



МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНА УСТАНОВА ІНСТИТУТ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ ЕКСПЕРТИЗИ СОРТІВ РОСЛИН

Наукове забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу в умовах змін клімату

Матеріали

Міжнародної науково-практичної конференції
молодих вчених і спеціалістів
(25–26 травня 2017 р.)



Партнер заходу:
Насіннєва асоціація України

УДК 005.336.4:005.342:631.1(477)
ББК

Наукове забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу в умовах змін клімату. Тези Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів 25–26 травня 2017 р. / НААН, ДУ ІЗК НААН, М-во аграр. Політики та прод. України, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. ____с.

ISBN

У збірнику наведені результати досліджень молодих вчених і спеціалістів з актуальних питань селекції і насінництва, біотехнології, рослинництва, землеробства, агрохімії, ґрунтознавства, захисту рослин, зоотехнії та ветеринарії, які направлені на вирішення питань науково-методичного забезпечення виробництва сільськогосподарської продукції на сучасному етапі розвитку аграрного комплексу України.

Збірник розрахований на наукових працівників, викладачів, аспірантів та студентів ВНЗ аграрного профілю, спеціалістів сільського господарства тощо.

Рекомендовано до друку:

Вченою радою ДУ Інститут зернових культур НААН України
(протокол № 6 від 26.04.2017 р.)

Організатори конференції висловлюють щире подяку
за сприяння й допомогу в проведенні заходу
Насіннєвій асоціації України



© ДУ Інститут зернових культур НААН України, 2017
© Український інститут експертизи сортів рослин, 2017
© Автори, 2017

Конференція проводилась у **ДУ Інститут зернових культур НААН України**
25–26 травня 2017 року.



Співорганізатор конференції –
Український інститут експертизи сортів рослин



Партнером проведення конференції виступила
Насіннева асоціація України

Організаційний комітет:

Голова оргкомітету:

Черенков А. В., д. с.-г. н., професор, академік НААН, директор ДУ Інститут зернових культур НААН України

Мельник С. І., д. екон. н., професор, директор Український інститут експертизи сортів рослин

Члени оргкомітету:

Циков В. С., д. с.-г. н., професор, академік НААН і РАСГН, радник при дирекції ДУ Інститут зернових культур НААН України

Дзюбецький Б. В., д. с.-г. н., професор, академік НААН, завідувач відділу селекції зернових культур ДУ Інститут зернових культур НААН України

Лебідь Є. М., д. с.-г. н., професор, академік НААН, головний науковий співробітник лабораторії сівозмін та природоохоронних систем обробітку ґрунту ДУ Інститут зернових культур НААН України

Козир В. С., д. с.-г. н., професор, академік НААН, головний науковий співробітник лабораторії тваринництва ДУ Інститут зернових культур НААН України

Шевченко М. С., д. с.-г. н., професор, заступник директора ДУ Інститут зернових культур НААН України

Сатарова Т. М., д. б. н., професор, завідувач лабораторії біотехнології ДУ Інститут зернових культур НААН України

Боденко Н. А., к. с.-г. н., с.н.с., вчений секретар ДУ Інститут зернових культур НААН України

Каражбей Г. М., к. с.-г. н., с.н.с., вчений секретар Українського інституту експертизи сортів рослин

Черчель В. Ю., к. с.-г. н., с.н.с., заступник директора з наукової роботи ДУ Інститут зернових культур НААН

Халак В. І., к. с.-г. н., с.н.с., завідувач лабораторії тваринництва ДУ Інститут зернових культур НААН України

Педаш О. О., к. с.-г. н., голова Ради молодих вчених, провідний науковий співробітник лабораторії агробіологічних ресурсів озимих зернових культур ДУ Інститут зернових культур НААН

Гончаров Ю. О., секретар Ради молодих вчених, науковий співробітник лабораторії біотехнології ДУ Інститут зернових культур НААН

Присяжнюк Л. М., к. с.-г. н., голова Ради молодих вчених, завідувач відділу лабораторних досліджень з кваліфікаційної експертизи сортів рослин Українського інституту експертизи сортів рослин

Сігалова І. О., к. с.-г. наук, заступник голови Ради молодих вчених, науковий співробітник відділу лабораторних досліджень з кваліфікаційної експертизи сортів рослин Українського інституту експертизи сортів рослин.

ЗМІСТ

I. СЕЛЕКЦІЯ, НАСІННИЦТВО, БІОТЕХНОЛОГІЯ

Hui Jin, Weie Wen, Jindong Liu, Shengnan Zhai, Yan Zhang, Xianchun Xia, Zhonghu He, Jumei Zhang. Genome-wide QTL Mapping for Wheat Processing Quality Parameters in a Gaocheng8901/Zhoumai 16 Recombinant Inbred Line Population	8	Заплітний Я. Д., Микуляк І. С., Лінська М. І., Карп Т. Я., Козак Г. В. Селекційно-генетична цінність генофонду самозапилених ліній кукурудзи буковинської селекції	32
Абельмасов О. В. Селекційна оцінка вихідного матеріалу генетичної плазми Айодент в умовах степової зони України	9	Захарчук О. В. Наукове забезпечення інноваційного розвитку насінництва України	33
Базілева Ю. С. Методи визначення травмування насіння кукурудзи та заходи з його обмеження	10	Кирпа М. Я., Скотар С. О., Лупітько О. І., Ковальов Д. В. Особливості сепарування сумішей насіння (на прикладі кукурудзи)	34
Бєбєх А. В. Оцінка нових інбредних ліній кукурудзи за методикою проведення експертизи сортів (BOC-тест)	11	Клімова О. Є. Моніторинг параметрів комбінаційної здатності посухостійких ліній цукрової кукурудзи за дії посухи різної інтенсивності	36
Бєліков Є. І., Купріченкова Т. Г., Купріченков Д. С. Вивчення технологічних показників зерна вихідного матеріалу розлусної кукурудзи	13	Козлик Т. І., Штанько І. П., Джус І. А. Створення та використання біотехнологічної колекції генофонду хмелю звичайного	37
Боденко Н. А., Дзюбецький Б. В. Селекція середньостиглих ліній кукурудзи плазми Ланкастер	14	Федоренко Е. М., Алдошин А. В., Кравець С. С., Бернацький М. М. Вплив ґрунтових гербіцидів на польову схожість насіння батьківських компонентів гібридів кукурудзи	38
Бондарь Л. М., Кирпа М. Я. Особливості післязбиральної обробки насіння самозапилених ліній кукурудзи	15	Кулик В. О., Кирпа М. Я. Визначення та нормування тепловитрат у процесі сушіння насіння кукурудзи	40
Бондарь Т. М., Федько М. М. Характеристика константних ліній та самозапилених сімей S ₂ -S ₅ плазми Айодент за господарсько-цінними ознаками	17	Лахненко О. Р., Степаненко А., Моргул Б. В., Кузьмінський Є. В. Застосування ДНК-маркерних технологій для виявлення генетичного поліморфізму пшениці в умовах недостатнього зволоження	41
Ванькович Н. Г., Мырза В. П., Матичук В. Г., Пырван П. И., Заплитный Я. Д. Буковина-Молдова – 30 лет совместных работ по селекции кукурузы	18	Михайлов М. Г. Інноваційно-інвестиційне забезпечення розвитку матеріально-технічної бази України	42
Венгер А. М. Домени продукту гена <i>gus5</i> сої культурної	19	Москалець Т. З., Москалець В. І., Москалець В. В., Вдовіченко Ж. В. Сорт вторинного тритикале «Пшеничне»: селекційно-господарські ознаки, агроєкологічний паспорт	44
Власенко К. М., Степневська Я. В. Спектральні характеристики екстрактів висушених грибів <i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.:FR.) Kunt.	20	Назаренко М. М. Мутації під дією деяких хімічних мутагенів у пшениці м'якої озимої	47
Гайдаш О. Л. Оцінка комбінаційної цінності скоростиглих ліній кукурудзи за вологістю зерна при збиранні	21	Ольховик М. С., Черчель В. Ю. Вплив строків сівби на господарсько-цінні ознаки самозапилених ліній кукурудзи	48
Галечко І. Д., Кравченко В. М., Шевченко С. О. Використання ліній Європейської кременистої гетерозисної групи при створенні гібридів кукурудзи	23	Патлатий А. П., Спыну А. Г. Влияние эффективной температуры на появление метелок кукурузы	49
Гладкий О. В., Кирпа М. И. Вологовіддача зерна кукурудзи та показники, що її характеризують	24	Пикало С. В. Цитологічний аналіз рослин-регенерантів тритикале, отриманих шляхом селекції <i>in vitro</i> на стійкість до абіотичних стресорів	51
Гончаров Ю. О. Вплив термінів зберігання на вміст β-каротину в зерні кукурудзи	25	Плотка В. В., Таганцова М. М. Аналітичне моделювання тривалості періоду сходів-цвітіння 50% качанів у сімей S ₆ залежно від факторних ознак	53
Гузун Л. З. Селекція сахарної кукурузи в Молдові	26	Присяжнюк Л. М., Шитікова Ю. В., Сігалова І. О. Поліморфізм нових сортів сої за ДНК-маркерами	55
Гульняшкин А. В., Варламов Д. В., Лемешев Н. А., Новичихин А. П. Оценка новых самоопыленных линий кукурузы в системе диаллельных скрещиваний	28	Пєєлова А. А. Особенности генетического контроля биосинтеза антоцианов и характеристика гена <i>a1</i> у кукурузы	57
Деркач К. В., Сатарова Т. М., Дзюбецький Б. В., Черчель В. Ю. Оцінка гетерозиготності гібридів кукурудзи та їх вихідних ліній за результатами SNP-аналізу	30	Русу Г. В. Использование родственных и беккросных скрещиваний как материнских форм раннеспелых гибридов кукурузы	57
Дяченко Т. А. Оцінка вмісту β-каротину в зерні самозапилених ліній кукурудзи кременистого типу	31	Семерак Я. В., Гуляєв В. М., Корнієнко І. М., Бондаренко С. С. Дослідження біологічного очищення металовмісних стічних вод в біоставках ПАТ «ДМКД»	59

Сліщук Г. І. Молекулярно-генетичний аналіз гена <i>rth1</i> кукурудзи	61	Грабовський М. Б. Вирощування гібридів кукурудзи для отримання біогазу та метану	90
Спину В. Г., Русу Г. В. Селекционная ценность родственных линий кукурузы	62	Дрозда В. Ф., Бондаренко И. В. Длительная domestикация энтомофагов как результат снижения их эффективности в агроценозах	91
Старина А. В., Корнієнко І. М. Дослідження ефективності біологічного очищення стічних вод в біоставках ПАТ «ДМКД» шляхом використання двустовкових молюсків <i>Dreissena polymorpha</i> та водного гіацинту <i>Eichornia crassipes</i>	64	Друмова О. М. Азотні добрива при вирощуванні пшениці озимої	92
Вдовиченко А. В., Чуб А. О. Розвиток органічного насінництва в Україні в процесі євроінтеграції	65	Дудка М. І., Ляшенко Н. О., Носов С. С. Ефективність виробництва зерна кукурудзи залежно від технологій різного рівня ресурсного та енергетичного забезпечення	94
Штанько І. П., Штанько Т. А. Використання в селекції генетичних колекцій хмелю звичайного для створення нових форм, стійких до глобальних кліматичних змін	67	Єрашова М. В. Ріст і розвиток рослин пшениці озимої залежно від попередників за нетипових погодних умов 2015–2016 вегетаційного року	95
Яланський О. В., Середа В. І. Цукрове сорго – стабільна база сировини для біоенергетики	68	Жук І. В., Дмитрієв О. П., Лісова Г. М., Кучерова Л. О. Формування неспецифічної стійкості пшениці озимої до альтернаріозу за допомогою біотичних еліситорів	97
Кучук М. В., Ярошко О. М. Отримання «Бородатих коренів» у сортів <i>Amaranthus caudatus</i> L. та гібридів <i>Amaranthus caudatus</i> × <i>Amaranthus paniculatus</i> L. після трансформації <i>Agrobacterium rhizogenes</i>	69	Загайко О. І. Проблеми лабораторного вирощування ектопаразита габробракона (<i>Habrobracon hebetor</i> Say.)	99
		Зинковець А. О., Корнієнко І. М., Гуляєв В. М. Дослідження ефективності використання біофунгіциду «мікосан» для захисту озимої пшениці від кореневої гнилі	100
		Йовенко А. С. Целюлозолітична активність гриба-антагоніста <i>Chaetomium cochliodes</i>	101
		Кабанець В. М. Особливості накопичення стронцію (Sr) рослинами конопель посівних	102
		Karpuk L., Krykunova O., Pavlichenko A., Polishchuk V. Quality of sugar beet seeds and the ways of its increase	104
		Кобиренко Ю. О. Вплив гідротермічного коефіцієнта на урожайність відновленого травостою	106
		Костира І. В., Остапенко М. А., Білозор І. В. Особливості водоспоживання пшениці озимої в залежності від агроприймів вирощування	107
		Котенко С. С. Штучна інокуляція ґрунту мікроорганізмами як інноваційний шлях розвитку органічного землеробства	109
		Котченко М. В., Качина Д. О. Застосування препарату Біолан при вирощуванні пшениці озимої в умовах північного Степу України	110
		Кукса Ю. А. Вплив агроприймів вирощування на водоспоживання ярого ріпака	112
		Кулинич Р. А. Новая культура – крамбе абиссинская	113
		Кучер А. В. Стратегічні орієнтири розвитку низьковуглецевого землекористування	115
		Лень О. І. Продуктивність ячменю ярого залежно від технології вирощування	117
		Коник Г. С., Лихочвор А. М. Формування урожайності рижю ярого залежно від елементів інтенсифікації технології вирощування	118
		Мамедова Е. І., Гирка А. Д. Зернова продуктивність ячменю ярого залежно від попередника та застосування біопрепаратів в умовах зміни клімату	119
ІІ. РОСЛИННИЦТВО, ЗЕМЛЕРОБСТВО, ЗАХИСТ РОСЛИН			
Алейнікова Л. М. Вплив макро і мікродобрив, мікробопрепаратів на біометричні параметри та рівень продуктивності сочевиці	71		
Артем'єва К. С. Застосування КАС та рідких органо-мінеральних добрив на її основі для підживлення ячменю ярого на чорноземі типовому	72		
Артеменко С. Ф. Важливі елементи в технології вирощування сої	74		
Астахова Я. В. Роль строків сівби у формуванні продуктивності та якості зерна пшениці озимої	76		
Біловус Г. Я., Волощук І. С. Септоріоз листя озимої пшениці в умовах змін клімату на території Західного Лісостепу	77		
Бондаренко А. С., Кулик І. О., Федоренко І. Є., Бондаренко О. В. Новітні інноваційні розробки селекції кукурудзи та соргових культур	79		
Бондаренко И. В. Членистоногие в период длительного хранения зерновых колосовых культур	80		
Бордун Р. М. Водний режим чорнозему змитого в системі гідротехнічних споруд	82		
Боунегру С. Анализ засухоустойчивости кукурузы в зависимости от активности микроорганизмов почвы	84		
Ващишин О. А. Пошкодження сортів картоплі дротяниками в Західному Лісостепу України	85		
Веклич А. С., Гасанова І. І. Формування надземної вегетативної маси рослин пшениці озимої залежно від передпосівного внесення мінеральних добрив	87		
Господаренко Г. М., Полторецький С. П., Любич В. В., Полянецька І. О., Воробйова Н. В., Новіков В. В., Капрій М. М. Фізичні параметри зернівок різних сортів і ліній пшениці спельти	88		

Моргун О. В., Сучкова В. М., Сучкова Ж. Е. Зміни клімату і проблеми захисту посівів в Україні	120	Фурманець М. Г., Фурманець Ю. С. Використання гумату калію в технологіях вирощування зернових культур	148
Мырза В. П., Одобеску В. И. Еволюція кукурудзного поля и ноосферогенез	122	Худолій Л. В. Вплив елементів технології вирощування на формування генеративних органів пшениці озимої	149
Олепир Р. В. Вплив технологічних заходів вирощування на розвиток симбіотичного апарату сої	124	Чабан В. І., Шайтор Т. М. Оцінка агрокліматичних показників та урожайності сільськогосподарських культур в північному Степу України	151
Педаш О. О., Прядко Ю. М., Безсусідня Ю. В. Урожайність та ефективність вирощування пшениці озимої за різних прийомів вирощування після ріпаку озимого	125	Чернелівська О. О., Дзюбенко І. М., Наконечний В. О. Оцінка продуктивності гібридів сорго цукрового для виробництва біопалива	153
Пінчук Н. І., Гирка Т. В., Горшар О. А., Педаш Т. М. Ураженість качанів кукурудзи хворобами в умовах північного Степу України	127	Цилюрик О. І., Шапка В. П. Вплив обробітку ґрунту і добрив на запаси продуктивної вологи в посівах ячменю ярого	154
Подобед О. Ю., Ковальова Н. В. Особливості екстрагуючої дії ААБ рН 4,8, ДТРА-ТЕА, АВ-ДТРА розчинів при визначенні рухомих форм цинку та міді у чорноземах звичайних	128	Швець Н. В. Особливості трансформації видового складу бур'янів в сівозімнах степової зони	155
Пустовий С. І. Вплив позакореневих азотних та азотно-мікро-елементних підживлень на ростові процеси рослин та продуктивність нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості при вирощуванні після соняшнику в умовах північної частини степової зони	129	Шевченко О. М. Система комбінованого застосування різних видів добрив на посівах кукурудзи	157
Пуцак В. І. Вплив фунгіцидів на обмеження хвороб нуту в умовах Західного Лісостепу	131	ІІІ. ТВАРИННИЦТВО	
Реут А. А., Миронова Л. Н. Особенности выращивания <i>Echinacea purpurea</i> (L.) moench в Башкортостане	132	Архангельська М. В., Заболотна А. Ю. Біологічні особливості годування качок	159
Ровна Г. Ф., Шевчук Р. В., Фурманець Ю. С. Використання комплексних добрив TM U-PHOS при вирощуванні озимого ріпаку	133	Атановська-Маслюк О. Й. Особливості росту молодняку овець асканійської м'ясо-вовнової породи в період підсису	160
Рудник-Іващенко О. І., Кременчук Р. І. Лаванда вузьколиста (<i>Lavandula angustifolia</i>) у лісостеповій зоні України	135	Ващенко О. В. Промислове схрещування у свинарстві	162
Сігалова І. О., Присяжнюк Л. М. Ринок ячменю: стан та перспективи розвитку	136	Волощук О. В. Продуктивні ознаки свиноматок залежно від віку першого опоросу	163
Сірік О. М. Гриби роду <i>Alternaria</i> на культивованих лікарських рослинах родини <i>Asteraceae</i>	137	Волощук В. М., Герасимчук В. М. Сезонні зміни мікроклімату у відділенні для дорощування порослят залежно від способу вентильовання приміщення	165
Солодушко Н. Н., Солодушко В. Ф., Усова Н. Н. Урожайность пшеницы озимой в зависимости от условий выращивания в степной зоне Украины	139	Гараев А. А., Савочка Ю. А., Нежлукченко Т. І. Продуктивні ознаки овець таврійського типу асканійської тонкорунної породи	166
Судак В. М., Матюха В. Л., Колбасіна Т. В. Використання гербіцидів та їх поєднувальних сумішей на посівах кукурудзи в умовах Степу України	140	Голушко О. Г., Надаринская М. А., Козинец А. И., Дашкевич М. А. Сохранность витаминов в премиксе с изменением природы наполнителя	168
Сухомлин Л. В. Вплив різних біостимуляторів на укорінення живців шовковиці	141	Денисюк О. В. Інтенсивність росту телиць сірої української породи	170
Тимінський М. Ю., Корнієнко І. М., Гуляев В. М. Дослідження ефективності використання біодобрива «Ризоторфін» і препарату «Гумі-90» у сільському господарстві	143	Дімчя Г. Г., Майстренко А. Н., Маршалкіна Т. В. Динаміка господарсько-корисних ознак худоби сірої української породи	171
Ткач М. С., Воронюк З. С., Калінчук В. В. Урожайність зерна рису та його якість залежно від екологічних умов вирощування культури	144	Жизневський А. В., Папакіна Н. С. Особливості відтворювальної здатності повновікових овець різних ліній асканійської тонкорунної породи	172
Топчій О. В. Вміст хлорофілів у листках сочевиці залежно від строків сівби та застосування мікродобрив і регуляторів росту	146	Засуха Л. В. Спосіб підвищення температурного комфорту для підсисних свиноматок	174
Тоцький В. М., Лень О. І., Глущенко Л. Д. Динаміка урожайності гібридів кукурудзи різних груп стиглості	147	Коваленко Т. С. Оцінка закономірностей росту молодняку свиней при чистопородному розведенні та міжпородному схрещуванні	175
		Козир В. С. Виробництво органічної яловичини у степовій зоні України	177

Краснощок О. О. Відтворювальні якості свиноматок за різних методів розведення	179	Сусол Р. Л., Ткаченко І. Є. Особливості екстер'єру свиней червоної білопоясої породи популяції Одеського регіону	198
Кулікова Р. В., Іваненко Ю. В., Папакіна Н. С. Продуктивні ознаки овець окремих генотипів	180	Федак В. Д., Федак Н. М., Шелевач А. В. М'ясна продуктивність бугайців української чорно-рябої молочної породи різних типів конституції	199
Кулікова Р. В., Іваненко Ю. В., Папакіна Н. С. Технологія виробництва молока в умовах окремого господарства Херсонської області	181	Фурманец Ю. С., Фурманец М. Г. Откорм бычков абердин-ангус комбикормами собственного производства	200
Лобан Н. А. Селекция и породообразовательный процесс в свиноводстве	182	Халак В. І., Волощук В. М., Засуха Л. В. Коефіцієнт фенотипної консолідації ознак відтворювальної здатності свиноматок великої білої породи заводського типу «Голубівський»	202
Майстренко А. Н., Дімчя Г. Г. Вплив удосконалених кормових добавок на продуктивність кнурів	184	Халак В. І., Волощук О. В. Деякі показники вуглеводного і ліпідного обміну та їх зв'язок з якісним складом м'язової тканини молодняка свиней	204
Могильницька С. В. Перспективні напрями селекції у каракульському вівчарстві	185	Церенюк О. М., Череута Ю. В., Церенюк М. В. Підвищення рівня відтворювальної здатності свиноматок	206
Папакіна Н. С. Особливості овець світу	187	Церенюк О. М., Онищенко А. О., Акімов О. В., Хватова М. А. Перспективи селекційної роботи з українською м'ясною породою свиней	207
Пасечко Д.-В. Д., Папакіна Н. С. Використання зрошувальної системи охолодження ВРХ в умовах Херсонської області	188	Шелевач А. В. Жирнокислотний склад окремих тканин організму жуйних тварин за згодовування їм клітковиновомісного корму	209
Похилько Ю. М., Кравченко Н. О. Використання молочнокислих бактерій, як засіб профілактики сальмонельозних інфекцій	190	Шквиренко Л. А., Анацький А. С. Вплив бурштинової кислоти на ростові показники молодняка свиней	210
Рудакова К. Ю., Гуляєв В. М., Корнієнко І. М., Головей О. П. Використання ферменту глюкаваморина ГЗх в раціонах телят-молочників	192	Яковчук В. С., Феденко Є. П. Якісні показники жирової тканини у залежності від способу утримання молодняка овець	212
Сеннікова Л. М., Папакіна Н. С. Особливості продуктивності ягнят отриманих від гомо- та гетерогенного розведення	193	Яковчук В. С., Рижих С. С. Органічне виробництво молодого баранини	213
Соколан А. К., Милостивий Р. В. Придатність води ріки Південний Буг для використання в тваринництві	194	Янович Е. А., Приступа Н. В., Заяц В. Н., Аниховская И. В., Путик А. А. Откормочные и мясные качества чистопородного и помесного молодняка свиней, полученного с участием хряков специализированных мясных пород	215
Соляник С. В. Условное ранжирование технологических факторов, влияющих на формирование продуктивности сельскохозяйственных животных	195		
Стадницька О. І. Генетичний потенціал не вичерпаний	197		

I. Селекція, насінництво, біотехнологія

GENOM-WIDE QTL MAPPING FOR WHEAT PROCESSING QUALITY PARAMETERS IN A GAOCHENG8901/ZHOUMAI 16 RECOMBINANT INBRED LINE POPULATION

Hui Jin^{1,2}, Weie Wen², Jindong Liu², Shengnan Zhai², Yan Zhang², Xianchun Xia², Zhonghu He², Jumei Zhang¹

¹Sino-Russia Agricultural Scientific and Technological Cooperation Center, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, China

²Institute of Crop Science, National Wheat Improvement Centre/The National Key Facility for Crop Gene Resources and Genetic Improvement, Chinese Academy of Agricultural Sciences (CAAS), Beijing, China

Dough rheological properties and starch pasting characteristics have a significant effect on flour end-use products. The aims of the study were to identify new QTLs for wheat quality traits and SNP markers closely linked to QTLs associated with these traits for marker-assisted selection in wheat breeding.

Key words: high-density linkage map, Mixograph, Mixolab, QTL mapping, Rapid visco-analyzer, Single nucleotide polymorphism, *Triticum aestivum* L.

Dough rheological and starch pasting properties play an important role in determining processing quality in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). In

the present study, a recombinant inbred line (RIL) population derived from a Gaocheng8901/Zhoumai 16 cross grown in three environments was used to identify quantitative trait loci (QTLs) for dough rheological and starch pasting properties evaluated by Mixograph, Rapid Visco-Analyzer (RVA) and Mixolab parameters using the wheat 90K and 660K single nucleotide polymorphism (SNP) chip assays. A high-density linkage map constructed with 46,961 polymorphic SNP markers from the wheat 90K and 660K SNP assays spanned a total length of 4121 cM, with an average chromosome length of 196.2 cM and marker density of 0.09 cM/marker; 6,596 new SNP markers were anchored

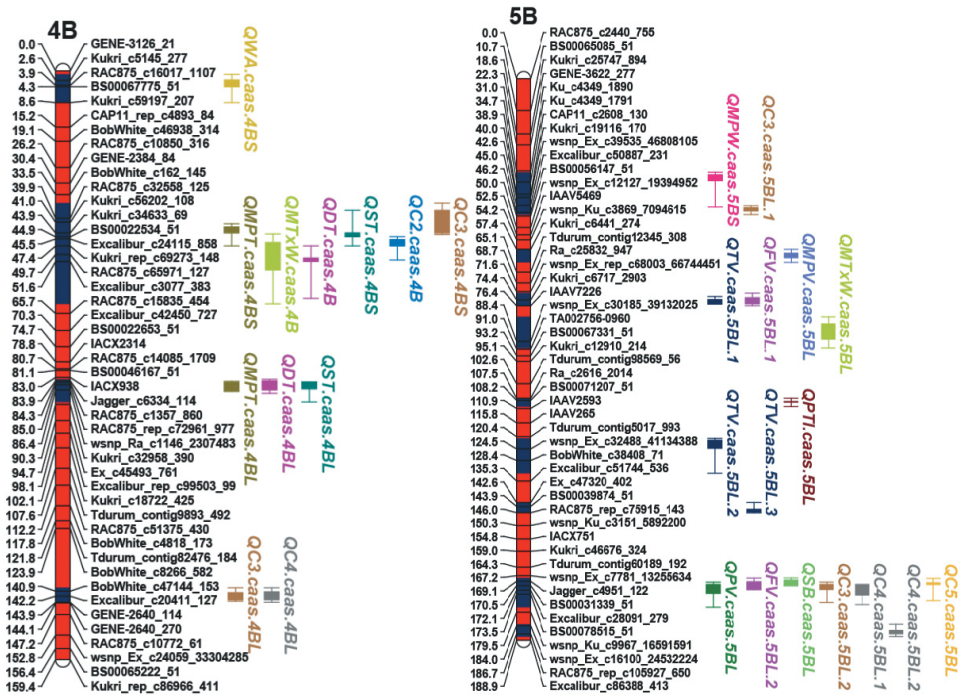


Fig. 1 The QTLs for Mixograph, Rapid Visco-Analyzer and Mixolab parameters in chromosomes 4B and 5B

to the bread wheat linkage map, with 1,046 and 5,550 markers from the 90K and 660K SNP assays, respectively. Composite interval mapping identified 119 additive QTLs on 20 chromosomes except 4D; among them, 15 accounted for more than 10% of the phenotypic variation across two or three environments. Twelve QTLs for Mixograph

parameters, 17 for RVA parameters and 55 for Mixolab parameters were new. Eleven QTL clusters were identified. The closely linked SNP markers can be used in marker-assisted wheat breeding in combination with the Kompetitive Allele Specific PCR (KASP) technique for improvement of processing quality in bread wheat.

УДК 633.5:631.527.5:631.529

СЕЛЕКЦІЙНА ОЦІНКА ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ГЕНЕТИЧНОЇ ПЛАЗМИ АЙОДЕНТ В УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

О. В. Абельмасов, науковий співробітник
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Проведені дослідження з оцінки за комплексом селекційних ознак 8 скоростиглих ліній плазми Айодент стосовно їх адаптації до умов степової зони України. Визначено прояв основних ознак: врожайність та вологість зерна, висота рослин та прикріплення качана, тривалість вегетаційного періоду в різних умовах років вивчення. Виділені кращі з них порівняно зі стандартом

Ключові слова: самозапилені лінії, кукурудза, плазма Айодент, урожайність зерна, вологість зерна, біометричні показники

Світова селекція кукурудзи в основному базується на використанні споріднених ліній різних генетичних плазм. При їх створенні використовується спеціальні гібридні комбінації отриманні при схрещуванні кращих елітних ліній. Невелике число таких ліній все ж дозволяє синтезувати значну кількість різних за структурою гібридів, які по-різному реагують на самозапилення. При цьому подальший прогрес в гетерозисній селекції забезпечується постійним удосконаленням відомих базових моделей основаних на альтернативних групах ліній.

Мета нашої роботи пов'язана з оцінкою та добором за комплексом селекційних ознак скоростиглих ліній (МС555, ДК714/195, ДК744, ДК237, ДК216, ДК234, ДК213, ДК1274) плазми Айодент стосовно адаптованості їх до умов степової зони України. Стандартом при їх випробуванні була широко використовувана в практичній селекції лінія ДК744.

Погодні умови в роки досліджень складались по різному. Зокрема, температура повітря в період вегетації 2013 р. була вищою на 1,3 °C за середню багаторічну. Посушливі явища протягом всього весняно-літнього періоду спостерігались у 2013 та 2015 р., але друга половина 2013 р. за кількістю опадів практично не відрізнялася від середніх багаторічних показників. У 2014 р. перший період вегетації відзначався сприятливим для росту та розвитку кукурудзи, проте аномально суха погода, що склалася з третьої декади липня до другої декади вересня призве-

ла до значних втрат врожайності, яка була найнижчою (3,36 т/га) за роки досліджень.

Максимальну середню врожайність (4,24 т/га) лінії сформували в 2013 р. і на 14,4% нижчу в 2015 р. Найвищим цей показник був у лінії МС555, яка при середній врожайності 5,35 т/га перевищила лінію стандарт ДК744 на 0,13 т/га. У решті ліній середня врожайність була на 0,89-3,06 т/га нижчою за стандарт.

Важливим показником характеристики ліній є стабільність врожайності за роками. Найменшими коливаннями цього показника характеризувалися лінії ДК237 та ДК1274. У першій з них вона становила 3,19 т/га в 2013 р. і 3,52 т/га у 2015 р., а у другої відповідно 4,57 та 4,21 т/га.

Збиральна вологість зерна є однією з найважливіших селекційних ознак, яка в основному визначається генотипом ліній, а також погодними умовами в період їх визрівання. Згідно з результатами наших досліджень в середньому за роками у всіх ліній вона була близькою – від 14,0 % (лінія ДК216) до 14,9 % (лінія ДК714/195). Стосовно окремих років, то мінімальним цей показник був у 2014 р. (13,2 %), а максимальним у 2013 р. (16,4 %).

Щодо тривалості вегетаційного періоду у ліній, то ми його визначали за тривалістю періоду сходи – цвітіння 50% качанів, з яким він тісно корелює. Стабільно за роки досліджень більш раннє цвітіння за стандарт відзначено у ліній ДК1274 та МС555. Достовірно більшою ніж у лінії ДК744 на 12 доби була тривалість періоду сходи – цвітіння у ліній ДК213, ДК216, ДК234, ДК237 та ДК714/195 у 2014 р. У 2015 р. достовірно пізніше за стандарт цвіла тільки лінія ДК714/195 (62,0 доби).

Висота рослин та висота прикріплення качанів у ліній, відіграє важливу роль з точки зору використання їх в якості батьківських форм гібридів. Було виявлено значну диференціацію вихідного матеріалу за ознаками «висота рослин» та «висота прикріплення качана» в межах 148,5-171,5 см та 36,0-66,0 см в 2013р., 165,0-192,0 та 35,0-80,0 см в 2014 р., 126,0-162,0 см та

33,0-57,5 см в 2015 р., відповідно. Між ознаками «висота рослин» та «висота прикріплення кача-на» спостерігався достовірно високий кореляційний зв'язок у 2013 р. $r=0,74$, в 2014 р. $r=0,73$ та в 2015 р. $r=0,68$.

Таким чином, умови вирощування значно впливають на прояв селекційних ознак ліній кукурудзи і тому необхідно проводити їх оцінку в конкретних зонах для отримання високих та стабільних врожаїв.

УДК 633.15: 631.531.02

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ТРАВМУВАННЯ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ ТА ЗАХОДИ З ЙОГО ОБМЕЖЕННЯ

Ю. С. Базілева, кандидат сільськогосподарських наук
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Проаналізовано відомі методи визначення травмування насіння зернових культур і виділено найбільш придатні для гібридів кукурудзи. Розроблено заходи обмеження шкодочинності травмування насіння в процесі його збирання та післязбиральної обробки на кукурудзообробних заводах та в насінницьких господарствах

Ключові слова: кукурудза, насіння, особливості травмування, методи його визначення, якість, заходи обмеження шкодочинності

Насіння кукурудзи з проміж усіх зернових культур у найбільшій мірі пошкоджується у процесах збирання та післязбиральної обробки. За різними даними рівень ушкодження складає 3090 % залежно від стану насіння та технологічних процесів. Дія травмування, як правило, негативна, вона призводить до зниження схожості, сили росту та продуктивності насіння залежно від характеру та рівня ушкодження. Встановлено, що внаслідок травмування польова схожість гібридів кукурудзи знижується на 811 %, врожайність – на 0,711,27 т/га (11,420,2 %) порівняно з нетравмованим насінням.

Відомі різні методи визначення травмування, які можна розподілити на прямі та непрямі. До прямих слід віднести ті, які безпосередньо визначають цілісність насінини: за допомогою перегляду через лупу, на діафаноскопі, в рентгенівських променях. Для полегшення візуалізації видимих ушкоджень рекомендується також забарвлення хімічними препаратами, під дією яких травми стають більш чіткими. До непрямих методів необхідно віднести пророщування і визначення показників, які залежать від характеру і рівня травмування насіння. Незважаючи на значну кількість методів визначення травмування, їх придатність для кукурудзи залишається невиявленою. Не встановлено ознаки, які в найбільшій мірі відображають вплив травмування на якість насіння. Потребує уточнення методика виконання аналізів з врахуванням фізико-механічних та біологічних властивостей насінини кукурудзи. Не розроблено залишається систематика та класифікація окремих видів ушкоджень залежно від їх шкодочинності та

впливу на посівні і врожайні властивості гібридів кукурудзи.

У зв'язку з цим метою роботи було проаналізувати відомі методи визначення травмування насіння, визначити найбільш придатні для кукурудзи та розробити систему заходів з обмеження травмування на стадіях збирання і післязбиральної обробки насінневого матеріалу.

Аналіз відомих методів визначення травмування насіння виявив їх особливості, які слід враховувати при дослідженні різних культур, зокрема, кукурудзи.

Перегляд насіння через лупу. Найпростіший візуальний метод, який полягає в перегляді насіння за допомогою препарувальної лупи десятикратного збільшення. Цей метод є достатньо точним, але пошкодження деяких культур важко розрізнити під лупою і тому вони залишаються непомітними. Конкретно для кукурудзи види пошкоджень за цим методом не визначені, тому не відомо і їх вплив на посівні якості та врожайні властивості насіння.

Перегляд насіння на діафаноскопі. Метод полягає в перегляді насіння в променях світла. Рекомендується лише для визначення тріщинуватості рису, для якого даний вид ушкодження є характерним. Для цього, з середньої проби беруть 2 проби по 100 зерен, кожна з яких обробується вручну пінцетом. Обрушені зерна (50 шт.) кладуть в отвір металічної решітки діафаноскопа і проглядають через лінзу приладу. Метод є доволі простим, але потребує багато часу.

Рентгенографічний метод. Полягає у просвічуванні насінням рентгенівськими променями, у ході якого на спеціальному екрані чи на плівці проявляється зображення насінини з усіма пошкодженнями. В основному метод рекомендується для визначення тріщинуватості насіння, дає можливість встановити навіть глибокі внутрішні травми, проте потребує спеціального обладнання і навченого персоналу.

Забарвлення насіння з послідовним переглядом під лупою. Метод заснований на різному забарвленні насіння залежно від його хімічного складу і характеру пошкодження. Як правило, ушкоджені частини насіння забарвлюються сильніше

як в області зародка так і в області ендосперму. Для забарвлення використовують різні барвники – розчин йоду в йодистому калії, анілінові і гістологічні барвники. Ефективність методу залежить від культури, а саме йодистий розчин більш придатний для пшениці, барвники – для пшениці, жита, кукурудзи, зернобобових культур. В Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва були підібрані барвники для кукурудзи, визначено їх концентрації, встановлено експозицію обробки насіння.

Кип'ятіння в розчині гіпохлориту натрію. Метод спочатку було рекомендовано для визначення пошкоджених зародків пшениці і кукурудзи. Але випробування показало, що метод придатний лише для насіння жита у разі його сильного пошкодження, тому має обмежене застосування.

Визначення травмування за інтенсивністю початкового росту насіння. Полягає у визначенні сили росту, коефіцієнт кореляції якої досягає 0,900,92 відносно польової схожості. Проте метод рекомендується лише для здорового насіння (не ураженого хворобами), у певній мірі травмованого механічним шляхом, оскільки при аналізуванні ураженого насіння неможливо виділити окремо вплив травмування.

Метод пророщування насіння на ложі, змоченому слабким розчином сірчаної кислоти. Визначення ведеться на основі стандартного методу пророщування насіння. Ложе для зернових культур змочують розчином сірчаної кислоти в концентрації 0,050,07 %, а для насіння кукурудзи – 0,07-0,1 %. Така концентрація сірчаної кислоти у першу чергу діє на процес проростання травмованого насіння, наближаючи його до польових умов. Однак відомо, що розчин кислоти діє по-різному ще залежно від сортових особливостей насіння, тому результати методу можуть бути неточними.

Обробка насіння 0,2%-ним розчином формаліну. Суть методу полягає в тому, що насіння протруюють у розчині формаліну протягом 10 секунд з послідуною їх витримкою – замочуванням протягом 2 години, а потім пророщують стандартним методом, порівнюючи з контролем. Метод має обмежене застосування і не придатний для насіння кукурудзи.

Обробка насіння 50%-ним розчином сірчаної кислоти. Полягає у токсичній дії сірчаної кислоти на зародок, якщо він має пошкодження.

Для цього насіння замочують в розчині сірчаної кислоти протягом 10 хв. – для жита, для пшениці – 1-2 хв., і для ячменю – 15 хв. Після замочування насіння ретельно промивають до нейтральної реакції, а потім пророщують, результати порівнюють із пророщуванням контрольного (необробленого) насіння. Метод є також неточним, оскільки, як відмічалось, існує сортова стійкість насіння до агресивних чинників.

Виходячи із відомих прямих і непрямих методів визначення травмованого насіння, було свого часу запропоновано найбільш придатний для кукурудзи, який врахував її біологічні особливості і фізико-механічні властивості. До нього відносяться метод перегляду насіння під лупою, забарвленого в анілінових барвниках.

В процесі аналізу рекомендується виділяти наступні uszkodження: 1 – ціле зерно; 2 – вибитий зародок; 3 – макротравми зародка (вибита частина зародка); 4 – мікротравми зародка (пошкоджена плодова і насіннева оболонка); 5 – пошкоджена плодова оболонка над зародком; 6 – мікротравми ендосперму; 7 – мікротравми зародка + мікротравми ендосперму.

У цілому, до найбільш шкочинних видів травмування, у лабораторних і польових дослідах відносились макротравми зародка і ендосперму, які істотно знижували врожайність зерна – від 0,57 до 3,22 т/га (10,950,4 %) порівняно з цілим насінням. Вміст насіння з такими видами травм не повинен перевищувати 515% залежно від сортових особливостей гібридів, їх післязбиральної і передпосівної підготовки.

Виходячи із впливу окремих видів ушкоджень та їх можливих наслідків нами розроблено техніко-технологічні заходи попередження травмування насіння гібридів кукурудзи в процесах збирання і післязбиральної обробки. До них належать: збирання при вологості зерна не нижче 2224%, оскільки при нижчій різко зростає вилучення і вміст травмованого насіння; його відбір перед сушаркою; контроль за режимами сушіння, обмолоту і сепарування; пом'якшення умов транспортування зернових мас. Заходи запроваджено на кукурудзообробних заводах і насінницьких господарствах Дніпропетровської області, результатом було збільшення виходу високоякісного насіння на 512%.

УДК 633.15:631.527

ОЦІНКА НОВИХ ІНБРЕДНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ЗА МЕТОДИКОЮ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРТИЗИ СОРТІВ (ВОС-ТЕСТ)

А. В. Бебех, аспірант
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Вивчення самозапилених ліній та гібридів кукурудзи це дуже складний та багатоплановий селекційний процес. Комплексна оцінка самоза-

пилених ліній кукурудзи проводиться за морфологічними та господарсько-цінними ознаками в процесі комплексу польових та лабораторних

досліджень за методикою експертизи сортів (ВОС-тест), за результатами яких приймається рішення щодо передачі зразків на державну реєстрацію з подальшим занесенням до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні

Ключові слова: кукурудза, експертиза, ВОС-тест, відмінність, однорідність, стабільність, інbredна лінія

Вивчення самозапилених ліній та гібридів кукурудзи це дуже складний та багатоплановий селекційний процес, завершальним етапом якого є науково-технічна експертиза лінії або гібрида з визначенням новизни, відмінності, однорідності та стабільності. Для цього необхідно провести комплекс польових та лабораторних робіт з описом морфологічних та господарсько-цінних ознак.

Експертизу зразків кукурудзи звичайної (*Zea mays L.*) на відмінність, однорідність, стабільність (ВОС-тест) виконують в умовах, що забезпечують задовільний ріст і розвиток рослин та достатній рівень виявлення характерних ознак генотипу. Розмір ділянок та густота стояння рослин плануються з розрахунку можливості вилучення рослин або їхніх частин для вимірювань і підрахунків без шкоди для обстежень, які тривають до кінця циклу вирощування [1]. Кожне дослідження для інbredних ліній має включати що найменше 40 рослин.

Самозапилена лінія вважається однорідною, якщо з урахуванням особливостей вона чітко відрізняється від будь-якої іншої, загально відомої до дати, на яку заявка вважається поданою. Експертизу на відмінність проводять після отримання результатів морфологічного опису першого року. Якщо лінія-кандидат може бути вирізнена з-поміж загальновідомих ліній методом порівняння їхніх описів, то вона є відмінною. Генотип вважається стабільним, якщо його основні ознаки, відзначені в описі, залишаються незмінними після неодноразового розмноження, чи у разі особливого циклу розмноження, наприкінці кожного такого циклу [1]. Зазвичай, коли зразок однорідний, він може вважатися стабільним.

Метою наших досліджень є комплексна оцінка самозапилених ліній кукурудзи за морфо-біологічними та господарсько-цінними ознаками в процесі комплексу польових та лабораторних досліджень.

В умовах ДП «ДГ «Дніпро» протягом 2015-2016 рр. було вивчено 80 самозапилених ліній кукурудзи різних генетичних плазм (Iodent, Lancaster, BSSS, LancasterxBSSS, IodentxMix), які широко використовуються при селекції середньостиглих та середньопізніх гібридів в ДУ Інститут зернових культур НААН України.

Експертизу ліній кукурудзи на відмінність, однорідність, стабільність (ВОС-тест) проводили з визначенням 35 показників [1, 2]. Опис морфологічних ідентифікаційних ознак ліній здійснювали методом візуальної оцінки, і за допомогою вимірювань та підрахунків залежно від виявлення ознак.

За роки дослідження значний середній розмах варіювання мали показники «волоть: антоціанове забарвлення основної колоскової луски (на середній третині головної осі)» та «листок: антоціанове забарвлення піхви середньої частини рослини», відповідно 87,1 % та 93,9 %. Низький та середній рівень варіювання мали показники «качан: кількість рядів зерен», «качан: за довжиною (без обгортки)», «волоть: кут між головною віссю та бічними гілочками (на нижній третині головної осі)», «качан: тип зернівки» та «качан: колір низу зернівки» відповідно 35,4 %, 35,6 %, 29,6 %, 17,8 % та 5,5 %. Найбільш нестабільними значеннями відзначились показники «стебло: зигзагоподібність», «качан: антоціанове забарвлення шовку» та «качан: інтенсивність антоціанового забарвлення шовку», які мали розбіжність відповідно на 44,4 %, 71,3 % та 45,5 %.

У подальшому буде продовжено вивчення вихідного матеріалу за системою ВОС-тесту з визначенням 35 показників, проведено групування ознак за стабільністю їх прояву в різних умовах вирощування; визначено головні кластери ознак, які впливають або мають тісний кореляційний зв'язок з продуктивністю рослин; вивчено ознаки, які формують адаптивні характеристики самозапилених ліній для їх подальшого використання в селекційному процесі.

Бібліографічний список

1. Методика проведення експертизи сортів рослин на відмінність, однорідність та стабільність (ВОС-тест). Зернові. / За ред. Ткачик С. О. – К.: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. – 148 с.
2. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні (ПСР) / За ред. С. О.Ткачик - К.: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. – 82 с.

ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗЕРНА ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ РОЗЛУСНОЇ КУКУРУДЗИ

Є. І. Беліков, кандидат сільськогосподарських наук
Т. Г. Купріченко, кандидат сільськогосподарських наук
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Д. С. Купріченко
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Наведено результати вивчення технологічних показників вихідного матеріалу розлусної кукурудзи. Встановлено значну різноманітність вихідного матеріалу за коефіцієнтом збільшення об'єму зерна (КЗОЗ) та відсотком нерозлущених зерен. Крайні зразки мали КЗОЗ більше 50 та добрий вихід розлущених зерен.

Ключові слова: лінія, розлусна кукурудза, коефіцієнт збільшення об'єму, попкорн, коефіцієнт варіації

Успіхи в селекції гібридів розлусної кукурудзи залежать, в першу чергу, від наявності лінійного матеріалу з високими технологічними показниками. О. І. Супрунов, М. Ф. Лавренчук та Л. Ю. Горяїнова встановили, що коефіцієнт збільшення об'єму зерна (КЗОЗ) при розлущенні добре успадковується, і його значення в гібриді займає проміжне положення між значеннями цього показника у батьківських компонентах. Отже, для отримання гібрида розлусної кукурудзи з високим КЗОЗ треба використовувати відповідний вихідний матеріал.

В останні роки в ДУ Інститут зернових культур НААН України були створені гібриди розлусної кукурудзи з коефіцієнтом збільшення об'єму зерна при розлущенні в межах 33,2–35,7 одиниць, але для подальшого прогресу в цьому напрямку необхідно мати лінії розлусної кукурудзи з КЗОЗ більше 40.

В 2015 р. з метою розширення робочої колекції ліній розлусної кукурудзи, були розпочаті роботи по залученню до створення нового вихідного матеріалу 1 сорту – Japanese Hulless White Popcorn та 6 гібридів іноземного походження: Snow Puff Popcorn, Creme Puff Corn, Pick and Pop Popcorn, Red River Valley Popcorn, Baby White Rice Popcorn, Wisconsin White Birch

Popcorn. Після двох циклів самозапилення та добору зразків за фенотипом рослин і качана, для подальшого вивчення були відібрані 111 сімей S_2 .

Визначення технологічних показників проводили через 3 місяці після збирання. Для розлущення кукурудзи використовували апарат «Alaska PM 1280». Обрахунок коефіцієнта збільшення об'єму зерна при «вибуханні» проводили за формулою $KZOZ = (V - V_0 * a) / V_0 * a$, де V – об'єм розлущених зерен; V_0 – початковий об'єм зерна; a – вихід розлущених зерен представлений десятковим дробом.

За даними таблиці 1 видно, що вихідний матеріал відрізнявся за величиною КЗОЗ. Найменшим (15,4) цей показник був у сім'ї S_2 , отриманої з гібрида Baby White Rice Popcorn, а найбільшим (55,3) – у сім'ї S_2 з гібрида Wisconsin White Birch Popcorn. В цілому, 29,7 % сімей S_2 мали коефіцієнт збільшення об'єму зерна більше 40, а 3 зразки – більше 50.

Аналіз середніх значень КЗОЗ показав, що вихідні форми значно відрізнялися одна від одної за цією ознакою. Низький рівень прояву ознаки був у сімей S_2 з гібридів Red River Valley Popcorn (31,7) та Baby White Rice Popcorn (27,5), а високий – у сімей S_2 з сорту Japanese Hulless White Popcorn (41,4). У більшості випадків коефіцієнти варіації мали середні значення (12,8–19,2 %), і в одному – високі (29,4%). Отже, існує можливість для подальшого добору за цією ознакою.

Іншим важливим показником при вивченні технологічних властивостей зерна розлусної кукурудзи є відсоток нерозлущених зерен. З таблиці 2 видно, що по всім вихідним формам варіювання цього показника було дуже значним, а коефіцієнти варіації – високими (30,0–41,8 %). Мінімальний відсоток нерозлущених

1. Коефіцієнти збільшення об'єму зерна розлусної кукурудзи при розлущенні

Назва вихідної форми	Кількість сімей S_2	Коефіцієнти збільшення об'єму зерна			Коефіцієнт варіації, %
		min	max	середнє	
Snow Puff Popcorn	11	24,5	47,9	37,5±2,11	18,7
Creme Puff Corn	23	23,4	46,5	37,6±1,13	14,5
Japanese Hulless White Popcorn	14	30,7	54,1	41,4±1,42	12,8
Pick and Pop Popcorn	20	30,6	48,5	38,5±1,22	14,7
Red River Valley Popcorn	23	25,4	41,4	31,7±0,98	14,8
Baby White Rice Popcorn	8	15,4	39,3	27,5±2,85	29,4
Wisconsin White Birch Popcorn	12	30,3	55,3	36,6±2,02	19,2

зерен спостерігався в сім'ї S_2 з гібрида Baby White Rice Popcorn (6,1 %), а максимальний – у сім'ї S_2 з гібрида Red River Valley Popcorn (50,0 %). Добру оцінку (нерозлуцених зерен 5–12 %)

мали 10 % сімей S_2 , задовільну оцінку (нерозлуцених зерен 12–25 %) – 51,3 % сімей S_2 , а незадовільну (нерозлуцених зерен >25 %) – 38,7 сімей S_2 .

2. Відсоток нерозлуцених зерен при отриманні попкорна

Назва вихідної форми	Кількість сімей S_2	Нерозлуцeni зерна, %			Коефіцієнт варіації, %
		min	max	середнє	
Snow Puff Popcorn	11	9,8	31,7	21,6±1,95	30,0
Creme Puff Corn	23	6,5	34,8	21,2±1,75	39,7
Japanese Hulless White Popcorn	14	11,9	34,3	20,4±1,86	34,2
Pick and Pop Popcorn	20	8,2	33,1	18,2±1,65	40,6
Red River Valley Popcorn	23	8,6	50,0	27,1±1,99	35,3
Baby White Rice Popcorn	8	6,1	46,8	28,2±4,10	41,8
Wisconsin White Birch Popcorn	12	16,3	45,8	28,2±2,88	35,5

Отже, в результаті вивчення технологічних показників сімей S_2 розлуцної кукурудзи було встановлено значну різноманітність вихідного матеріалу за коефіцієнтом збільшення об'єму зерна (КЗОЗ) та відсотком нерозлуцених зерен.

Кращі зразки мали КЗОЗ більше 50 та добрий вихід розлуцених зерен. В той же час високі та середні коефіцієнти варіації за цими ознаками дають можливість для подальшого добору при створенні нових ліній.

УДК 633.15:631.527

СЕЛЕКЦІЯ СЕРЕДНЬОСТИГЛИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ПЛАЗМИ ЛАНКАСТЕР

Н. А. Боденко, кандидат сільськогосподарських наук
Б. В. Дзюбецький, доктор сільськогосподарських наук
 ДУ Інститут зернових культур НААН України

Наведено результати досліджень за 2006-2016 рр., щодо отримання інбредних ліній кукурудзи плазми Ланкастер, які переважають вихідні компоненти за господарсько-цінними ознаками та тесткроси, яких перевищують гібриди-стандарту за врожайністю і збиральною вологістю зерна

Ключові слова: селекція, кукурудза, лінія, тесткрос, урожайність зерна

Останнім часом увага світового суспільства привернута до глобального потепління, що суттєво впливає на ефективність аграрного сектору. За даними Укргідрометцентру, особливість нинішнього потепління не тільки в його тривалості (біля 130 років), а і в підвищеній температурі повітря, яка за останні 27 років перевищила кліматичну норму на 1,0 °C. Також Міністерством екології та природних ресурсів відмічено, що Україна починає страждати ще й від нестачі води, за останній час рівень наповнення рік залишається на рівні 20 % від необхідного стандарту, що не дозволяє масштабно розвивати зрошення. Все це може призвести до падіння врожайності зернових культур вже найближчим часом та стати критичним для економіки нашої країни.

Культурні рослини під час стресових ситуацій піддаються випробуванням, оскільки штучний добір їх спрямований в основному на властивості сорту, які часто знаходяться в обернено пропорційній залежності від показника стійкості

рослин (діє закон: ступінь стійкості біосистем до абіотичних стресів знаходиться в обернено пропорційній залежності від їх продуктивного потенціалу). Не є винятком і кукурудза, її рослини, залежно від генотипу, які підпадають під стрес, по-різному реагують на нього. Так для ліній і гібридів плазм SSS та Рейд є характерною череззерниця качанів. Загострена, погано озернена верхівка качана спостерігається у ліній споріднених з ОН7 і ОН43 (плазма Ланкастер), погано озернений низ качана у ліній плазм Круг, безпліддя рослин у зразків Ланкастер (С103). Тому, проблема посухостійкості гібридів кукурудзи та стабільності їх урожаїв, особливо в зоні Степу, була і залишається однією з важливих і складних у селекції.

Один із напрямків селекції гібридів кукурудзи степового еко типу – є оцінка та добір посухота жаростійкого вихідного матеріалу з широким адаптивним потенціалом.

У наших дослідженнях проведених протягом 2006-2016 рр. у дослідному господарстві «Дніпро» ДУ Інститут зернових культур НААН України нові самозапилені лінії вивчали в селекційному, а гібриди – в контрольному розсадниках, сівбу проводили в другій половині третьої декади квітня. Розмір ділянок 4,9 м², повторність – трикратна. Густота – 50 тис. рослин на га. Досліди проводили згідно з «Методика державного сорто випробування сільськогоспо-

дарських культур» (2001), «Методика польових дослідів із кукурудзою» (1980).

Погодні умови в роки дослідження виявились не однотипними. Зокрема, 2008-2011 та 2013 рр. характеризувались, як сприятливі за температурним режимом і кількістю опадів, а 2006-2007, 2014-2016 рр. були більш посушливі, 2012 р. – стресовий.

Вихідний матеріал – лінії, отримані при самозапиленні гібридів ДК185хДК633, ДК185хДК633-266, ДК185хДК633/619, ДК185хДК254, батьківські компоненти яких були лінії ДК185, ДК633, ДК633/266, ДК633/619, ДК254 плазми Ланкастер (С103). Протягом всіх років досліджень проводили фенологічні спостереження в селекційному і контрольному розсадниках: відмічали дату появи сходів, цвітіння чоловічих та жіночих суцвіть. При визначенні посухостійкості селекційного матеріалу враховувались такі показники, як ступінь пошкодження листових пластинок, розрив у строках цвітіння волоті та качанів, ступінь безплідності рослин і інше. Біометричні виміри складалися з визначення висоти рослин і висоти прикріплення качанів. Оцінювали також структуру урожаю гібридів і ліній: число качанів на рослині, число рядів зерен, число зерен в ряду, довжину качана. За контроль при випробуванні вихідного матеріалу використовували лінії ДК185, ДК633.

При вивченні матеріалу за показником тривалість періоду сходи-цвітіння жіночих суцвіть було відмічено, що найменшим він в середньому був у ліній групи ДК185/633-266 (5968 діб), у ліній груп ДК185/633 та ДК185/633-619 середні показники становили 6569 діб, як і в лінії контролю ДК633 (68 діб). Більш тривалим цей період був у ліній групи ДК185/254 – 7173 доби, що на рівні лінії ДК185 (72 доби). Різниця в тривалості періодів сходи – цвітіння волоті та сходи – цвітіння качанів у ліній, що досліджувалась, становила не більше 3 діб.

За структурою урожаю вихідних ліній та інбредного матеріалу, слід відмітити, що всі вони

відносяться до однієї плазми, тому їм всім притаманна невелика кількість рядів зерен (1012) та зерен в ряду качана (1624). Довжина качана у всіх ліній груп, що досліджувались, в середньому коливалась від 14 до 20 см, у лінії ДК633 довжина качана становила 20 см. Майже всі отриманні самозапиленні лінії мають білий колір стрижня, як і вихідна лінія ДК185, лише у 50% ліній групи ДК185/633-266 він червоний, як і у лінії ДК633.

Починаючи з сімей S_3 самозапилення проводили одночасно із схрещуванням з трьома тестерами для оцінки інбредного матеріалу за комбінаційною здатністю. За стандарт при випробуванні тесткросів брали середньостиглі та середньопізні районування гібриди (Солонянський 298СВ, Бистриця 400МВ). За роки досліджень було виділено ряд ліній ДК185/633 3пс311111со, ДК185/633 4пс331111со, ДК185/633 4пс3331112со, ДК185/633-266 3пс1111211со, ДК185/633-266 4пс12211111со, ДК185/633-266 4пс12212111со, ДК185/633-266 5пс42213112со, ДК185/633-266 6пс1311211со, ДК185/633-266 6пс2221111со, ДК185/633-266 6пс2223111со, ДК185/633-619 4пс242221122со, ДК185/254 3пс11131211со, тесткроси яких перевищували за урожайністю зерна, як гібриди ліній ДК633 та ДК185, так і гібриди-стандарти на 0,5-1,5 т/га при вологості зерна при збиранні нижчою на 12%.

Таким чином, виділено ряд ліній, які були кращими за комплексом ознак порівняно до вихідних форм та тесткросів, яких перевищували гібриди-стандарти за врожайністю і збиральною вологістю зерна. Отримані лінії широко використовуються при селекції посухо- та жаростійких гібридів з широким адаптивним потенціалом, здатних формувати стабільні та високі врожаї з низькою вологістю зерна при збиранні. Зокрема, лінія ДК185/254 3пс11131211со під назвою ДК1825 ввійшла до складу батьківських компонентів гібрида ДН Рава, занесеного до Державного реєстру сортів рослин України.

УДК 633.15:631.53.01:631.56

ОСОБЛИВОСТІ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ САМОЗАПИЛЕНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ

Л. М. Бондарь

М. Я. Кирпа, доктор сільськогосподарських наук
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Встановлено вплив операцій післязбиральної обробки, проведеної на кукурудзобробному заводі сезонною потужністю 500 т насіння. Виявлено показники якості залежно від сушіння, обмолоту, очищення та сортування насіння самозапилених ліній кукурудзи. З метою підвищення схожості та продуктивності насіння

рекомендовано проводити сепарування на новій механізованій насіннеочисній лінії, спроектованій і випробуваній в умовах дослідного господарства ДП «ДГ «Дніпро»

Ключові слова: кукурудза, післязбиральна обробка на заводі, схожість та врожайність насіння, самозапилена лінія

Якість насіння кукурудзи формується в процесі післязбиральної обробки на кукурудзообробних заводах, більшість з яких є типовими за технологіями та обладнанням. Обробка включає ряд операцій, які по-різному впливають на посівні та врожайні властивості насіння. Проте, вплив операцій вивчено недостатньо повно, також не встановлено сортові особливості гібридів та мінливість їх якості. У зв'язку з цим є актуальними дослідження, спрямовані на удосконалення післязбиральної обробки та підвищення якості насіння.

Метою роботи було вивчення особливостей післязбиральної обробки насіння самозапиленних ліній кукурудзи в умовах типового кукурудзообробного заводу, в якому змонтовано нову механізовану лінію для очищення-сортуння посівного матеріалу зернових культур.

Дослідження впливу технологічних операцій післязбиральної обробки проводили в умовах кукурудзообробного заводу сезонною потужністю 500 т насіння, розташованого у ДГ «ДП «Дніпро» (Дніпропетровська обл.). Завод є типовим, оскільки має стандартний набір машин та технологічного обладнання. У процесі обробки, після кожної операції відбирали зразки насіння, у яких визначали показники якості – вологість і чистоту, рівень травмування насінини, енергію проростання, схожість, врожайність посівного матеріалу за прийнятими методиками. Травмуваність та схожість за холодним пророщуванням визначали за методиками, розробленими в Інституті. У дослідках вивчали батьківські форми – самозапилені лінії: КТ021С, Крос 222С, ДК216СВ, ДК272, ДК272зС.

За роки досліджень на типовому заводі схожість і врожайність насіння самозапиленої лінії КТ021С знижувались після обмолоту качанів і очищення-сортуння. Протруєння покращувало показники якості після цих операцій, але не до рівня показників сушіння качанів. Внаслідок підйому норіями схожість лабораторна знижувалась 35 %, польова 417 %, врожайність зерна 0,190,67 т/га. Обробка на зерносепараторах не знижувала схожість та врожайність насіння. Основною причиною погіршення якості насіння було його травмування.

Отже, зерноочисне відділення типового кукурудзообробного заводу потребує своєї техніко-технологічної модернізації. Тому, за нашою участю було спроектовано лінію механізовану, проектною потужністю на очищенні-сортунні 68 тонн за годину, на збагаченні 34 тонни за год. Зерносепарація здійснюється за такими ознаками насінини: лінійним розміром, парусністю, питомою масою.

Лінія включає таке техніко-технологічне обладнання: зерносепаратор ситовий БСХМ-16; аспіратор повітряний БСХ-100.20.000; стіл гравітаційний ПСС; норії з полімерними робочими органами; конвеєр шнековий для переміщення відходів. Фасування і пакування обробленого насіння виконується на дозаторі автоматичному Норма-С, за допомогою якого можна пакувати посівні норми різних культур залежно від їх якості.

Лінія може працювати за двома технологічними варіантами: першим – з обробкою насіння лише на зерносепараторі і аспіраторі, в разі надходження на очищення-сортуння відносно якісного насіння без будь-яких ознак його ушкодження. Другий варіант включає додатково стіл гравітаційний для відбору важковідокремлюваних домішок, а також насіння неповноцінного (недостиглого, пошкодженого заморозками, враженого шкідниками тощо).

Після обробки батьківських форм гібрида Пивиха на новій лінії отримано насіння чистотою 99,399,5 %, підвищенням маси 1000 насінин на 20,124,2 г, травмуваністю зародку в межах 2,83,1 %.

Також насіння батьківських форм гібрида Пивиха – Крос 222С та самозапилена лінія ДК216СВ після обробки на новій механізованій лінії підвищувало лабораторну і польову схожість, а також силу росту.

З метою зниження травмування на стадії обмолоту качанів випробовували молотарку селекційну марки Бургон (Франція). Слід відмітити, що молотарка зазнала модернізації – було змінено число обертів молотильного барабану для зменшення травмування та подрібнення насіння.

Після цієї модернізації встановлено суттєве зниження травмування насінини у частині зародку, яке не перевищувало 3,3 % для лінії ДК272С стерильна і 2,9 % для лінії ДК272зС. Внаслідок низького травмування схожість насіння становила 98 % за стандартом і 8081 % при холодному пророщуванні при високій силі росту.

Таким чином, обладнання типового кукурудзообробного заводу потребує технічної модернізації в першу чергу на операції обмолоту сухих качанів та очищення-сортуння насіння. Модернізація має включати застосування нових зерносепараторів, молотарки, а також норій для переміщення насіння. Вказані заходи рекомендуються також в разі проектування нових кукурудзообробних заводів з метою зменшення травмування посівного матеріалу кукурудзи, підвищення його чистоти, схожості та продуктивності.

ХАРАКТЕРИСТИКА КОНСТАНТНИХ ЛІНІЙ ТА САМОЗАПИЛЕНИХ СІМЕЙ S_2 - S_5 ПЛАЗМИ АЙОДЕНТ ЗА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ

Т. М. Бондарь, кандидат сільськогосподарських наук

М. М. Федько, кандидат сільськогосподарських наук

ДУ Інститут зернових культур НААН України

Наведені результати аналізу ознак «врожайність зерна» та «збиральна вологість зерна» константних ліній та самозаплених сімей S_2 - S_5 отриманих на базі простих, подвійних та восьмилінійних сестринських гібридів плазми Айодент

Ключові слова: кукурудза, плазма Айодент, врожайність зерна, вихідний матеріал, самозаплени сім'ї, врожайність зерна

Урожай зерна є інтегральним показником, який віддзеркалює загальну стійкість до негативного впливу абіотичних, біотичних, антропогенних та інших факторів. Кукурудза, як культура характеризується стабільністю врожайності в різних умовах вирощування і є однією із найбільш широко адаптованих культур в Північній Америці, Європі та інших країнах. Залежно від умов вирощування встановлено високу ступінь мінливості продуктивності у ліній. Тому селекціонери намагаються вивести стабільні сорти рослин для широкого розповсюдження або для конкретних умов вирощування.

Іншою важливою ознакою, яку враховують при добірї вихідного матеріалу при селекції середньостиглих та середньопізніх гібридів є інтенсивність втрати вологи зерном при дозріванні.

Дослідження стосовно оцінки цих ознак у вихідного матеріалу проводились на базі ДП «ДГ «Дніпро» ДУ ІЗК НААН протягом 2010-2013 рр.

Як вихідний матеріал використовували виділені за різними селекційними показниками в попередні роки 15 константних ліній плазми Айодент (ФАО 250-500); сім'ї S_3 - S_5 – створені на базі трьох простих гібридів (умовні індекси для сімей відповідно SC1, SC2, SC3); сім'ї S_3 - S_5 – отримані від самозаплєнення двох подвійних гібридів (індекси відповідно DW1 та DW2) і сім'ї S_2 - S_4 – відселектовані на базі двох восьмилінійних сестринських гібридів (індекси відповідно Synt1 та Synt2). Всі названі вище форми схрещувались з 4 тестерами – елітними лініями плазми Ланкастер (ДК680, ДК298) та Рейд (BSSS) (ДК239MB, MC814MB).

За стандарти при оцінці вихідного матеріалу брали лінію ДК411, яка є одним із батьківських компонентів декількох зареєстрованих гібридів, а для тесткросів – гібриди: середньостиглий – Моніка 350 MB та середньопізній – Бистриця 400 MB.

Всі дослідження проводилися згідно з «Методикою державного сорто випробування сільсько-

господарських культур», «Методическими рекомендаціями по проведенію опытов с кукурузой», «Методичними рекомендаціями польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи».

Кукурудзу вирощували в спеціальних сівозмінах у селекційному та контрольному розсадниках. Розмір ділянок становив 4,9 м², повторність – трикратна. Густота стояння рослин формувалась у фазі 4-5 листків і складала 50 тис. рослин/га.

Статистичну достовірність експериментальних даних перевіряли за допомогою дисперсійного аналізу за Б. А. Доспеховым. Оцінки параметрів комбінаційної здатності в системі неповних тесткросів здійснювали за методикою Г. К. Дремлюка, В. Ф. Герасименка.

Веgetація кукурудзи в 2011 р. відбувалось переважно при достатній вологозабезпеченості, за винятком першої декади червня. Агromетeоролoгiчнi умови внаслідок сухої, спекотної погоди та суховійних явищ у весняно-літній період 2012 р. були вкрай несприятливі для вегетації та для формування повноцінного врожаю кукурудзи. У 2013 р. склались досить комфортні погодні умови для вирощування кукурудзи.

Аналіз константних ліній за ознакою «врожайність зерна» засвідчив, що найвищий її рівень в середньому за два роки забезпечила лінія ДК275 (4,46 т/га). Досить високою, на 3550 % більшою ніж у лінії-стандарту ДК411, вона була також у ліній: ДК85І, ДК25І, ДК454/6, ДК6496.

У процесі добору серед самозаплєнених сімей груп SC, DW та Synt виділено зразки (SC2 52121, SC2 52311, DW1 61112, DW1 61121, DW1 61122, DW1 11-1311, DW1 11-3112, DW2 32111, DW2 10-1211, DW2 11-1221, DW2 12-3431, Synt2 3411, Synt2 11-332, Synt2 16-322), які мали достовірно вищу врожайність зерна за лінію ДК411.

У досліджуваних лінії та сімей під впливом несприятливих погодних умов спостерігались значні коливання основних показників. Негативний вплив стресових умов проявився в некрозі, зав'яданні та скручуванні листя, відставанні в рості та розвитку рослин. Така реакція рослин на погіршення умов росту дала нам змогу виділити, як більш посухостійкі так і менш посухостійкі форми. Зокрема незначні пошкодження листової поверхні відзначені в SC2 5411 та DW2 14-112.

Під впливом екстремальних погодних умов 2012 р. зниження врожайності зерна відбулось у всіх досліджуваних форм порівняно з 2011 р. і

склало для груп константних ліній та сімей SC – 73,5 %; сімей груп DW та Synt – 75,6 %. У лінії ДК411 цей показник був більшим і дорівнював 77,9 %.

Порівняно слабо реагувала на стресові умови лінія ДК2311, врожайність якої зменшилась в 2012 р. на 41,3 %, а також сім'ї SC1 1121, SC2 5411 та SC3 4241, у яких вона була нижчою в стресовий рік на 34,7, 54,2 та 53,3 % відповідно. Неприятливі умови 2012 р. значно вплинули на врожайність зерна сімей групи DW. Проте, в деяких з них (DW2 11-123, DW2 13-214, DW1 11-311 та DW2 14-112) її зниження було менш значним (45,5; 55,0; 56,0 та 58,5 % відповідно). Серед сімей групи Synt більш стійкими до стресових погодних умов за врожайністю зерна виявились сім'ї Synt2 16-22, Synt2 16-32 та Synt2 11-31 (47,9, 62,8 та 66,3 % відповідно).

Аналізуючи одержані дані за ознакою «збиральна вологість зерна», слід зазначити, що мінімальне середньопопуляційне її значення відзначено в 2011 р. у групи константних ліній (15,9 %), а у 2012 р. у сімей групи SC (18,5 %). Збиральна вологість зерна в 2011 р. у групи константних ліній та самозапилених сімей SC була на 0,5 та

0,3 % відповідно нижчою за лінію ДК411, а в сімей груп DW та Synt, навпаки, вища на 0,3 % та 1,3 % відповідно. У 2012 р. константні лінії та самозапилені сім'ї в середньому мали вологіше зерно порівняно з лінією ДК411, зокрема, у константних ліній в середньому на 0,6 %, а у сімей груп SC, Synt, DW – на 0,3; 1,0; 0,5 % відповідно. Слід відмітити сім'ю Synt2 13-241, яка мала сухіше зерно на 1,3 % порівняно з лінією ДК411.

З вище наведеного, можна зробити наступні висновки:

– під впливом екстремальних погодних умов зниження врожайності зерна відбулось у всьому досліджуваному матеріалі і склало для груп константних ліній та сімей SC – 73,5 %, у самозапилених сімей DW та Synt, – 75,6 %, що нижче за стандарт на 2,604,40 %;

– оцінка досліджуваних зразків дозволила виділити ряд більш посухостійких форм та підтвердила ефективність добору селекційного матеріалу: ДК2311, SC1 1121, SC2 5411, SC3 4241, DW2 11-123, DW2 13-214, DW1 11-311 та DW2 14-112, Synt2 16-22, Synt2 16-32 та Synt2 11-31, які мали більш стабільну врожайність в посушливих умовах 2012 р.

УДК 633.15:631.52

БУКОВИНА – МОЛДОВА – 30 ЛЕТ СОВМЕСТНЫХ РАБОТ ПО СЕЛЕКЦИИ КУКУРУЗЫ

Н. Г. Ванькович, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

В. П. Мырза, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

В. Г. Матичук, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

П. И. Пырван доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Институт растениеводства «Порумбень», Республика Молдова;

Я.Д. Заплитный, кандидат сельскохозяйственных наук

Буковинская опытная станция Института сельского хозяйства Карпатского региона НААН Украины

Обсуждаются результаты совместной Буковино-Молдавской программы по селекции кукурузы. Результатом этой программы явилось создание двух районированных гибридов, передача одного гибрида в Госсортоиспытание и создание нового материала для дальнейших исследований

Ключевые слова: селекция кукурузы, инбредные линии, гибриды

Основными факторами, лимитирующими урожайность и экономическую эффективность возделывания среднеранних гибридов на Буковине являются дефицит тепла и избыток влажности воздуха в период созревания и высушивания зерна; в Молдове – дефицит влаги и повышенные температуры в период налива зерна (табл. 1). В Черновцах термический режим в период вегетации кукурузы менее благоприятный, чем в Институте растениеводства «Порумбень», а водный режим значительно более благоприятный. На Буковине благоприятные для посева кукурузы ус-

ловия складываются в первой декаде мая. В Молдове кукурузу сеют, обычно, в третьей декаде апреля (Мырза В. П., Ванькович Н. Г., 2008).

1. Гидротермический режим в период вегетации кукурузы на Буковине и в Молдове (данные Черновицкой и Кишиневской метеостанций)

	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Температура воздуха, °C					
Черновцы	14,5	17,4	19,2	18,6	14,2
Кишинев	16,0	18,8	21,5	20,5	16,0
Количество осадков, мм					
Черновцы	73	89	94	74	57
Кишинев	45	65	60	45	30

Совместные исследования по селекции межлинейных гибридов кукурузы между Буковинской ГСХОС и Институтом растениеводства «Порумбень» начались в 1987 году. Программа исследований включает:

1. обмен андростерильными линиями и сестринскими стерильными гибридами;

2. их скрещивание с лучшими линиями-восстановителями фертильности местной селекции;

3. выработка оптимальных фенотипических моделей гибридов для различных условий возделывания и целей использования;

4. отбор перспективных гибридов;

5. обмен перспективными гибридами собственной и совместной селекции для экологических испытаний;

6. передача лучших гибридов в Госсортоиспытания.

В 1996 году был районирован для возделывания на зерно и силос в степной и лесостепной зонах Украины, в том числе на Буковине, первый совместный гибрид БМ 281 СВ. Его материнская форма – сестринский гибрид Оксана “С”, создана в Институте растениеводства «Порумбень», а отцовская форма – линия УЧ 52 СВ, отобрана на Буковине (Черноміз А., Мікуляк І., 2009; Мырза В. П., Ванькович Н. Г., 2011).

В 1999 году была районирована новая версия этого гибрида – БМ 281 АСВ, с более высоким потенциалом продуктивности. Оба гибрида воспроизводятся на стерильной основе по схеме полного восстановления. Материнская форма Оксана “С” надежно созревает в южных районах Буковины и обеспечивает получение качественных гибридных семян. На Буковине, гибриды БМ 281 СВ и БМ 281 АСВ созревают в опытах в первой декаде октября и убираются с влажностью зерна 28–34 %. В условиях производства, когда высеваются инкрустированные семена в более ранние сроки, эти гибриды достигают на корню влажности зерна 20–22 %. Такие початки можно хранить без дополнительной сушки (Мырза В., Ванькович Н., 2015).

К настоящему времени в обоих учреждениях отобраны новые перспективные гибриды, накоплены богатые коллекции самоопыленных линий и андростерильных аналогов, создан исходный материал для выведения новых линий. В 2017 году в Госсортоиспытание Украины передан новый совместный трехлинейный гибрид БМ 265 МВ. Материнская форма Ира “М” создана в Институте растениеводства “Порумбень”, а отцовская форма – линия Уч 63 МВ на Буковинской ГСХОС. Производство семян не вызывает трудностей, материнская форма надежно держит стерильность, а отцовская восстанавливает фертильность. Растения гибрида отличаются хорошей устойчивостью к засухе. Полукремнистое зерно отличается устойчивостью к гнилям початка, которые часто развиваются на Буковине в условиях повышенной влажности в период созревания. Гибрид отличается ускоренной потерей влаги зерном в период созревания. При уборке в первой декаде сентября, влажность зерна достигает 1518 %.

Библиографический список

1. Мырза В.П., Ванькович Н.Г., Грибинча В.Н. Использование венгерской линии 0156 в селекции молдавских гибридов кукурузы. В кн. “Ameliorarea porumbului și utilizarea androsterilității în producerea de semințe”, Chișinău, 2011.
2. Мырза В.П., Ванькович Н.Г., Черномыз А.Н., Микуляк И.С. Селекция совместных Буковино-Молдавских (БМ) гибридов кукурузы. В кн. “Probleme actuale ale geneticii, fiziologiei și ameliorării plantelor”, Chișinău, 2008.
3. Мырза В., Ванькович Н., Мистрец С., Черномыз А., Микуляк И., Заплитный Я. Міжнародна науково-практична конференція “Сучасні аспекти селекції і насінництва кукурудзи, традиції та перспективи”, Чернівці, 2015.
4. Черноміз А., Мікуляк І., Мірза В., Ванькович Н. Селекція спільних Буковино-Молдавських (БМ) гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.). Ж-л “Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин”, №1 (9), 2009.

УДК 633.15:631.527

ДОМЕНИ ПРОДУКТУ ГЕНА *Gy5* СОЇ КУЛЬТУРНОЇ

А. М. Венгер, кандидат біологічних наук

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насінництва та сортовивчення НААН України

Ген Gy5 кодує субодиночку G5 гліциніну – запасного протеїну насіння сої культурної (Glycine max L.). Біоінформатичними методами проведено пошук доменів та побудовано модель продукту даного гена

Ключові слова: соя культурна, ген *Gy5*, гліцинін, біоінформатика, домени, моделювання, Csrp_1

Соя культурна (*Glycine max* L.) є цінною сільськогосподарською культурою, насіння якої використовується у харчовій промисловості завдяки оптимально збалансованим за амінокислотним складом протеїнам. Найбільш перспективними протеїнами для виробництва продуктів харчування є глобуліни 11S й 7S, вміст та співвідношення яких в сумарному протеїні визначає його цінність.

11S глобулін – гліцинін складається з шести субодиночок, кожна з яких – з двох протомерів. Субодиночки групи ІІb (G5 або A₃B₄) кодує



Рис. 1 Модель домену Csrp_1 у продукту гена *Gy5*

ген *Gy5*. Метою дослідження було виявлення доменів у продукту гена *Gy5*. Матеріалом дослідження слугували 23 нуклеотидні послідовності гена *Gy5* з бази даних Національного центру біотехнологічної інформації (National center of biotechnology information, NCBI). Виявлення доменів проводили шляхом вирівнювання транслатів даних нуклеотидних послідовностей відносно всієї бази даних NCBI за допомогою он-лайн програми DeltaBLAST (у вільному доступі).

Встановлено наявність двох доменів *Cupin_1* у продукту гена *Gy5*. Дані домени відносяться до родини *Cupin*, яка є характерною для рослин з високим рівнем азотного обміну та 11S й 7S протеїнами у насінні. Дійсно, гліцинін відноситься до 11S глобулінів. Таким чином, біоінформатичними методами виявлено домени та побудована модель продукту гена *Gy5* сої культурної. Результати досліджень у подальшому можуть бути використані при створенні моделей гліциніну, що синтезуються з різних алелей гену *Gy5*.

УДК 582.28:635.8:577.19+543.422.3-76

СПЕКТРАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕКСТРАКТІВ ВИСУШЕНИХ ГРИБІВ *PLEUROTUS OSTREATUS* (JACQ.:FR.) KUMM.

К. М. Власенко

Я. В. Степневська, кандидат хімічних наук

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

Для визначення спектральних характеристик гексанових екстрактів з висушених плодів тїл *Pleurotus ostreatus* (штами IBK-549, IBK-551, IBK-1535) використовували ультрафіолетову спектроскопію, яка дозволяє визначити інтенсивність синтезу летких запахних сполук грибами в процесі інтенсивного культивування

Ключові слова: *Pleurotus ostreatus*, інтенсивне культивування, леткі запахні сполуки, УФ-спектроскопія

Ключовими сполуками, які обумовлюють запах грибів є аліфатичні органічні речовини (спирти, альдегіди, кетони) з числом атомів вуглецю від 6 до 10. Концентрація їх в загальній фракції ароматообумовлюючих речовин може коливатися в межах 44,397,6 %.

УФ-спектроскопія є одним з інструментальних методів аналізу, який дозволяє якісно та кількісно ідентифікувати органічні сполуки, які містять хромофорні груп (карбонільні групи, наявність гетероатомів, подвійні зв'язки та ін.). Саме до таких сполук відносять леткі запахні речовини грибів.

Об'єктами дослідження були 3 штами їстівного гриба *Pleurotus ostreatus* (Jacq.:Fr.) Kumm.:

IBK-549, IBK-551 та IBK-1535, отримані із колекції шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України.

Субстратами для культивування гриба були обрані відходи сільського господарства: соняшникове лушпиння та солома ячменю. Підготовку та стерилізацію субстратів проводили за загальноприйнятими методами. Посівний міцелій отримували на основі зерна ячменю. Збирали врожай I хвилі плодоношення. Гриби висушували при температурі 40±5 °C протягом 2448 годин.

Для проведення спектрофотометричного дослідження висушені плоди тіла подрібнювали на електричному млині до порошкоподібного стану. Наважку сировини масою 1 г поміщали в екстрактор, додавали розчинник у кількості 100 см³ (гідромодуль складав 1:100). В якості розчинника використовували неполярний розчинник гексан. Екстракцію проводили при температурі кипіння розчинника протягом 15 хвилин. Спектри поглинання гексанових екстрактів реєстрували за допомогою спектрофотометра СФ-2000 в діапазоні довжин хвиль 200-350 нм. Як розчин порівняння використовували розчинник.

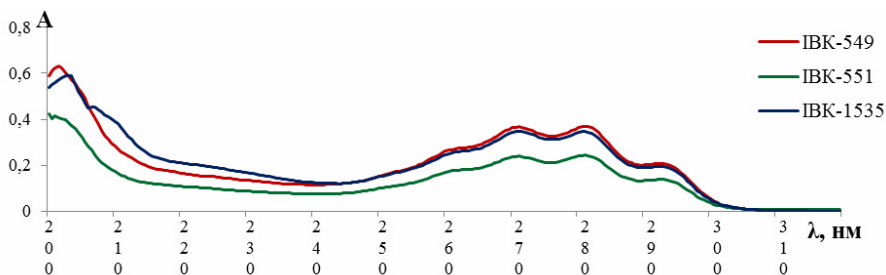


Рис. 1. УФ-спектри гексанових екстрактів *Pleurotus ostreatus* різних штамів (субстрат – соняшникове лушпиння)

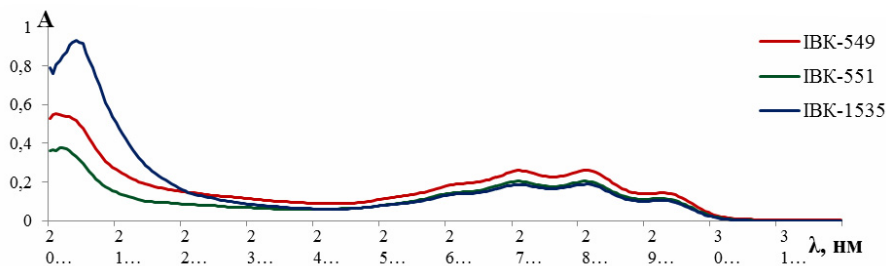


Рис. 2. УФ-спектри гексанових екстрактів *Pleurotus ostreatus* IBK-551 різних штамів (субстрат – солома ячменю)

Зареєстровані УФ-спектри поглинання грибних екстрактів представлені на рисунках 1 та 2. У таблиці 1 приведені основні максимуми світлопоглинання в ультрафіолетовій області

1. Спектральні характеристики гексанових екстрактів штамів *P. ostreatus*

Основний максимум світлопоглинання, нм	Інтенсивність світлопоглинання					
	Соняшникове лушпиння			Солома ячменю		
	IBK-549	IBK-551	IBK-1535	IBK-549	IBK-551	IBK-1535
203	0,63	0,39 плече	0,59	0,54 плече	0,38	0,93
255	0,18 плече	0,12 плече	0,18 плече	0,13 плече	0,08 плече	0,09 плече
262	0,27 плече	0,18 плече	0,25 плече	0,18 плече	0,14 плече	0,13 плече
272	0,37	0,24	0,35	0,26	0,20	0,19
282	0,37	0,24	0,35	0,26	0,20	0,19
292	0,2	0,14	0,19 плече	0,14	0,11	0,10 плече

спектру гексанових екстрактів зразків висушених грибів *Pleurotus ostreatus*.
Такі спектральні властивості характерні розчинам ненасичених сполук, які мають непов'язані подвійні зв'язки, насиченим та ненасиченим альдегідним та кетонним групам летких запашних речовин грибів. Таким чином, проаналізувавши УФ-спектри гексанових екстрактів грибів, культивованих на різних субстратах, можна зробити висновок, що інтенсивність утворення летких запашних сполук штамми *P. ostreatus* зменшується в ряду IBK-549 > IBK-1535 > IBK-551, про що свідчать максимуми світлопоглинання при $\lambda=203, 272$ та 282 нм.

УДК 633.15:631.52

ОЦІНКА КОМБІНАЦІЙНОЇ ЦІННОСТІ СКОРОСТИГЛИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ЗА ВОЛОГІСТЮ ЗЕРНА ПРИ ЗБИРАННІ

О. Л. Гайдаш

ДУ Інститут зернових культур НААН України

Наведено результати оцінки нових ліній кукурудзи змішаної плазми за комбінаційною здатністю ознаки «збиральна вологість зерна». Виявлено вплив погодних умов року на диференціацію зразків за даною ознакою та рівнем її прояву. Виділено ряд ліній які характеризувались стабільно низькими показниками вологості зерна при збиранні в дослідних тесткросах
Ключові слова: кукурудза, тесткроси, комбінаційна здатність, збиральна вологість зерна, самозапилені лінії

Відомо, що норма реакції сортів сільськогосподарських культур, зокрема кукурудзи, до різних екологічних та змін кліматичних умов

визначають їх адаптаційну цінність і пластичність. Навіть у гранично ідентичних умовах вирощування, гібридів кукурудзи, залежно від їх біологічних особливостей і генетичного механізму, що реагує на зміну зовнішнього середовища, за роками характеризуються різним ступенем диференціації за урожайністю та вологістю зерна при збиранні.

Багаторічні спостереження перспективних гібридів кукурудзи в ДУ Інститут зернових культур НААН показали, що не всі гібриди однаково проявили себе в однотипних умовах їх вирощування, реалізація потенційної продуктивності, інтенсивність втрати вологи зерном при дозріванні у різних гібридів корегувалась особливос-

тями року. Для сільськогосподарського виробництва велике значення має отримання більш сухого зерна кукурудзи з вологістю менше 20 %. Таке зерно можна збирати та зберігати в качанах, або збирати прямим комбайнуванням з подальшим досушуванням. Важливою складовою успішного впровадження скоростиглих гібридів у виробництво мінімізація витрат енергоносіїв на досушування зерна кукурудзи при збиранні врожаю. З огляду на актуальність даної проблеми та її високу практичну значимість була започаткована селекційна програма зі створення гібридів з низкою вологістю зерна при збиранні.

Мета досліджень визначалась з проведення оцінки нових скоростиглих самозапилених ліній кукурудзи за здатністю до прискореної вологовіддачі зерна при дозріванні в комбінаціях із різними тестерами для виявлення комбінаційної здатності за цією ознакою.

Відповідно програмі досліджень було залучено понад 100 самозапилених зразків, отриманих методом інбридингу сестринських гібридів створених на базі 11 елітних ліній змішаної плазми. Вихідні компоненти сестринських гібридів в досліді відігравали роль контролю. Комбінаційну здатність нових та контрольних ліній вивчали за тесткросною схемою з 3 тестерами: гібридами Крос 290С та Крос 289С і лінією ДК247МВ.

Отримані тесткроси (274) висівались в контрольному розсаднику в трьох повтореннях. Дослідження проводились на протязі 2015-2016 рр. в селекційній сівозміні ДП «ДГ «Дніпро» ДУ ІЗК НААН України. Для порівняння експериментальних гібридів, як стандарти, використано районовані середньоранні та середньостиглий гібриди: Оржиця 237МВ (ФАО 240), Чемеровецький 260СВ (ФАО 270), та Солонянський 298СВ (ФАО 310).

Погодні умови в роки проведення дослідження були не однакові. Сприятливі за вологозабезпеченістю для вирощування кукурудзи в 2016 р., вони дозволили накопичити рослинам велику вегетативну масу і сформувати достатньо значний врожай зерна з підвищеною вологістю зерна. У 2015 р. дозрівання зерна проходило на фоні дефіциту опадів, що сприяло формуванню більш низьких показників вологості зерна при збиранні.

Результативність добору у виборці досліджуваних ліній визначається через рівень прояву середньо-популяційної ознаки у їх тесткросів в порівнянні зі стандартами, враховуючи, що експериментальні гібриди створювались за подібною до них гетерозисною моделлю (табл. 1). Виявлено, що погодні умови років дослідження значно впливали на рівень збиральної вологості зерна у тесткросів.

1. Параметри варіювання збиральної вологості зерна у самозапилених сімей, %

Показники		2015 р.			2016 р.			Середнє		
Середня ($\bar{X}$)		11,5	12,7	12,3	16,9	16,6	16,6	14,2	14,6	14,5
$\pm t_{(X)}$		0,08	0,09	0,10	0,10	0,06	0,07	0,09	0,07	0,08
Ліміти	min	10,4	10,7	10,7	15,7	15,2	14,9	13,05	12,9	12,8
	max	13,0	15,2	15,2	18,2	18,3	17,7	15,6	16,7	16,5
Коефіцієнт варіації (V), %		5,4	6,7	7,5	3,6	3,6	3,4	4,5	5,2	5,5
Кількість зразків (n)		86	98	90	86	98	90	86	98	90
Вологість зерна при збиранні гібридів-стандартів										
Оржиця 237МВ		11,0			16,5			13,7		
Чемеровецький 260 СВ		12,7			17,7			15,2		
Солонянський 298СВ		13,3			16,7			15,0		

*Примітка: тестери 1. Крос 267С; 2. Крос 290С; 3. ДК247

Варто відмітити що розбіжність середнього рівня вологості зерна за роками у ліній з різними тестерами була мінімальною та не перевищувала 1%, що може свідчити про високий рівень стабільності та однорідності досліджуваного матеріалу, який підтверджується також невисокими показниками коефіцієнта варіювання. Однак коефіцієнт варіювання в посушливому 2015 р. мав значення вдвічі вищі порівняно з вологим 2016 р., що вказує на наявність посухостійких форм в дослідній вибірці. Слід зазначити, що середньо-популяційні значення вологості зерна знаходились на рівні стандартів, а комбінації що достовірно мали нижчі показники вологості зерна порівняно зі стандартами були практично відсутні. На формування показника вологості зерна багато в чому вплинули погодні умови наприкінці вегетації рос-

лин, які зумовили рівень прикінцевої вологості зерна.

При цьому відсоток гібридів, що зберігали стабільність за вологістю зерна при збиранні, в роки дослідження був на рівні 37 %. Стабільність дослідного показника за роками вказує на достатньо високу спадковість генотипу ліній за проявом збиральної вологості зерна у гібридів. Тим не менш, деякі лінії відзначились контрастною реакцією на різні погодні умови в роки випробування.

За результатами розрахунку комбінаційної здатності скоростиглих ліній за ознакою «збиральна вологість зерна» в 2015-2016 рр. виділено ряд цінних ліній, що показали достовірні негативні оцінки ЗКЗ (табл. 2). У 2015 р. варіанса СКЗ скоростиглих ліній була висока, із-за різного прояву посухостійкості гібридів наприкінці

2. Ефекти ЗКЗ та варіанси СКЗ за вологістю зерна кращих самозапиленних сімей в 20152016 рр., %

Назва самозапиленних сімей	Ефекти ЗКЗ (gi)		Варіанси СКЗ (y _{si} ²)	
	2013 р.	2016 р.	2013 р.	2014 р.
ДК2328 ₂₂₁₁₁₁₁	-1,36	-0,99	0,34	0,24
ДК2065 ₃₂₁₁₂₃	-0,76	-0,76	0,18	0,12
ДК2831 ₃₃₁₁₁₁₁₂	-0,74	-0,38	-0,20	0,01
ДК2328 ₂₂₃₁₁₁₁	-0,67	-0,39	0,44	0,07
ДК2109 ₂₃₁₁₁₃₁	-0,67	-0,43	0,49	0,02
ДК2831 ₃₃₁₁₂₁	-0,67	-0,36	0,04	0,00
ДК2321 ₂₂₂₁₂₁₁₁	-0,65	-1,07	0,09	0,00
ДК2831 ₃₃₁₁₁₁₁₁	-0,59	-0,41	1,66	-0,01
ДК3185 ₁₂₃₁₁₃₁	-0,58	-0,88	0,29	0,05
ДК3814 ₃₃₁₁₁₁₁₁	-0,51	-0,48	0,02	0,10
НІР _{0,05} (gi)	0,22	0,24	-	-
НІР ₀₅ (gi)-g(j))	0,03	0,04	-	-

вегетації, що зумовило прискорене дозрівання деяких генотипів та виявлення підвищення специфічної комбінаційної здатності.

У результаті проведеного польового дослідження ліній, нам вдалось виділити форми, які характеризувались високою стабільністю

та низьким рівнем прояву вологості зерна при збиранні в комбінаціях з різними тестерами. В подальшому вони будуть залучені в якості вихідних батьківських форм при створенні скоростиглих гібридів кукурудзи із низькою вологістю зерна при збиранні.

УДК 633.15:631.527

ВИКОРИСТАННЯ ЛІНІЙ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ КЕМЕНИСТОЇ ГЕТЕРОЗИСНОЇ ГРУПИ ПРИ СТВОРЕННІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

І. Д. Галечко, кандидат сільськогосподарських наук
В. М. Кравченко, кандидат сільськогосподарських наук
С. О. Шевченко, науковий співробітник
НВФГ «Компанія «Маїс»

Висвітлена історія створення європейської кременистої гетерозисної групи та найбільш важливих ліній цієї групи, характерні особливості та селекційна цінність. Наведені господарсько-цінні показники комерційних гібридів кукурудзи створених з їх використанням

Ключові слова: кукурудза, лінії, гібриди, гетерозисна група, європейська кремениста плазма

Гетерозисна європейська кремениста група включає в себе селекційні матеріали створені на базі європейських кременистих сортів головним чином з північних регіонів кукурудзосіяння. Самозапилення європейських кременистих сортів проходились в 4060 роках минулого століття. В зв'язку з достатньо близьким їх походженням, отримані лінії мають спільні фенотипові ознаки і близький рівень комбінаційної здатності при схрещуванні з одними й тими ж тестерами, що дозволило селекціонерам об'єднати їх в одну гетерозисну групу. Лінії першого циклу створені самозапиленням європейських кременистих сортів, на наступних

етапах селекції рекомбінувались для отримання нових елітних ліній. Таким чином, в 8090-х роках сформувалась цілісна гетерозисна група.

Генетична близькість кременистих сортів центральної Європи пов'язана з тим, що вони в основному створювались на базі інтродукованої тропічної кременистої зародкової плазми кукурудзи в процесі її тривалої адаптації до умов центральної Європи, що звужувало її генетичну основу. Отримані в процесі інтродукції корисні адаптації закріплювались відбором і розповсюджувались по континенту.

Шляхом самозапилення французького сорту Lacaune Caudeyron в 1955 р. було отримано лінії F2 і F7, які відіграли визначну роль у світових селекційних програмах. Перший комерційний гібрид за участю вказаних ліній INRA200 [(WH x WJ) x (F7 x F2)] почав вирощуватись в 1957 р. На їх основі також були створені такі популярні гібриди, як INRA258, INRA260, Limagrain LG11, Cargill Primeur 170, Pioneer DEA, DEKALB DK250 та ін.

Останнім часом в селекційних програмах європейської кременистої кукурудзи стала широко використовуватись зародкова плазма німецьких місцевих кременистих сортів. Доступні для ліцензування лінії створені на їх основі в університеті Хохенхайма: УН002, УН004, УН006, УН007, УН008, УН009, УН010, УН011.

Слід зауважити, що гібриди синтезовані за участю Європейської кременистої групи характеризуються високою холодостійкістю як при проростанні, так і на наступних періодах вегетації, інтенсивним ювенільним розвитком рослин. Недоліком їх є повільна втрата зерном вологи при дозріванні, низька посухо- та жаростійкість як гібридів, так особливо ліній.

В якості альтернативних гетерозисних груп для Європейської кременистої частіше всього використовують геноплазми Iodent та ранній BSSS (B14, насамперед CM105). Гібриди з використанням ліній європейської кременистої групи висококонкурентні в північних регіонах кукурудзосіяння таких, як Полісся України, Білорусь, Польща та ін. В Україні вона широко використовується багатьма компаніями при створенні гі-

бридів ФАО<300 адаптованих до умов Полісся та Північного Лісостепу.

Типовим гібридами, в яких використовуються лінії відселектовані на базі європейської кременистої групи (ДК2/427, ДК253, ДК272 та ін.): Немирів, Вердикт, Квітневий 187, ДМ Ескіз створені сумісно ДУ ІЗК НААНУ та НВФГ «Компанія «Маїс». Найближчим часом НВФГ «Компанія «Маїс» планує передати до держсортотипування України, Білорусі та Польщі гібриди ДМС Корал та ДМС Корсар, батьківською формою яких є лінія німецької зародкової плазми СДМ8001. Ці гібриди мали високі показники при випробуванні в Україні, Білорусі, Польщі, Швейцарії та Франції. Так, при випробуванні в Польщі в 2016 р. в урожайність гібридів ДМС Корал та ДМС Корсар склала відповідно 15,98 та 15,20 т/га (Smolice) і 14,59 та 14,81 т/га (Kobierzuse), що значно перевищувало відповідні стандарти. Проводяться в значних об'ємах дослідження по створенню самозапилених ліній наступних циклів на основі рекомбінацій елітних ліній європейської кременистої групи і інших гетерозисних груп.

УДК 633.15:631.53.01:631.56

ВОЛОГОВІДДАЧА ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ТА ПОКАЗНИКИ, ЩО ЇЇ ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ

О. В. Гладкий, аспірант

М. К. Кирпа, доктор сільськогосподарських наук
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Наведено фізико механічні показники, які впливають на вологовіддачу зерна гібридів кукурудзи та їх батьківських компонентів. До показника, який характеризувався найбільшим впливом, належить площа питомої поверхні насінини, залежно від якої змінюється вологовіддача зерна у процесі його термічного сушіння. Інтенсивність природної та термічної вологовіддачі також залежала від початкової (збиральної) вологості зерна

Ключові слова: кукурудза, вологовіддача зерна, фізико-механічні показники, швидкість сушіння

Вологовіддача зерна належить до основних техніко-технологічних показників, які значним чином впливають на процеси збирання та сушіння врожаю кукурудзи. Залежно від вологовіддачі складається швидкість і тривалість сушіння, а також витрата енергоресурсів (паливо, електроенергія). За встановленими нормами витрата газоподібного палива складає 1,72,0 м³ на 1 т-% у процесі сушіння зерна кукурудзи та 2,52,7 м³ – для насінневих качанів. Тому, будь-яка зміна інтенсивності вологовіддачі призводить до значного коливання у споживанні енергоресурсів.

Незважаючи на важливість зазначеної ознаки, інформація по ній є недостатньою і не повною. За останні роки лише у двох публікаціях містяться результати досліджень щодо вологовіддачі зерна кукурудзи (М. Я Кирпа, В. Ю. Черчель, Н.О. Пашенко та ін., 2010 р; С. С. Китайова, С. Г. Понуренко, Л. М. Чернобай та ін.; 2013 р). При цьому вологовіддачу поділяють на два етапи: перший пов'язаний з фізіологічним процесом досягання кукурудзи; другий – із зневодненням зерна під впливом морфологічних ознак качана та фізико-механічних властивостей зернівки. Перший етап триває до вологості 2535% залежно від сортових ознак кукурудзи, другий після її досягання до вологості зерна 1214%. Отже, перший етап відбувається в полі, другий як в польових умовах, так і в процесі термічного сушіння зерна чи качанів кукурудзи. Вірогідно, що фізіологічні та фізико-механічні ознаки вологовіддачі можуть суміщуватись, їх розмежувати досить складно.

Серед фізико-механічних ознак найбільший вплив на вологовіддачу мають лінійні розміри зернівки, її маса та об'єм. Встановлено, що порівняно дрібне зерно, зі збільшеною площею геометричної поверхні, може мати вищу схильність до зневоднення у процесі термічного сушіння.

Метою нашої роботи було встановити фізико-механічні показники, які характеризують вологовіддачу зерна на стадії його природнього досягання та термічного сушіння. Для цього визначали лінійний розмір насінини (довжина, товщина, ширина), масу 1000 насінин, розраховували геометричну поверхню (S) та об'єм (V) кожної насінини, а також відношення S/V. Це відношення означає питому поверхню, залежно від якої може змінюватись інтенсивність вологовіддачі та швидкість сушіння зерна. У дослідях були задіяні гібриди селекції ДУ Інститут зернових культур з їх батьківськими компонентами: Пивиха, Оржиця 237МВ, Солонянський 298СВ, Моніка 350МВ. Сушіння гібридів та самозапиленних ліній проводили в качанах в лабораторних електросушарках. Температурний режим сушіння включав постійні температури 32, 39 та 44 °С. Качани для дослідів відбирали на ділянках на типових за станом і розвитком рослинах. Вологість зерна визначали за стандартним методом теплового висушування (ДСТУ 4138).

Встановлено, що досліджуванні гібриди та лінії значно відрізнялись між собою за фізико-механічними показниками. Серед гібридів найбільшим відношенням S/V, характеризувався гібрид Оржиця 237МВ, у нього цей показник становив 1,14, у інших гібридів – 1,13. Серед батьківських компонентів найбільше значення S/V зафіксоване у гібрида Крос 290Сстер. та лінії ДК 247МВ і складало 1,12. Збільшене відношення S/V досягалось, як за рахунок більшої площі геометричної поверхні, так і меншого об'єму на-

сінини. У процесі термічного сушіння насіння зі збільшеним відношенням S/V характеризувалось вищою інтенсивністю вологовіддачі.

Природня вологовіддача, у першу чергу, залежала від сортових особливостей гібридів та початкової (збиральної) вологості зерна. Зерно, зібране з підвищеною вологістю, відрізнялось інтенсивною вологовіддачею. Наприклад, при вологості 50% і вище природня вологовіддача зерна становила 1,551,92 % за добу, при вологості 4050 % вона складала 1,201,57 %, при зниженні вологості до 30 % зменшувалась до 0,801,20 %.

Термічна вологовіддача у процесі сушіння також залежала від початкової вологості і становила в межах 0,100,37 % за годину залежно від гібридів. Підвищення температури сушіння від 32°C до 44 °C збільшувало вологовіддачу на 1518 %. Сортіві особливості кукурудзи щодо вологовіддачі у процесі термічного сушіння проявлялись по-різному. Наприклад, швидкість сушіння насіння гібридів Пивиха та Оржиця 237МВ була більшою порівняно з їх батьківськими компонентами при одній і тій же вологості. Таку ж закономірність встановлено при сушінні гібрида Солонянський 298СВ. Навпаки, батьківські компоненти гібрида Моніка 350МВ переважали його за швидкістю термічного сушіння.

Таким чином, вологовіддача зерна кукурудзи у процесі сушіння пов'язана із сортовими особливостями гібридів та їх фізико-механічними властивостями, з яких найбільше значення має питома поверхня зернівки, а також її початкова вологість.

УДК 577.2:633.15

ВПЛИВ ТЕРМІНІВ ЗБЕРІГАННЯ НА ВМІСТ β -КАРОТИНУ В ЗЕРНІ КУКУРУДЗИ

Ю. О. Гончаров

ДУ Інститут зернових культур НААН України

Проаналізована зміна вмісту β -каротину у зерні ліній та гібридів кукурудзи різних термінів зберігання та років вирощування. Визначено вміст β -каротину у зерні кукурудзи ліній ДК239 та ДК633/325МВ і двох простих гібридів ДН Софія та Почаївський 190М

Ключові слова: кукурудза, β -каротин, ультра ефективна рідинна хроматографія (UPLC), лінія, гібрид

Кукурудза здатна накопичувати у зерні каротиноїди у значній кількості. Найбільша кількість каротиноїдів знаходиться в ендоспермі зернівки кукурудзи. В середньому каротиноїди розподілені у зернівці таким чином: від 74 % до 86 % у стекловидному шарі ендосперму, від 9 % до 23 % у мучнистому шарі ендосперму, від 2 % до 4 % у зародку та 1 % у околупліднику.

Кількість загальних каротиноїдів у кукурудзи знаходиться у межах від 0,15 мкг/г до 51,4

мкг/г у перерахунку на суху речовину. Вміст окремих каротиноїдних сполук у зерні коливається наступним чином: β -каротин – 0,077,64 мкг/г, β -криптоксантин – 0,074,9 мкг/г, лютеїн – 0,0027,59 мкг/г, зеаксантин – 0,0130,7 мкг/г.

Накопичення каротиноїдів у зерні кукурудзи відбувається під час розвитку ендосперму, починається на 1015-ту добу після запилення та залежно від сорту досягає максимуму на 2025-ту добу після запилення. Біосинтез каротиноїдів закінчується до настання фізіологічної стиглості зерна, після чого концентрація каротиноїдів змінюється за рахунок втрати зерном води. Вплив умов збирання на вміст каротиноїдів у зерні різних генотипів кукурудзи та динаміка їх вмісту в процесі зберігання досліджена фрагментарно.

Матеріалом для дослідження слугувало зерно двох самозапиленних ліній кукурудзи різних років збирання: лінії ДК239 врожаю 2011 р. і 2015

р. та лінії ДК633/325МВ врожаю 2014 р., 2015 р. і 2016 р.. Також досліджували зерно двох протистих гібридів кукурудзи ДН Софія та Почаївський 190 МВ врожаю 2014 р. та 2015 р.

Вміст β -каротину визначали методом ультраефективної рідинної хроматографії (UPLC-аналіз) на пристрої Xevo TQ-S (StepWave™, USA).

Для хроматографічного аналізу використовували хроматографічну колонку C18, яка задіяна для визначення вмісту β -каротину у рухомій фазі метанол/ацетонітрil (9:1 об'єм.). UPLC-аналіз проводили при швидкості вводу зразка 0,5 мкл/хв. Детекцію β -каротину вели при 448 нм. Визначення вмісту β -каротину проводили у двох аналітичних повторях.

Визначення вмісту β -каротину в зерні кукурудзи різних термінів зберігання та збирання проводили на базі ДУ Інституту зернових культур НААН (м. Дніпро, Україна) та Науково-дослідного інституту селекції зернових культур Хейлунцзянської академії сільськогосподарських наук* (м. Харбін, Китайська Народна Республіка) в листопаді 2016 року.

Визначення вмісту β -каротину в зерні ліній кукурудзи показало зменшення β -каротину в залежності від збільшення строку зберігання. Окрім строку зберігання, можливо суттєвий вплив мали умови років вирощування. Для гібридів ця залежність була виявлена у гібрида ДН Софія, гібрид Почаївський 190МВ мав зворотною залежність. Це може бути в наслідок різної реакції генотипу накопичення каротиноїдів на умови року вирощування, а також свідчить про різну швидкість зменшення вмісту β -каротину в зерні в залежності від строку зберігання.

Аналіз ліній кукурудзи різних років збирання показав значне зміння вмісту β -каротину в зерні. Показаний вплив чинників (термін зберігання та рік врожаю), які впливають на цей показник. Тому більш доцільно порівнювати генотипи за ключовими генами, які відповідають за накопичення в-каротину ніж за вмістом каротину в зерні.

* - Робота виконана в рамках фінансування ХАСГН проекту «Спільні лабораторні дослідження між Китаєм, країнами СНД та східною Європою»

УДК 633.15:631.52

СЕЛЕКЦИЯ САХАРНОЙ КУКУРУЗЫ В МОЛДОВЕ

Л. 3. Гузун

Институт растениеводства «Порумбень», Республика Молдова

Приводятся результаты селекционной программы по сахарной кукурузе, проводимой в институте. Дается характеристика созданных самоопыленных линий и гибридов, обсуждаются особенности селекции по агрономическим, технологическим и биохимическим показателям

Ключевые слова: гибриды, качество, линии, сахарная кукуруза

початков для последующего потребления, важным элементом является химический состав зерна – соотношение сахаров и крахмала. Эти специфические требования наряду с агрономически важными признаками и свойствами несколько усложняют улучшение сахарной кукурузы.

Селекционная программа по сахарной кукурузе целенаправленно проводится в институте с 1991 года и ориентирована на обеспечение потребностей внутреннего рынка страны в семенах гибридов с разным периодом от посева до технологической спелости початков.

На начальном этапе в селекционный процесс в качестве исходного материала для выведения самоопыленных линий привлекались сорта и гибриды сахарной кукурузы иностранной селекции. Подавляющее большинство сортообразцов с рецессивным геном *su 1* были весьма чувствительны к засухе, кустились, сильно полегали и поражались головневыми болезнями. При инбридинге они расщеплялись на малоприспособленные по агрономическим признакам потомства и только из венгерского сорта была выведена самоопыленная линия MCS 30. Более ценными оказались экспериментальные и коммерческие гибриды из США, Франции и Югославии, из которых были извлечены константные линии с удовлетворительными признаками – устойчивостью к полеганию, продуктивностью початков,

толерантністю к засухе. Дальнейшие скрещивания между собой выделенных линий выявили, что часть из них обладала низкой величиной эффектов общей комбинационной способности, как результат определенной генетической близкородственности. Фенотипический отбор на протяжении 57 поколений инбридинга и тестирование комбинационной способности потомств S_5 - S_6 в топкроссных схемах скрещиваний позволили

выделить ряд линий с хорошей комбинационной способностью и отвечающих требованиям для использования в качестве родительских форм гибридов. В таблице 1 приводятся характеристика ряда линий, являющихся родительскими компонентами районированных гибридов. Отметим, что линии с шифром MCS 1- MCS 9 были созданы из гибридов иностранной селекции Элита, Юлиус, Гилайд и другие.

1. Характеристика линий являющихся родительскими формами районированных гибридов (среднее за 2013-2016 годы)

Линия	Дни от всходов до цветения	Высота растения, см	Высота прикрепления початка, см	Длина початка, см	Число рядов зерен в початке	Масса початка, гр	Устойчивость к полеганию, балл
MCS 1	46,2	118,3	22,2	10,6	12	57,6	8,2
MCS 3	40,8	116,4	24,2	10,6	14	44,9	8,7
MCS 5	45,3	106,2	27,6	10,8	14	59,2	8,6
MCS 7	53,2	136,4	29,7	16,2	16	133,2	9,0
MCS 8	42,8	122,3	26,2	12,5	14	62,1	8,1
MCS 9	46,2	128,7	30,9	12,4	14	72,6	9,0
MCS 158	49,7	111,4	20,5	11,3	16	75,8	8,1
MCS 6/158	50,3	105,7	28,3	11,6	20	100,4	7,8
MCS 24	53,6	142,1	38,2	11,3	16	108,7	8,3
MCS 43	53,1	113,2	26,4	11,4	18	118,6	9,0
MCS 28	58,2	147,6	27,3	11,8	14	109,8	8,9

Для расширения генетического разнообразия и адаптивности к местным условиям возделывания, в качестве исходного материала в селекционный процесс были вовлечены элитные линии зубовидной кукурузы из различных гетерозисных групп: Рейд Айодент, Ланкастер, БССС-В 37 и другие. Методом беккроссирования удалось создать аналоги линий входящих в состав районированного в Молдове гибрида Пионер 3978 – П 346 х П 502, а также более ранние версии элитных линий МК 01, А 632, МК 276. Анализ исследований по переводу рецессивного гена *su 1* в геном зубовидных линий позволил установить существенное улучшение ряда агрономических показателей и комбинационной способности по урожаю кондиционных початков у аналогов элитных линий. Однако ряд показателей химического состава зерна – толщина перикарпия и мягкость зерна, по которым не проводился отбор в процессе беккроссирования, в меньшей степени соответствовали требованиям, предъявляемым к гибридам сахарной кукурузы. Поэтому, процесс беккроссирования кремнистых и зубовидных линий с источниками сахарного подвида должен сопровождаться биохимическими анализами и оценками специфических показателей – светлая окраска стержня и рылец початков, толщина перикарпия и вкусовые качества. Сравнительно низкую эффективность выделения рекомбинантных особей с благоприятными свойствами зерна – сладкий вкус, аромат, мягкая консистенция и тонкий перикарпий обнаружены в расщепляющихся популяциях от скрещивания зубовидных и сахарных линий. На современном этапе преобладает

исходный материал, созданный на базе лучших оригинальных и интродуцированных линий, гибридов сахарной кукурузы зарубежной селекции с явными преимуществами по продуктивности и качеству зерна. Подбор гибридов для закладки линий осуществляется на основе изучения степени проявления гетерозиса в тестскрещиваниях с родительскими формами молдавских гибридов. Линии, выведенные из идентифицированных источников исходного материала позволяют эффективнее использовать их при синтезе экспериментальных гибридов для консервной промышленности. По этому принципу из скрещиваний MCS 23 х Болд и MCS 155 х Бонус, были выведены родительские формы гибрида Порумбень 280.

Оригинальные линии используются для создания простых гибридов сахарной кукурузы, которые наряду с высоким потенциалом продуктивности характеризуются меньшей вариацией морфологических признаков. В таблице 2 дается перечень районированных гибридов сахарной кукурузы.

Для использования в свежем виде (вареные початки), более ценным является гибрид сахарной кукурузы Порумбень 198 с 77 днями периода от всходов до наступления технической спелости зерна. Этот гибрид обеспечивает рынок свежими початками в самый ранний период конец июля, а при возделывании в повторной культуре на орошении октябрь месяц. Гибрид Порумбень 280 по выравненности и форме початков, длине и выходу зерна, легкости отделения початка от оберток и другим признакам пригоден для промышленного возделывания.

2. Характеристика районированных гибридов сахарной кукурузы. (среднее за 2013-2015 годы)

Гибрид	Дни от всходов до технической спелости	Урожай початков с обертками, т/га	Урожай початков без обертки т/га	Вкусовые качества, балл	%, на сухое вещество		Год районирования
					общий сахар	декстрины	
Порумбень 196	74,0	11,2	8,0	9,0	15,19	12,51	1994
Порумбень 198	77,3	12,0	8,5	9,0	17,08	14,05	2004
Порумбень 252	86,1	12,5	8,6	8,9	16,20	19,25	-
Порумбень 342	94,3	13,6	9,2	8,3	15,42	10,34	2006
Порумбень 280	92,0	13,1	9,0	8,1	15,60	15,81	2009
Порумбень 343	94,5	13,2	9,8	8,3	15,31	10,56	2010

Наиболее продолжительный период уборки урожая початков (до двух недель) наблюдается при посеве гибридов кукурузы Порумбень 280 и Порумбень 343 в повторной культуре (вторая декада июня – начало июля), достигающих техни-

ческой спелости в условиях умеренных осенних температур. У сравнительно более позднего гибрида Порумбень 343 в благоприятных условиях возделывания выход технически зрелого зерна доходит до 68 %.

УДК 633.15:631.527

ОЦЕНКА НОВЫХ САМООПЫЛЕННЫХ ЛИНИЙ КУКУРУЗЫ В СИСТЕМЕ ДИАЛЛЕЛЬНЫХ СКРЕЩИВАНИЙ

А. В. Гульняшкин, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,

Д. В. Варламов, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,

Н. А. Лемешев, младший научный сотрудник,

А. П. Новичихин, младший научный сотрудник

ФГБНУ «Краснодарский НИИСХ им. П.П.Лукьяненко»

Рассматриваются вопросы оценки новых самоопыленных линий кукурузы на специфическую комбинационную способность в системе диаллельных скрещиваний

Ключевые слова: кукуруза, самоопыленная линия, комбинационная способность, гибрид, диаллельная схема

Эффективность селекционной работы, в общем и селекционная работа с кукурузой в частности, во многом зависит от ценности родительских форм, включаемых в скрещивания. Важнейшей задачей гетерозисной селекции является изучение и оценка новых линий кукурузы на общую и специфическую комбинационную способность [1, 4, 5].

Повышение эффективности гибридизации исходного материала в плане получения высокогетерозисных гибридов зависит от использования родительских форм – линий кукурузы, обладающих высокой комбинационной способностью по основным хозяйственно-ценным признакам. Оценка и отбор новых самоопыленных линий кукурузы с высокой комбинационной способностью является важной задачей.

Известно, что специфическая комбинационная способность точнее всего может быть определена путем диаллельных скрещиваний. Поскольку селекционерам приходится иметь дело с сотнями и даже тысячами линий и сортов, то перекомбинировать их во всех сочетаниях не

представляется возможным. Для сокращения объема работы можно разделить все линии на сравнительно небольшие группы, например по 10 линий, и провести диаллельные скрещивания в пределах каждой из них в отдельности [2, 3, 6].

В нашем случае было использовано три диаллельные схемы (ДС) по 11, 8 и 10 новых линий в каждой. Скрещивания проводили только для прямых комбинаций. В настоящей работе мы приводим данные по ДС-1.

Специфическая комбинационная способность показывает, какие комбинации двух линий дают гибриды с наивысшей урожайностью, достоверно превышающей тот уровень урожайности, который следовало ожидать на основе общей комбинационной способности двух данных родительских линий. Следовательно, показатель СКС относится к паре линий, а не к отдельно взятым линиям.

В связи с тем, что специфическая комбинационная способность сильно варьирует от условий выращивания, анализ полученных результатов приводится по годам исследований отдельно.

Так, при изучении, полученного материала, простых гибридов ДС скрещиваний в 2012 году при крайне неблагоприятных для выращивания кукурузы условиях, выделившиеся гибриды в большинстве своем не показали высокую урожайность зерна и соответственно высокую СКС в последующие годы (табл. 1).

Высокая специфическая комбинационная способность (СКС) пары линий Л0451хЛ0600, про-

1. Результаты оценки эффектов специфической комбинационной способности простых гибридов кукурузы ДС-1 по признаку «урожайность зерна» (2012 г.)

Материнская форма	Отцовская форма	Константы СКС
Л0451	Л0600	16,10
Л0332	Л0610	14,36
Л0402	Л0705	13,95
Л0130	Л0707	12,62
Л0600	Л0705	11,52
Л0130	Л0706	11,14

явившаяся в 2012 году, не повторилась в последующие годы исследований. В то же время, гетерозисная пара Л0332хЛ0610 и Л0402хЛ0705 имели высокие значения СКС не только в данный год, но и в последующие.

В таблице 2 приведены эффекты специфической комбинационной способности простых гибридов диаллельных скрещиваний по первой схеме в 2013 году.

2. Результаты оценки эффектов специфической комбинационной способности простых гибридов кукурузы ДС-1 по признаку «урожайность зерна» (2013 г.)

Материнская форма	Отцовская форма	Константы СКС
Л0332	Л0610	19,32
Л0332	Л0705	18,49
Л0402	Л0706	18,26
Л0705	Л0123	18,06
Л0402	Л0705	17,05
Л0601	Л0707	17,01

Максимальные значения СКС в этом году показала гетерозисная пара Л0332хЛ0610. Особо ценно то, что эта пара имела высокие СКС во все три года исследований. Высокие значения СКС в этот год имела и пара Л0402хЛ0705.

В таблице 3 приведены результаты эффектов СКС простых гибридов кукурузы по урожайности зерна первой диаллельной схемы за 2014 год. Погодные условия 2014 года были максимально благоприятными для выращивания кукурузы, в результате и значения СКС были также значительными.

3. Результаты оценки эффектов специфической комбинационной способности простых гибридов кукурузы ДС-1 по признаку «урожайность зерна», (2014 г.)

Материнская форма	Отцовская форма	Константы СКС
Л0402	Л0705	25,67
Л0402	Л0706	22,21
Л0601	Л0707	19,57
Л0130	Л0601	18,53
Л0332	Л0610	17,28
Л0451	Л0601	16,54

Самые высокие значения СКС имела гетерозисная пара Л0402хЛ0705, следует отметить, что эта пара присутствует в списках лучших пар во все годы исследований.

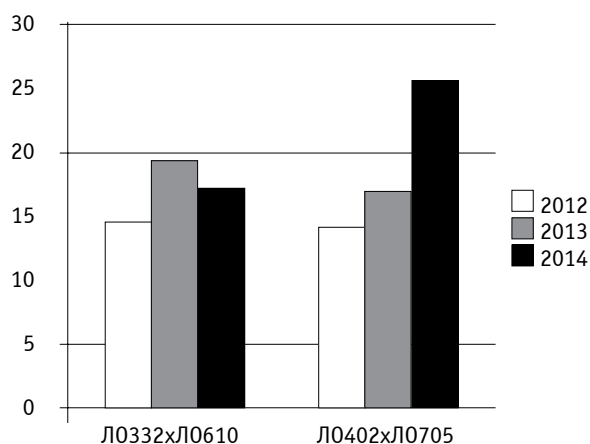


Рис. 1. Эффекты СКС лучших гетерозиготных пар ДС-1 по признаку «урожайность зерна» (2012-2014 гг.)

Изучив набор простых гибридов диаллельных скрещиваний по схеме № 1 за период 2012-2014 годов, были выделены гетерозисные пары новых линий, обеспечившие максимальные значения СКС по урожайности зерна. Пары линий: Л0332хЛ0610 и Л0402хЛ0705, имели высокие значения СКС за все годы изучения (рисунок 1).

Если принять во внимание, что целью наших исследований было получение высокогетерозисных гибридов, то выделенные пары линий, составляющие простые гибриды являются положительным ее выполнением.

Таким образом, в результате оценки эффектов специфической комбинационной способности простых гибридов, полученных при диаллельных скрещиваниях, были выделены гетерозисные пары линий с высокими эффектами СКС по признаку «урожайность зерна» за все годы исследований. Полученные высокогетерозисные гибриды являются конечным продуктом в оценке и отборе новых самоопыленных линий кукурузы. Лучшие простые гибриды будут переданы в конкурсное сортоиспытание для дальнейшего изучения в качестве коммерческих гибридов. Часть гибридов могут служить хорошей родительской формой в селекции трехлинейных и двойных гибридов.

Библиографический список

1. Аппаев, С. П. Комбинационная способность и селекционная ценность среднеспелых и раннеспелых самоопыленных линий кукурузы в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарии / С.П. Аппаев // Дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05 : Нальчик, 2003. 127 с.
2. Беседа, Н. А. Комбинационная способность сорго зернового в системе диаллельных скрещиваний / Н.А. Беседа, П.И. Костылев, С.И. Горпиниченко // Зерновое хозяйство России. – 2009. – №1. – С. 14-17.
3. Варламов, Д. В. Изучение новых самоопыленных линий кукурузы интегральными методами селекции: дис. канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Д.В.Варламов. – Краснодар, 2016. – 231с.
4. Гуляньшин, А. В. Оценка комбинационной способности новых само-опыленных линий кукурузы с различной генетической основой / А.В. Гуляньшин, П.В. Чуйкин, С.С. Анашенков, // Материалы Всероссийской конференции «ВНИИ кукурузы -25 лет». - Пятигорск, 2012. – С. 109-119.
5. Malik, I. General and Specific combining ability studies in maize diallel crosses / I.Malik // International Journal of Agriculture & Biology. 06, 5: 2004. –P.856-859.

ОЦІНКА ГЕТЕРОЗИГОТНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ТА ЇХ ВИХІДНИХ ЛІНІЙ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ SNP-АНАЛІЗУ

К. В. Деркач

Т. М. Сатарова, доктор біологічних наук

Б. В. Дзюбецький, доктор сільськогосподарських наук

В. Ю. Черчель, кандидат сільськогосподарських наук

ДУ Інститут зернових культур НААН України

За результатами SNP-аналізу встановлено рівень гетерозиготності п'яти простих гібридів кукурудзи та десяти їх вихідних ліній. Встановлено, що гетерозиготність досліджених гібридів склала 39,944,0 %, а ліній – 0,31,7 %

Ключові слова: SNP-аналіз, кукурудза, гетерозиготність, гомозиготність, лінія, гібрид

Створення високопродуктивних гібридів кукурудзи ґрунтується на явищі гетерозису, основною умовою якого є формування гетерозиготного стану організму. Гетерозиготність властива всім гібридним організмам, широко поширена у природних популяціях і полягає в тому, що гомологічні хромосоми несуть різні форми (алелі) того чи іншого гена. Гомозиготність – явище, яке характеризується тим, що гомологічні хромосоми мають одну і ту ж форму даного гена. Зазвичай лінії вважаються гомозиготними, а гібриди мають той чи інший ступінь гетерозиготності.

Метою роботи була оцінка гетерозиготності гібридів кукурудзи та їх вихідних ліній за результатами SNP-аналізу.

Матеріалом для дослідження слугували десять ліній кукурудзи (*Zea mays* L.) та п'ять простих гібридів, створених за їх участю.

SNP-генотипування ліній кукурудзи проводили шляхом аналізу одонуклеотидного поліморфізму за 384 SNP-маркерами з використанням GoldenGate-тесту та системи зчитування результатів Illumina VeraCode [Fan, 2006, *illumina*® [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.illumina.com>] на базі фірми BioDiagnostics, Inc. (США). В роботі використана розроблена фірмою BioDiagnostics, Inc. (США) на основі Illumina VeraCodeBead Plate панель BDI-III з 384 SNP-маркерами, які є біалельними, розташовані на всіх 10 хромосомах кукурудзи та мають ранг конструктивності >0,6 при можливому діапазоні 01. Ранг конструктивності >0,6 забез-

печує ефективне використання SNP-маркерів в GoldenGate-тестуванні.

Гетерозиготність розраховували як процентне співвідношення кількості SNP-сайтів, які мають гетерозиготний алельний стан, до загальної кількості проаналізованих SNP-сайтів. Гомозиготність розраховували як процентне співвідношення кількості SNP-сайтів, які мають гомозиготний алельний стан, до загальної кількості проаналізованих SNP-сайтів. Генетичні SNP-дистанції між двома лініями визначали як відношення кількості SNP-маркерів, алельний стан яких відмінний у двох ліній, до загальної кількості проаналізованих маркерів. Результати в таблиці представлені у вигляді $x \pm \Delta$, де x – середнє арифметичне, Δ – довірчий інтервал, розрахований як $\Delta = mt$, де m – похибка середнього арифметичного, $t_{0,05}$ – коефіцієнт Ст'юдента за рівня значущості 0,05.

Як видно з таблиці, гетерозиготний стан SNP-маркерів був характерний у різній мірі як дослідженим гібридам, так і лініям кукурудзи. Гетерозиготність гібридів коливалася у межах 39,944,0 % і була у рази вищою, ніж у ліній – 0,31,7 %. Серед досліджених гібридів найбільшою гетерозиготністю характеризувався гібрид ДКВ3151МхДКВ3451, найменшою – ДК772МхДК680МВ. Гомозиготність досліджених гібридів склала, відповідно, 56,060,1 %.

Найбільшою гетерозиготністю серед ліній відзначалася лінія ДКВ3151М; достовірно не відрізнялася від нуля гетерозиготність у п'яти з десяти ліній (ДК744М, ДК721, ДК772М, МС2380 та ДК680МВ). Тобто всі досліджені лінії характеризувалися високим рівнем гомозиготності на рівні 98,399,7 %.

Розраховані генетичні дистанції між батьківськими для гібридів лініями знаходилися в діапазоні 0,42930,4918, що вказує на високе генотипове різноманіття вихідного матеріалу для гібридів.

1. Гетерозиготність гібридів кукурудзи та їх батьківських компонентів за алельним станом SNP-маркерів

Гібрид		Батьківські лінії				
Педігрі	Гетерозиготність, %	Лінія	Гетерозиготність, %	Лінія	Гетерозиготність, %	Генетичні дистанції між батьківськими лініями
ДК744Мх ДК2323МВ	41,3 ± 5,2	ДК744М	1,1 ± 1,1	ДК2323МВ	1,4 ± 1,2	0,4402
ДК721х ДК239МВ	41,5 ± 5,2	ДК721	1,1 ± 1,1	ДК239МВ	3,0 ± 1,8	0,4457
ДКВ3151МхДКВ3451	44,0 ± 5,3	ДКВ3151М	1,7 ± 1,3	ДКВ3451	1,6 ± 1,3	0,4918
ДК772Мх ДК680МВ	39,9 ± 5,2	ДК772М	0,8 ± 1,0	ДК680МВ	1,1 ± 1,1	0,4293
ДК772х МС2380	40,5 ± 5,2	ДК772	1,4 ± 1,3	МС2380	0,3 ± 0,6	0,4484

Таким чином, проведено SNP-аналіз десяти батьківських ліній кукурудзи та п'яти гібридів, створених за їх участю, та встановлено, що гомозиготність досліджених ліній склала 98,399,7 %, а гетерозиготність простих гібридів, для яких вони слугували батьківськими формами, була на рівні 39,944,0 %.

УДК: 633.15:631.527:57.014

ОЦІНКА ВМІСТУ β -КАРАТИНУ В ЗЕРНІ САМОЗАПИЛЕНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ КРЕМЕНИСТОГО ТИПУ

Т. А. Дяченко, аспірант
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Охарактеризовано вплив місця та умов вирощування на формування вмісту каротиноїдів (за β -каротином) в зерні перспективних ліній кременистого підвиду кукурудзи. Ідентифіковано лінії ДК204/273, ДК3472, які мають підвищений вміст каротиноїдів і можуть слугувати донорами цієї ознаки

Ключові слова: кукурудза, селекція, самозапилена лінія, каротиноїди, β -каротин, зерно

Кукурудза – це культура універсального призначення, яку вирощують для продовольчого, кормового і технічного використання. У нашій країні кукурудза є найважливішою кормовою культурою, селекції якої надають підвищеної уваги. Насамперед це пов'язано з можливістю регулювання вмісту хімічних речовин в зерні в будь-якому заданому напрямку, в тому числі і стосовнокаротиноїдного комплексу.

Каротиноїди – це сполуки, які є обов'язковим компонентом пігментних систем всіх фотосинтезуючих організмів, в тому числі і кукурудзи (*Zea mays* L.). Вони являють собою клас жиророзчинних антиоксидантів і вітамінних сполук. В рослині представлені жовтими, оранжевими або червоними пігментами, які присутні як у вегетативних (листі, стеблі), так і в генеративних органах.

Близько 50 каротиноїдів містять активний провітамін А (ретинол). В організмі тварин ретинол не синтезується, його основними джерелами є каротиноїди і серед них, головним чином, β -каротин, який в печінці піддається окислювальному розщепленню з утворенням вітаміну А.

Кукурудза – єдина із основних зернових культур, яка здатна накопичувати значну кількість каротиноїдів.

Наші дослідження направлені на визначення концентрації рівня каротиноїдів (за β -каротином) у зерні 6 ліній кукурудзи кременистого підвиду та вивчення особливостей впливу умов вирощування на формування його вмісту.

Визначення вмісту каротиноїдів (за β -каротином) проводили методом диференційної спектрофотометрії, екстрагуючи сполуки хлороформом з розмеленого зерна. Вологість зерна у досліджуваних зразків коливалася від 8,0 до 9,6 %. Вміст каро-

тиноїдів представляли в мг на 1 кг зерна у перерахунку на абсолютно суху речовину (АСР).

Кукурудзу вирощували в спеціальних сівозмінках у селекційних розсадниках ДУ ІЗК НААН України та НВФГ «Компанія Маїс». Так, вегетація рослин у 2014 відбувалась на території ДУ ІЗК НААН України при відносно сприятливих погодних умовах та достатньому вологозабезпеченні. У 2015 р. селекційний матеріал вирощувався на території НВФГ «Компанія Маїс». Агрометеорологічні умови цього періоду, внаслідок підвищених температур і нестачі вологи, видалися вкрай несприятливими для вегетації та повноцінного формування хімічного складу зерна.

В результаті досліджень було встановлено, що в умовах 2014 року серед групи досліджених ліній показник вмісту каротиноїдів варіював в межах 1,875,21 мг/кг. Максимальні значення були відмічені у зерні ліній ДК204/273 та ДК200 на рівні 5,21 мг/кг та 4,54 мг/кг відповідно. Найменшим вмістом пігментів цієї групи характеризувалось зерно лінії ДК4538 (1,87 мг/кг).

В умовах вирощування 2015 р. коливання значень за ознакою зафіксовано в межах 1,723,13 мг/кг. Найбільш високий рівень вмісту β -каротину відзначено в зерні лінії ДК 204/273 та ДК 3472, відповідно 3,13 мг/кг та 2,95 мг/кг. Відносно високим також був вміст каротиноїдів в зерні ліній С 66206 (2,83 мг/кг) та ДК200 (2,22 мг/кг). Найменшим його значенням відзначилася лінія ДК 9527 (1,72 мг/кг).

При статистичному аналізі даних виявлено, вміст каротиноїдів в зерні (за β -каротином) за роками корелює на рівні $r \geq 0,5$, що вказує на

1. Порівняльна оцінка вмісту каротиноїдів у зерні ліній

Генотип	Вміст каротиноїдів в перерахунку на АСР ($x \pm \Delta 0,05$)		Середнє	Відхилення (+ -)
	2014 р	2015 р		
ДК 200	4,54 $\pm$ 0,13	2,22 $\pm$ 0,11	3,38 $\pm$ 2,27	-2,32
ДК 204/273	5,21 $\pm$ 0,05	3,13 $\pm$ 0,1	4,17 $\pm$ 2,04	-2,08
С 66 206А	3,64 $\pm$ 0,41	2,83 $\pm$ 0,11	3,23 $\pm$ 0,79	-0,81
ДК 9527	4,02 $\pm$ 0,06	1,72 $\pm$ 0,13	2,87 $\pm$ 2,25	-2,30
ДК 3472	4,06 $\pm$ 0,27	2,95 $\pm$ 0,17	3,5 $\pm$ 1,09	-1,11
ДК 4538	1,87 $\pm$ 0,04	2,06 $\pm$ 0,13	1,97 $\pm$ 0,19	0,19

можливість добору кращих зразків за абсолютними значеннями показника незалежно від місця вирощування.

Представлені дані в таблиці свідчать, що рівень каротиноїдів у зернівці самозапилених ліній урожаю 2015 року був в середньому на 56,5 % нижчий у порівнянні з 2014 р. За результатами двох років можна виділити 2 лінії, які показали максимальний показник ДК 204/273 та ДК 3472 з середніми значеннями 4,17 мг/кг та 3,5 мг/кг відповідно.

Таким чином, в результаті проведених досліджень, виявлені зразки ліній кременистої кукурудзи з високим вмістом каротиноїдів, які можуть бути рекомендовані для використання в якості батьківських форм гібридів при селекції кукурудзи на кормові та харчові цілі. Встановлено, що місце вирощування та агрометеорологічні умови вегетаційного року мали істотний вплив на формування вмісту каротиноїдів (за в-каротином) у зерні кукурудзи.

УДК 633.15:631.52.632

СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНА ЦІННІСТЬ ГЕНОФОНДУ САМОЗАПИЛЕНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ БУКОВИНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Я. Д. Заплітний, кандидат сільськогосподарських наук

І. С. Микуля, М. І. Лінськ, Т. Я. Карп, Г. В. Козак

Буковинська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН України

Оцінка генетичної та селекційної цінності нових самозапильних ліній є важливим етапом селекційної роботи по кукурудзі. Особливої гостроти набуває оцінка генофонду вихідного матеріалу у зв'язку з глобальними змінами клімату

Ключові слова: селекція, кукурудза, самозапильна лінія, генофонд, гібриди, холодостійкість

В умовах західного Прикарпатського регіону, де розташована Буковинська державна сільськогосподарська дослідна станція (м. Чернівці), лімітуючим фактором зовнішнього середовища є температурний режим. Тому селекція кукурудзи на станції спрямована на створення скоростиглих високоврожайних гібридів на базі вихідного матеріалу, який характеризується в першу чергу високою холодостійкістю, стійкістю до основних хвороб і шкідників та придатний для вирощування в умовах західного Лісостепу України.

Метою нашої роботи є вивчення генофонду вихідного матеріалу кукурудзи, створення на його основі нових інбредних ліній, в яких поєднується висока продуктивність та оптимальні показники основних господарсько-цінних ознак.

Дослідження проводились протягом 2011-2015 рр. у лабораторії селекції кукурудзи Буковинської ДСДС НААН України.

Внаслідок проведених оцінок та схрещувань в селекційних розсадниках, за п'ятирічний період загальноприйнятими методами створено 99 нових самозапильних ліній.

Вивчення всього генофонду константних ліній дослідної станції на протязі ряду років до-

звولیло згрупувати їх в колекції донорів цінних селекційних ознак. Серед досліджуваних ліній позитивні оцінки за окремими господарсько-цінними ознаками отримало 35 зразків. Виділені константні лінії можна використовувати як донори двокачанності (Уч 1291, Уч 1294, Уч 1296, Уч 1294/1, Уч 1301, Уч 1294/2, Уч 1300/1), багаторядності зерен качана (Лк 17183, Уч 37/1, Уч 124, Уч 1292, Уч 1292/1, Уч 1295, Уч 1298, Уч 1303, Уч 1310), кременистої консистенції зерна (Уч 1292, Уч 1292/1, Уч 1306, Уч 1306/1, Уч 1307, Уч 1309, Уч 1310, Уч 1311, Уч 29), посухостійкості (Уч 291, Уч 37/1, Уч 124, Уч 1299, Уч 1294/2), холодостійкості (Уч 291, Уч 1293, Уч 1297, Уч 1297/1, Уч 1299, Уч 1302, Уч 1306, Уч 1311, Уч 1295, Уч 1300, Уч 1306/1, Уч 1307, Уч 1312, Уч 1294/3), стійкості до вилягання (Уч 1294, Уч 1294/1, Уч 1300/1, Лк 17183, Уч 37/1, Уч 124, Уч 1299, Уч 1312) та відсутності хвороб качана (Уч 112, Уч 72, Уч 61, Уч 1308, Уч 1295).

Також у колекційному розсаднику станції вивчали 25 інбредних ліній, попередньо виділених за ознакою «швидка втрата вологи зерном після настання фізіологічної стиглості». Визначення збиральної вологості зерна ліній проводили у динаміці – три рази через кожні п'ять днів. За три роки досліджень, було виявлено серію ліній (Уч 111, Уч 106, S 66206, ДК 81, Уч 229, Уч 116, Лк 21184, 951, 990, Уч 72, Лк 20687), які значно втрачали вологість зерна (від 1,9 до 11,4 %).

Отже, внаслідок проведених оцінок, виділено перспективний вихідний матеріал за комплексом ознак, який придатний для селекційної роботи в даній зоні та рекомендується для використання в наступних програмах схрещувань.

УДК 347.77.028:631.526.32:339.13.001.25 (477)

НАУКОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ НАСІННИЦТВА УКРАЇНИ

О. В. Захарчук, доктор економічних наук, зав. відділу ринку матеріально-технічних ресурсів
ННЦ «Інститут аграрної економіки»

Метою статті є розробка науково обґрунтованих пропозицій щодо вирішення проблеми комерційного обігу насіння і садивного матеріалу та виплат за використання інтелектуальної власності в Україні

Ключові слова: сорт рослин, насіння і садивний матеріал, захист прав селекціонерів, патент, інтелектуальна власність

Ключове значення в подальшому розвитку агропромислового комплексу належить селекції та сортооновленню, створенню національної системи насінництва зернових культур, здатної забезпечити повне використання наявного генетичного потенціалу сортів вітчизняної селекції та забезпечити потреби сільськогосподарських виробників у високоякісному посівному матеріалі. Це в підсумку повинно сприяти зростанню урожайності сільськогосподарських культур, зниженню собівартості та підвищенню економічної ефективності виробництва, зміцненню конкурентних позицій як вітчизняного насінництва, так і агрокомплексу країни.

Стрімкий розвиток суспільно-виробничих і економічних відносин агропромислового комплексу, пов'язаний із набуттям Україною членства у світовій організації торгівлі та необхідністю побудови більш тісних інтеграційних зв'язків з Європейським Союзом, вимагає постійного удосконалення й оновлення організаційно-технологічних рішень, адаптованих до міжнародних стандартів, зокрема у сфері насінництва та селекційних досягнень, які визначають науковий прогрес в рослинництві.

Якщо у країнах ЄС щорічно виробляється більше 200 млн тонн зернових, з яких 3,5 % або близько 6–7 млн тонн використовується як посівний матеріал. В Україні, в результаті меншого урожаю та вищих норм висіву, кількість насіння зернових, що використовується для посіву є майже двічі вищим, ніж в ЄС та складає близько 3 млн тонн, або 5 %. Тому теоретично можна припустити, що розмір ринку насіння зернових в Україні відповідає 1/2 ринку ЄС. Потенційно, Україна може щорічно експортувати більше мільйона тонн насіння лише зернових культур на сотні мільйонів доларів. У 2015 році ж експортували лише 1858 тонн пшениці, 4780 тонн кукурудзи, 128 тонн жита та 83 тонни ячменю на 10,0 млн доларів!!!

Дослідження показують, що головною загрозою для держави є нелегальний обіг насіння і занадто мала обізнаність фермерів про переваги пов'язані з використанням кондиційного насіння. «Сірий» ринок насіння в Україні, де відбуваються тіньові сплати роялті за використання

інтелектуальної власності без сплати відповідних відрахувань у державний бюджет країни, оцінюється приблизно більш як на 90 %.

Насінництво у перспективі має розвиватися по ринковому шляху за умов створення і функціонування цивілізованого, прозорого, регульованого державою ринкового обігу насіння і садивного матеріалу.

Досить цікавим та необхідним для вивчення може бути досвід використання кондиційного (сертифікованого) та некондиційного (**FSS Farm Saved Seed** насіння для власних потреб) насіннєвого матеріалу країнами Європейського Союзу, та зокрема Литвою.

Продаж кондиційного посівного матеріалу пшениці у деяких країнах ЄС сягає 75–90 % (Данія, Нідерланди), середнє використання в Європі – близько 50 %. Близько 16 % виробничих посівів висівається сертифікованим посівним матеріалом у Польщі. Це один найгірших результатів серед країн Європейського Союзу. У цій класифікації, за Польщею знаходиться лише Литва лише 8 %.

У Литві, як і в інших країнах світу за використанням кондиційного насіння виплачуються ліцензійні платежі (роялті). За використання некондиційного насіння (**FSS**) прийнято сплачувати селекційні платежі. Якщо, ліцензійні платежі виплачуються за 1 тону реалізованого сортового насіння пшениці у рамках 3034 Євро, то за селекційне насіння цього ж сорту, яке фермер «зробив» для себе з свого минулого року врожаю виплачуються селекційні платежі розміром 2,53,0 Євро за 1 га, або 50 % від розміру роялті на 1 га посіву.

Тобто, національна селекція має змогу отримувати додаткове фінансування на її розвиток за рахунок висіву як кондиційного, так й некондиційного насіння того ж сорту. За їх розрахунками від ліцензійних платежів селекціонери отримують лише 20 %, інші – 80 % це є селекційні платежі за рахунок використання **Farm Saved Seed** насіння для власних потреб.

Підтримка селекціонерів у всьому світі є досить болючою темою. Також це саме можна сказати про використання законних прав на інтелектуальну власність для вітчизняних селекціонерів. Якщо проаналізувати реалізацію найбільшими вітчизняними селекційними компаніями, то можна відмітити у нас досить низький рівень продажу кондиційного насіння. Рівень його продажу навіть є нижчим, чим у Литовській Республіці. **Для прикладу:** селекційно-генетичний інститут реалізовує в рік 1213 тис тонн кондиційного насіння, це орієнтовно дає змогу отримати лише близько 10,0 млн гривень ліцензійних платежів

(роялті). А за використання товаровиробниками **Farm Saved Seed** насіння для власних потреб сортів селекційно-генетичного інституту (беремо для розрахунку площу виробничих посівів сортами СГІ – 3,5 млн га) необхідно було б заплатити ще 300,0 млн гривень селекційних платежів.

Для врегулювання відносин між селекційними організаціями та фермерами у Литві діє закон, який регламентує основні правила на ринку насіння та захисту інтелектуальних прав. Основне правило, це те, що фермери зобов'язані за законом за використання збережених в господарстві насіння для власних потреб відповідних сортів платити згідно декларації про сортові посіви, яку вони здають обов'язково щороку насінневим агенціям (насінневим асоціаціям).

Вважаємо, що основними шляхами вирішення проблем комерційного обігу насіння і садивного матеріалу та виплат за використання інтелектуальної власності мають бути:

- розробка чіткого прозорого механізму отримання ліцензійних платежів на основі реально-го відображення використання вартості насіння

і садивного матеріалу, використовуючи ліцензійні та субліцензійні угоди й їх реєстрацію незалежним органом обліку, нагляду та контролю – насінневою агенцією чи насінневою асоціацією;

- підтримка національної селекції за рахунок використання селекційних платежів за **Farm Saved Seed** насіння для власних потреб, що використовуються на сьогодні товаровиробниками без погодження із селекціонерами;

- запровадження обов'язкової декларації щодо сортових виробничих посівів сільськогосподарськими товаровиробниками, які є власниками землі сільськогосподарського призначення площею від 25 га та більше.

Бібліографічний список

1. Захарчук О.В. Насіння і садивний матеріал як об'єкт інтелектуальної власності / [О.В. Захарчук, М.І. Кісіль, В.С. Кропивко та ін.]; за ред. О.В. Захарчука, М.І. Кісіля. – К.: ННЦ «ІАЕ», 2013. – 92 с.

2. Захарчук О.В. Економіка насінництва / О.В. Захарчук. – К.: ННЦ ІАЕ, 2015. – 272 с.

3. Zakharchuk O. V. Enabling the Business of Agriculture, 2015. Progress Report / O. V. Zakharchuk and others. – Washington : World Bank Group, 2015. – 158 p.

УДК 633.15:631.562

ОСОБЛИВОСТІ СЕПАРУВАННЯ СУМІШЕЙ НАСІННЯ (НА ПРИКЛАДІ КУКУРУДЗИ)

М. Я. Кирпа, доктор сільськогосподарських наук, професор
С. О. Скотар, О. І. Лупітько, кандидати сільськогосподарських наук
Д. В. Ковальов

ДУ Інститут зернових культур НААН України

У статті визначено особливості різних способів сепарування сумішей насіння. Для виділення якісних посівних фракцій кукурудзи рекомендовано оптимальні показники та порядок сепарування насіння в режимі його сортування - калібрування

Ключові слова: кукурудза, зернова суміш, способи сепарування, фізико-механічні властивості, ознаки поділу, фракції

Зібране зерно представляє собою суміш, яку необхідно розділити (просепарувати) на різні компоненти (фракції), залежно від їх вмісту і якості.

Сепарування проводять за допомогою різних способів: просіюванням насіння на ситах і трієрних поверхнях, обробкою на гравітаційних столах, електромагнітних і оптичних сепараторах, провіюванням у повітряному потоці.

До основних способів належать просіювання суміші на ситах, розділення в гравітаційному полі, провіювання у повітряному потоці, або так звана аеродинамічна обробка.

Процес ситового просіювання здійснюється на плоскому рухомому або циліндричному рухомому решеті. Ознаками ділимості є параметри

крупності насінини – її довжина, ширина, товщина. До факторів якісного ситового сепарування відносять:

- безперервне і рівномірне завантаження решіт;
- відносний рух суміші, яка просіюється вздовж рухомих решіт;
- безперервний відхід із зони розсіву продуктів просіювання;
- безперервне очищення отворів решіт.

Динаміка процесу ситового просіювання складається із трьох стадій: перша – це формування фракції із часток більш крупних за розміром та важких за питомою масою в нижньому шарі суміші; друга – це просіювання фракцій за крупністю; третя – це схід і прохід з решіт зерна різної крупності.

Процес гравітаційного розділення виконується на пневматичних сортувальних столах. Сепарування ведеться під дією гравітаційної сили, яка створюється повітряним потоком та вібрацією. Ознаками поділу є маса і питома маса насінини, її форма та коефіцієнт тертя.

Динаміка процесу гравітаційного розділення складається із трьох стадій: перша – це розшарування зернової суміші і створення киплячого шару; друга – це відносне переміщення часток

з різною питомою масою в шарі; третя – це рух часток за різними траєкторіями сортувального столу. В середині киплячого шару легкі частки спливають на поверхню, а важкі осідають вниз. Ефективність гравітаційного сепарування в значній мірі залежить від крупності та форми часток. Отже, кращі результати гравітаційного сепарування досягаються при обробці зернових мас, попередньо розсортованих на фракції.

Процес повітряного (аеродинамічного) просіювання здійснюється у пневматичному каналі з вертикальним, горизонтальним або похилим повітряним потоком. Просіювання ведеться під дією аеродинамічних сил – парусності та швидкості витання часток зернової маси. Різна швидкість витання компонентів зернової суміші дає можливість проводити їх поділ повітряним потоком.

Динаміка процесу аеродинамічного сепарування залежить від багатьох факторів – форми, розміру і питомої маси зернівки, робочої швидкості пневмосепарації, концентрації зернового потоку в каналі. Необхідно також враховувати взаємодію часток, які знаходяться в зерновому потоці в киплячому стані. В силу цих факторів, при одній і тій же робочій швидкості, повного розподілу зернової суміші, наприклад, за ознакою питомої маси не відбувається, тобто частина важких часток попадає в легку фракцію і навпаки. Аналогічно цьому, фракції з однаковою питомою масою містять частки, різні за крупністю. Тому, для більш точного аеродинамічного сепарування його необхідно проводити на зерновій масі, попередньо розсортованій на фракції за лінійними розмірами.

Отже, різні способи сепарування мають неоднаковий механізм поділу зернової суміші і можуть формувати різне співвідношення фракцій, їх вихід на якість, залежно від фізико-механічних властивостей насіння, що надходить на обробку. Особливо змінюються результати сепарування суміші насіння кукурудзи, яка відрізняється значною різноякісністю між окремими гібридами й батьківськими формами.

У зв'язку з цим, метою роботи було дослідити вплив різних способів сепарування на вихід і якість посівного матеріалу кукурудзи. У якості посівного матеріалу було взято насіння кукурудзи різної групи стиглості селекції ДУ Інститут зернових культур – 'Яровець 243 МВ' та 'Солонянський 298 СВ'. Зернову суміш перед сепаруванням розподіляли за лінійними розмірами на

круглих решетах на дві суміжні фракції, так звані І група – схід та ІІ група – прохід. В отриманих фракціях визначали лабораторну і польову схожість насіння, а також його врожайність за чинними методиками ДСТУ та польового випробування.

В дослідях встановлено, що сепарування суміші насіння гібридів кукурудзи за різними способами призводить до різних результатів. Так, ефективніше розподілення на фракції за якістю було досягнуто за рахунок показників ширини та питома маса зернівки. Показники польової схожості та врожайності вказаних гібридів фракції І (сходом з решет Ш 97 мм) та фракції ІІ (сходом Ш 86 мм) перевищували дані фракції ІІІ (сходом Ш 75,5 мм) на 520 % та 0,601,28 т/га відповідно. Аналогічні результати були отримані і по гравітаційному сепаруванню (питома маса зернівки). Легка фракція І групи (схід з решет Ш 97 мм) і ІІ групи (прохід Ш 97 мм) знижувала схожість на 617 та 59 %, врожайність – на 0,622,16 та 0,852,32 т/га, порівняно з більш важкими фракціями цих же груп насіння.

Результати по аеродинамічному сепаруванню склалися дещо по іншому – за даними польової схожості та врожайності. Так, показники польової схожості насіння І та ІІ груп були майже на рівні між легкою і важкою фракціями. Проте за врожайністю легка фракція значно знижувала показники порівняно з важкою – на 0,341,96 та 0,641,17 т/га відповідно І та ІІ груп, що пояснюється більшою продуктивністю рослин з вищою питомою масою насіння.

Таким чином, процес сепарування зернової суміші визначається складною взаємодією факторів, а саме – фізико-механічними властивостями та ознаками поділу самого зерна і зернової маси. Для досягнення високої якості посівного матеріалу, сепарування повинне включати декілька ознак поділу та етапів сортування. При цьому найбільш ефективним є поєднання показників лінійного розміру з масою та парусністю насіння. Рекомендується спочатку вести просіювання за параметрами лінійного розміру і маси, потім сформовані за крупністю фракції необхідно просіювати за їх гравітаційними та аеродинамічними властивостями.

Також, за попередніми даними, спосіб лише аеродинамічного сепарування не забезпечує якісне розділення суміші насіння, особливо одноконтинентної, в режимі сортування – калібрування гібридів кукурудзи.

УДК 631.527:635,67

МОНІТОРИНГ ПАРАМЕТРІВ КОМБІНАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ПОСУХОСТІЙКИХ ЛІНІЙ ЦУКРОВОЇ КУКУРУДЗИ ЗА ДІЇ ПОСУХИ РІЗНОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ

О. Є. Клімова, кандидат сільськогосподарських наук
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Наведено результати оцінки загальної (ЗКЗ) і специфічної комбінаційної здатності (СКЗ) високопосуhostійкого лінійного матеріалу цукрової кукурудзи. Виділені генетично цінні лінії та визначено перспективи їх використання в практичній селекції посухотолерантних гібридів даної культури

Ключові слова: цукрова кукурудза, лінії, врожайність, посухостійкість, топкрос, ефекти ЗКЗ, варіанти СКЗ

В гетерозисній селекції цукрової кукурудзи провідну роль відіграє добір батьківських форм за здатністю забезпечувати високу врожайність гібридів, або їх комбінаційна здатність. Основна увага при цьому приділяється оцінці лінійного матеріалу за загальною (ЗКЗ) і специфічною комбінаційною здатністю (СКЗ), оскільки генотипи з високими цими параметрами забезпечують створення значної кількості конкурентноздатних гібридів з високим рівнем гетерозису.

Цукрова кукурудза в силу свого генезису є вологолюбною і слабопосуhostійкою культурою. Підвищення врожайного і адаптивного потенціалів лінійного матеріалу даного біотипу кукурудзи і створення на його основі посухотолерантних гібридів є пріоритетним завданням сучасної селекції даної культури, яке актуалізується глобальним потеплінням і зміною клімату, його аридизацією та наростанням частоти посух різної інтенсивності.

Мета досліджень – оцінка і виділення видатних за параметрами комбінаційної здатності ліній цукрової кукурудзи, створених в останні роки і діагностованих в попередніх дослідженнях у відповідності з індексами посухостійкості (ПІ=0,900,97) як високопосуhostійкі.

Виділені цінні за стійкістю до посухи 28 ліній як материнські форми були залучені в аналізуючи схрещування з батьківськими – слабопосуhostійкою КЦ421-2 (ПІ=0,63), високопосуhostійкою КЦ208-5 (ПІ=0,93) та середньопосуhostійкою КЦ907-5 (ПІ= 0,76). Отримані 84 експериментальні гібриди вивчалися в контрольних розсадниках селекційної сівозміни Синельниківської селекційно-дослідної станції в 2015-2016 рр. у відповідності з рекомендованими методиками. Площа ділянок становила 4,9 м² за трьохразового повторення. Агротехніка – загальноприйнята для зони. Статистичну достовірність оцінок параметрів ЗКЗ і СКЗ в системі повних топкросів визначали за методикою В. Г. Вольф і П. П. Літуна.

Вегетація кукурудзи в 2015 р. проходила при посусі середньої сили, а в 2016 р. при більш інтенсивній посусі, особливо в критичний період

розвитку рослин. ГТК за період вегетації 2015 р становив 0,81, а в черні липні 0,72. В 2016 р. ГТК=0,69, а в червні-липні він межував з аномально посушливими умовами – 0,42.

При аналізі дисперсій експериментальних комбінацій встановлено достатньо високу достовірність їх генотипових відмінностей (F факт.>F теор.), що дозволило провести аналіз варіанс комбінаційної здатності компонентів схрещування. Зроблено висновок про наявність суттєвої диференціації батьківських форм за ЗКЗ і СКЗ в різні роки. Із аналізу даних середніх квадратів витікає, що вплив на врожайність генів адитивної дії тестерів був в 7 і 8 разів більшим за адитивні ефекти генів ліній. Генетичні параметри дисперсії СКЗ в багато разів були меншими, ніж параметри дисперсії ЗКЗ. Очевидно при успадкуванні ознаки “врожайність кондиційних качанів” провідне значення належить генам адитивної дії при певному контролі ознаки домінантними спадковими факторами. Компоненти дисперсій 2016 р. в 1,55; 1,38 та 1,35 раза перевищували аналогічні параметри 2015 р., що обумовлено специфічністю генотипів посухостійких ліній, які здатні при їх комбінуванні забезпечувати в F₁ в посушливих умовах відносно вищий рівень врожайності порівняно з непосуhostійкими.

Виділено 13 ліній з високими оцінками ефектів ЗКЗ і варіанс СКЗ, які були вищими в умовах жорсткої посухи 2016 р. Серед них максимально високими ефектами ЗКЗ (0,62-1,47 і 1,29-1,74 т/га в 2015 і 2016 рр.) володіли лінії КЦ807-4, КЦ804-1, РКЦ18, КЦ27-5, РКЦ29, РКЦ 98. Вони зайняли 17 місця серед кращих ліній. Як високі, так і низькі віріанси СКЗ цих ліній (0,0-3,57 та 0,283,53) вказують на високу можливість ведення ефективної комбінаційної селекції за їх участю високоврожайних посухостійких гібридів. Значення їх варіанс лежали в межах 1-12 місця. Лініям КЦ210-3, РКЦ70, КЦ804-2, КЦ416-2, РКЦ46, РКЦ47 притаманні достовірно високі, але нижчі, ніж у попередній групі, ефекти ЗКЗ (0,13-0,37 та 0,59 0,94 т/га) і варіанси СКЗ (0,06-1,30 та 0,21-1,56) згідно яких їм відведено 811 місця в ранговому ряді. У високопосуhostійкої лінії КЦ804-3 на більш сприятливому фоні вологозабезпечення виявлено найбільш високі значення ефекту ЗКЗ (2,55 т/га), а на засушливому він знижувався, але залишався на достатньо високому рівні (1,55 т/га). За даним показником ця лінія займала 1 та 4 місця у впорядкованих рядах та 2 за варіансом СКЗ (2,48 і 1,92). Дана лінія здатна забезпечувати синтез гібридів з високими буферними властивостями формування

врожайності. Інші досліджені лінії характеризувались низькими значеннями ефектів ЗКЗ і як правило, негативними варіансами СКЗ. За їх участю утворюються низьковрожайні посухостійкі гібриди екстенсивного типу.

Таким чином, лінії з високою ЗКЗ і СКЗ маючи найвищу експресію позитивно діючих ге-

нів найбільш ефективно контролюють рівень врожайності і посухостійкості у створюваних гібридів. Виділені цінні зразки в подальшому слід використовувати як вихідний матеріал для гетерозисної селекції посухотолерантних і високопродуктивних середньоранніх гібридів цукрової кукурудзи.

УДК 633.791: 60: 631.52.527: 631.527

СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНОЇ КОЛЕКЦІЇ ГЕНОФОНДУ ХМЕЛЮ ЗВИЧАЙНОГО

Т. І. Козлик, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий дослідник

І. П. Штанько, кандидат сільськогосподарських наук

І. А. Джус

Інститут сільського господарства Полісся НААН України

Створення біотехнологічної колекції сортів хмелю звичайного світової селекції в ІСП НААН є важливою складовою сучасних технологій одержання оздоровленого садивного матеріалу, дозволяє забезпечити тривале збереження генетичних зразків і їх швидке розмноження для селекції і розсадництва

Ключові слова: біотехнологія, колекції *in vitro*, генофонд, розсадництво, селекція

Постановка проблеми. Збереження генофонду культурних рослин з кожним роком набуває усе більшого значення. Погіршення екологічних і геофізичних факторів, значне посилення антропогенного впливу на навколишнє середовище, недостатнє фінансування на підтримку колекцій рослин та природних біоценозів значно посилюють загрозу безповоротної втрати цінних видів та сортів рослин.

Методи *in vitro* можуть використовуватися не тільки в розсадництві хмелю та для селекції, а й для тривалого зберігання цінних генотипів в культурі. Використання клонального мікророзмноження дозволяє скоротити терміни розмноження нових сортів у порівнянні з традиційними методами в 4-5 рази. Перевага такого виду отримання саджанців рослин полягає в необхідності малої кількості вихідного матеріалу, мінімальній лабораторній площі, високому коефіцієнті розмноження. Клональне мікророзмноження також є складовою частиною інтегрованого захисту хмеленасаджень, оскільки застосування сучасних наукових біотехнологічних розробок з тестування рослинного матеріалу на наявність вірусних патогенів, оздоровлення, прискореного розмноження та попередження реінфікування вірусами на всіх етапах виробництва гарантує раціональне використання природних та матеріальних ресурсів, сприяє практичному запровадженню програми вирощування сертифікованого садивного матеріалу та відповідає доктрині екологізації сучасного сільськогосподарського виробництва [3, 2, 5, 4].

Найбільш надійним методом оздоровлення посадкового матеріалу хмелю є використання культури меристем в пробірці і подальше клональне мікророзмноження оздоровлених рослин. Оздоровлений садивний матеріал є базисним для створення маточних насаджень і переходу хмелярства на більш якісний рівень, що забезпечить подовження експлуатації хмільників і підвищення їх продуктивності на 30-40 %.

Ідентифікація та збереження рослин з цінними або унікальними сортовими ознаками з метою їх подальшого використання у селекції чи для розмноження є основою одержання чистосортного високоякісного садивного матеріалу, що у свою чергу гарантує стабільність та високу якість врожаю. Тому, створення банку комерційних і найбільш перспективних сортів хмелю є важливою складовою сучасних біотехнологій одержання вищих репродукцій садивного матеріалу. Створення колекції *in vitro* найкращих генотипів генофонду хмелю дозволяє забезпечити тривале збереження здорового генетично ідентичного сортового матеріалу найкращих зразків світової селекції, що дасть можливість селекціонерам більш ефективно проводити оцінку та добір кращих форм і забезпечити сортову та фітосанітарну чистоту маточних насаджень.

Метою роботи був добір найкращих за кількісними та якісними характеристиками рослин хмелю сортів світової селекції з генетичної колекції ІСП, ідентифікація їх за морфологічними, біохімічними і генетичними ознаками, оздоровлення та введення у культуру *in vitro* для збереження і подальшого використання в селекційному процесі.

Робота виконувалась відділом селекції та інноваційних технологій хмелю Інституту сільського господарства Полісся НААН у 2011-2016 роках. Дослідження проводились з використанням методичних підходів, які використовуються у вітчизняній і міжнародній практиці, зокрема, викладені у роботі Калініна Ф. Л. та ін. [1].

За результатами проведеної роботи було удосконалено біотехнологічні методи збереження генотипів хмелю та створена колекція *in vitro* найкращих сортів Великобританії, Німеччини, Чехії, США, України з метою збереження генофонду та для використання в селекційному процесі.

Проведено морфологічну ідентифікацію та відібрано кращі генотипи рослин хмелю. Проведено їх оздоровлення від хвороб і введення до культури *in vitro*. Підібрано склад унікальних середовищ для культивування кожного окремого сорту і номеру хмелю.

Проведені дослідження з удосконалення методики збереження сортів хмелю в колекції *in vitro* шляхом визначення найбільш сприятливих умов ініціації утворення бруньок відновлення хмелю.

За результатами узагальнення комплексних досліджень, умов та термінів перебування регенерантів хмелю в культурі *in vitro* нами розроблено методику з введення та тривалого збереження генотипів хмелю (*Humulus lupulus* L.) в колекції *in vitro*, а також створено біотехнологічну колекцію сортів світової селекції.

В Інституті сільського господарства Полісся зібрана та вивчається базова колекція генофонду хмелю звичайного, яка включає 226 сортів і номерів. Підтримання такої колекції в умовах *in vivo* потребує великих матеріальних та ви-

робничих витрат. За результатами досліджень нами створена колекція *in vitro*, яка наразі складається з 56 генотипів хмелю. Використання її забезпечує значну економію ресурсів, які зараз витрачаються на підтримку і оновлення колекційного розсадника.

Отримані результати лягли в основу наукових досліджень на 20162020 роки у напрямку біотехнологія та селекція, а також фундаментом подальшого розширення біотехнологічних колекцій із залученням кращих селекційних жіночих і чоловічих форм, інших цінних генотипів.

Бібліографічний список

1. Калинин Ф. Л. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии культурных растений. / Ф. Л. Калинин, В. В. Сарнацкая, В. Е. Полищук. – К.: Наукова думка, 1980. – 488 с.
2. Кондратенко П. В. Стан і перспективи безвірусного розсадництва в Україні / П. В. Кондратенко, В. М. Удовиченко // Садівництво: Міжвідомч. тематичн. наук. зб. – 2010. – № 63. – С. 80-87.
3. Наукові засади виробництва оздоровленого садивного матеріалу плодівих і ягідних культур / Гриник І. В., Бублик М. О., Удовиченко В. М. [та ін.] // Садівництво: Міжвідомч. тематичн. наук. зб. – 2013. – № 67. – С. 5-11.
4. European Commission. Proposal for a Regulation of the European Parliament and the Council on protective measures against pests of plants. (Electronic resource) COM 267 final, 6 May 2013. – Mode of access: http://ec.europa.eu/dgs/health_consumer/pressroom/docs/proposal-regulation-pests-plants_en.pdf
5. Safeguarding Fruit Crops in the Age of Agricultural Globalization / R. C. Gergerich, R. A. Welliver, S. Gettys [et al.] // Plant Disease. – 2015. – № 99. – P.176 – 187.

УДК 633.15:632.954

ВПЛИВ ҐРУНТОВИХ ГЕРБІЦИДІВ НА ПОЛЬОВУ СХОЖІСТЬ НАСІННЯ БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Е. М. Федоренко, А. В. Алдошин, С. С. Кравець, кандидати сільськогосподарських наук,
М. М. Бернацький

ДУ Інститут зернових культур НААН України

Встановлена специфічна реакція насіння батьківських компонентів гібридів кукурудзи, різних за генетичною основою, на ґрунтові гербіциди та дози їх внесення. Визначені гербіциди та їх дози, які можна застосовувати на кожному з батьківських компонентів, що вивчався

Ключові слова: кукурудза, батьківський компонент, польова схожість, ґрунтовий гербіцид, доза внесення

В Україні посівні площі під кукурудзою, за останні 15 років, суттєво зросли (з 1,01,1 млн. га до 4,74,9 млн. га). Для забезпечення посіву кукурудзи на площі 4,55,0 млн. га необхідно виробляти і пропонувати ринку 120140 тисяч тонн насіння гібридів кукурудзи першого покоління (F₁). Це насіння отримують на ділянках гібридизації. За батьківські компоненти, як правило, беруть самозапилени лінії та сестринські гібриди, які самі по собі є малопродуктивними формами, але при схрещуванні між собою за-

безпечують високий рівень врожайності гібрида. Вони суттєво відрізняються від гібридів пониженою життєздатністю, ослабленим ростом і слабкою кореневою системою, що обумовлює їх низьку конкурентоспроможність з бур'янами [1, 2]. Тому, для отримання максимальної кількості насіння на ділянках розмноження і гібридизації, поряд з механічними прийомами, необхідно використовувати хімічні засоби для контролювання забур'яненості насіннєвих посівів. Проте, будь-який гербіцид впливає, як на бур'яни, так і на культурні рослини [2-5].

На даний час не викликають сумніву факти різної сортової реакції культурних рослин на добрива, хвороби, фактори середовища [3, 4]. Дослідження, направлені на виявлення вибіркової дії гербіцидів доказали, що немає жодної систематичної групи рослин, в межах якої, всі представники були б однаково чутливі до гербіцидів [3-5]. Більш того, всередині окремих класів, сімейств і видів їх представники відрізняються по стійкості

до препаратів [3-5]. Факти різної сортової реакції кукурудзи на гербіциди знайшли своє підтвердження в роботах багатьох вчених [2, 4, 5, 6].

Завдання досліджень полягало в тому щоб виявити вплив ґрунтових гербіцидів та норм їх внесення (за роками досліджень) на польову схожість насіння батьківських компонентів гібридів кукурудзи Моніка 350 МВ, Солонянський 298 СВ, ДН Акватор, а також надати рекомендації з використання даних препаратів на ділянках розмноження батьківських компонентів і ділянках гібридизації.

Досліди проводили в 2014–2015 рр. на полях ДП «ДГ «Дніпро» ДУ Інститут зернових культур. Ґрунтові гербіциди досліджували за максимальної і мінімальної норми внесення згідно з рекомендаціями виробника по застосуванню на гібридах кукурудзи F₁: Харнес (д. р. ацетохлор) – min – 2,0, max – 3,0 л/га; Пропоніт (д. р. пропізохлор) – min – 2,5, max – 3,0 л/га; Дуал голд (д. р. с-метолахлор) – min – 1,0, max – 1,6 л/га; Примекстра TZ ГОЛД 500 SC (далі Примекстра – д. р. с-метолахлор + тербутілазін) – min – 3,0, max – 4,0 л/га.

Материнський компонент самозапиленна лінія NT 004 у 2014 р. був чутливий тільки до двох гербіцидів Пропоніт (3,0 л/га) і Харнес (3,0 л/га), при максимальній дозі їх застосування. Під впливом цих препаратів схожість насіння лінії NT 004 знижувалась до 60,0%. Зниження польової схожості насіння під впливом інших препаратів було не суттєвим. У 2015 р. суттєвого зниження польової схожості у лінії NT 004 також не спостерігалось.

Чоловічий компонент самозапиленна лінія ТТ005 був більш чутливий до препаратів, що вивчалися, як у 2014 р. та і у 2015 р. Суттєво знижували польову схожість його насіння, на протязі двох років, гербіциди: Харнес (2,0-3,0 л/га), Примекстра (3,0-4,0 л/га), Дуал голд (1,6 л/га). Польова схожість під дією цих препаратів знижувалась до 43,8-82,0%. Менш чутливою лінія ТТ005 була до гербіцидів Пропоніт (2,5 л/га) та Дуал голд (1,0 л/га), під дією цих препаратів польова схожість знижувалась не суттєво і складала 84,4-93,8%.

На схожість насіння материнського компоненту Крос 290 С стерильна у 2014 році суттєво впливав тільки гербіцид Дуал голд (71% та 62%). Пропоніт, Харнес, Примекстра ні в мінімальній, ні в максимальній дозі не впливали на схожість насіння. У 2015 році до негативного впливу препарату Дуал голд (1,6 л/га) додалися і максимальні дози гербіцидів Пропоніт (3,0 л/га) і Харнес (3,0 л/га).

Насіння чоловічого компоненту ДК 205/710 СВ,ЗМ було більш чутливим, особливо до препарату Примекстра, що суттєво знижував схожість (51-74%) при застосуванні, як мінімальних, так і максимальних доз. Препарати Пропоніт, Харнес і Дуал голд при застосуванні максимальних доз також суттєво знижували схожість насіння, як у 2014 р., так і у 2015 р., але мінімальні дози цих гербіцидів впливали не суттєво і їх можна використовувати при вирощуванні самозапиленої лінії ДК 205/710 СВ,ЗМ.

При виробництві насіння гібриду Солонянський 298 СВ, де на ділянках гібридизації висіваються обидва батьківські компоненти Крос 290 С стерильна і ДК 205/710 СВ,ЗМ, необхідно використовувати такі гербіциди, які суттєво не впливають на схожість насіння, як однієї, так і іншої батьківської форми. В даному випадку, такому критерію відповідають гербіциди Пропоніт 2,5 л/га та Харнес 2,0 л/га.

Материнський компонент гібрид Крос 371 М стерильна сильно реагував на гербіцид Дуал голд при його застосуванні, як в мінімальних, так і в максимальних дозах, схожість насіння знижувалась до 61-76%. Чутливим він був і до максимальних доз інших препаратів – Пропоніт, Харнес, Примекстра, але мінімальні дози цих препаратів не суттєво знижували схожість його насіння.

На схожість насіння чоловічого компоненту ДК680МВЗС суттєво впливав препарат Примекстра в мінімальній і максимальній дозі, знижуючи схожість насіння до 61-76%. Також негативно впливали на схожість насіння ДК 680МВЗС максимальні дози гербіцидів Пропоніт, Харнес і Дуал голд, але мінімальні дози цих препаратів не суттєво знижували його схожість, що дає можливість застосовувати їх на ділянках розмноження ДК680МВЗС.

Висновки:

- погодні умови суттєво впливають на фітотоксичну дію ґрунтових гербіцидів Пропоніт, Харнес, Примекстра, Дуал голд;
- максимальні дози гербіцидів Пропоніт, Харнес, Примекстра, Дуал голд, що рекомендовані виробником на гібридах кукурудзи F₁, більш негативно впливають на схожість насіння батьківських компонентів гібридів кукурудзи ніж мінімальні;
- встановлена різна реакція батьківських компонентів на гербіциди Пропоніт, Харнес, Примекстра, Дуал голд та їх дози.

Бібліографічний список

1. Кукуруза: биотехнологические и селекционные аспекты гаплоидии: [монография] / Т. Н. Сатарова, В. Ю. Черчель, А. В. Черенков. – Днепропетровск: Новая идеология, 2013. – 552 с.
2. Кузнецова, С. В. Устойчивость самоопыленных линий кукурузы к гербицидам / С. В. Кузнецова, Т. И. Борщ, В. Н. Багринцева / Защита и карантин растений. – 2008. – № 1. – С. 44-45.
3. Деева В. П., Шелег З. И. Физиология устойчивости сортов растений к гербицидам и ретардантам. Минск, «Наука и техника», 1976, с. 248.
4. Ижик Н.К. Полевая всхожесть семян – К.: Урожай, 1976. – 200 с.
5. Коцюбинська Н.П. Еколого-фізіологічні аспекти адаптації культурних рослин до антропогенних факторів середовища: Монографія. – Дніпропетровськ: Вид-во ДДУ, 1995. – 172 с.
6. Маштаков С. М. Весці АН БССР, сер. біял. навук, 1965, 2; Труды III конференции физиологов и биохимиков растений Сибири и Дальнего Востока, Иркутск, 1969, 39.
7. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – К.: Тов. Юнівест Медіа, 2015. – С. 272.
8. Филев Д. С. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / Д. С. Филев, Н. И. Логачев. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.
9. Трибель С. О. Методика випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель; за ред. проф. С. О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
11. Ганиев М. М. Химические средства защиты растений / М. М. Ганиев, В. Д. Недорезков. – М.: Колос, 2006. – 248

УДК 633.15:631.53.026

ВИЗНАЧЕННЯ ТА НОРМУВАННЯ ТЕПЛОВИТРАТ У ПРОЦЕСІ СУШІННЯ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ

В. О. Кулик, аспірант

М. Я. Кирпа, доктор сільськогосподарських наук
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Визначено техніко-технологічні показники, які визначають та унормовують витрату палива у процесі сушіння насіннєвих качанів кукурудзи у сушарках камерного типу. Наведено розрахунок теплоутворювальної здібності при використанні різних видів палива у сушарках

Ключові слова: теплове сушіння кукурудзи, камерна сушарка, показники процесу сушіння, витрата палива

У процесі післязбиральної обробки кукурудзи найбільше енергоресурсів (електроенергії та палива) витрачається на операції термічного сушіння. Особливо великі витрати складаються при сушінні насіннєвої кукурудзи в качанах в камерних кукурудзосушарках. У зв'язку з цим для камерних сушарок розроблено норму витрати палива в умовному обчисленні, яка зараз складає 3,2 кг на 1 т-%. Але практика показує що ця норма може змінюватися значним чином залежно від ряду контрольованих і неконтрольованих факторів. До контрольованих належить температура зовнішнього повітря та агента сушіння, об'єм агента, обсяг завантаження сушарки качанами, швидкість вологовідда-

чі. До неконтрольованих – герметичність сушарки, наявність самообрушу, застосування охолодження качанів після їх сушіння. Точне визначення рівня тепловитрат також має важливе значення в зв'язку з розробленням технології сушіння, у яких застосовуються альтернативні види палива.

Метою роботи було визначення основних техніко-технологічних показників залежно від яких складаються тепловитрати у процесі сушіння насіннєвих качанів кукурудзи.

Методика проведення роботи включала аналіз відомих літературних джерел, напрацьованих в результаті сушіння насіннєвої кукурудзи, а також дані власних досліджень, отриманих на кукурудзосушарках камерного типу СКП-15 та СКП-10 в дослідному господарстві ДП «ДГ «Дніпро» та ТОВ «Агросфера». У дослідях визначали та теоретично обраховували такі показники: вміст вологи у тонно-відсотках; швидкість сушіння; витрата (об'єм) агента; норму витрати умовного палива; продуктивність сушарки за вологовіддачею; теплоутворювальну здібність різних видів палива.

Швидкість сушіння(V , %/год), розраховується за формулою:

$$V = \frac{[(W_1^3 \cdot 0,75) + (W_1^c \cdot 0,25)] - [(W_2^3 \cdot 0,8) + (W_2^c \cdot 0,2)]}{\tau}$$

де, W_1 – вологість зерна і стрижня качанів до сушіння, %;

W_2 – вологість зерна і стрижня качанів після сушіння, %;

ϕ – експозиція (тривалість) сушіння, год;

0,75 і 0,25 – співвідношення зерна і стрижнів до сушіння;

0,8 і 0,2 – співвідношення зерна і стрижнів після сушіння.

Витрата (об'єм) агента сушіння(L , м³/год), визначається виходячи з рівняння теплового балансу, а саме:

$$L = \frac{B \cdot K \cdot Q \cdot \eta_T}{C \cdot \rho \cdot (T_a - T_b)}$$

де, B – фактична витрата палива, кг/год;

K – коефіцієнт перерахунку натурального палива в умовне;

Q – теплота згорання умовного палива, кДж/кг;

z_T – ККД топки;

C – питома масова теплоємність агента сушіння, кДж/(кг·К);

ρ – щільність агента сушіння, кг/м³;

T_a – середня температура агента сушіння, К;

T_b – середня температура навколишнього середовища, К.

Норма витрати умовного палива(H , кг/т-%) на сушіння качанів кукурудзи визначається за формулою:

$$H = N \cdot (T_a - T_b) \cdot M$$

де, N – коефіцієнт витрати умовного палива, кг/(т-%·К);

M – коефіцієнт ефективності використання агента сушіння, який залежить від способу включення сушильних камер.

Продуктивність камерної кукурудзосушарки за вологовіддачею (P_w , т-%/год) визначається за формулою:

$$P_w = \Pi \cdot K_1 \cdot V$$

де, Π – місткість камерної сушарки сирими качанами кукурудзи, т;

K_1 – коефіцієнт завантаження сушарки.

При використанні різних видів палива, в тому числі альтернативного, необхідно визначати їх вищу (Q_B) та нижчу (Q_H) теплоутворювальну здібність в МДж/год.

$$Q_B = 81 \cdot C^p + 300 \cdot H^p - 26 \cdot (O^p - S^p),$$

$$Q_H = Q_B - 600 \cdot \left(\frac{9 \cdot H^p + W^p}{100} \right)$$

де, C^p – вміст вуглецю в паливі, %;

H^p – вміст водню в паливі, %;

O^p – вміст кисню в паливі, %;

S^p – вміст сірки в паливі, %;

W^p – вміст води в паливі, %.

На основі проведеного розрахунку вища теплоутворювальна здібність альтернативного палива (стрижнів кукурудзи) склала 16,74 МДж/кг, а нижча 15,05 МДж/кг. Отримані дані рекомендується враховувати при конструюванні теплогенераторів зі спалювання альтернативних видів палива.

Теоретично визначені дані перевіряли в умовах сушіння качанів кукурудзи у камерних сушарках. Виходячи з них розраховували тепловий баланс камерних кукурудзосушарок СКП-10 та СКП-15, які насамперед сконструйовані для сушіння в них насіння батьківських форм та гібридів кукурудзи. В тепловий баланс були включені значення різних параметрів, які одержані в процесі роботи з зерносушаркою (температура та об'єм теплоносія, витрата палива). Для досліджуваних камерних кукурудзосушарок тепловий баланс може мати наступний вираз:

$$Q_{зат} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

де, $Q_{зат}$ – загальне тепло, МДж;

Q_1 – витрати тепла на нагрів качанів, МДж;

Q_2 – витрати тепла на вологовипаровування, МДж;

Q_3 – витрати тепла відпрацьованого теплоносія, МДж;

Q_4 – втрати тепла теплоносія через витік з сушарки, МДж;

Q_5 – втрати тепла залежно від режиму роботи сушарки, МДж;

Q_6 – втрати тепла з топки сушарки, МДж.

Продуктивною частиною теплового балансу є витрати тепла на нагрів качанів (Q_1) та на вологовипаровування (Q_2). Відношення цих показників до загальної кількості тепла буде складати ККД камерної зерносушарки, що знаходиться за формулою:

$$ККД = \frac{Q_1 + Q_2}{Q_{зат}},$$

Кількість загального тепла встановлюється виходячи від кількості використаного палива для сушіння насіння кукурудзи. Кількість палива встановлювали виходячи з фактичних витрат на протязі всього сушіння.

За даними розрахунків, в процесі сушіння необхідно випарувати 17,2 т-% води, що в кількісному значенні складає 193 кг на 1 т качанів кукурудзи. Тому на 1 т-% буде припадати 11,2 кг води, на випаровування якої теоретично необхідно 28,7 МДж теплової енергії. Фактично для виділення з качанів кукурудзи 11,2 кг води (1 т-%) необхідно витратити 81,75 МДж теплоти. Отже коефіцієнт корисної дії складе:

$$ККД = \frac{27,8}{81,75} = 34.$$

Таким чином пропонуються техніко-технологічні показники та методика їх розрахунку, за допомогою яких можна визначити витрату палива та розрахувати його теплоутворювальну здібність при сушінні насіння кукурудзи в сушарках камерного типу. Встановлено також складові теплового балансу сушіння кукурудзи, визначено коефіцієнт корисної дії типових камерних сушарок.

УДК 577.21:575.22:633.16

ЗАСТОСУВАННЯ ДНК-МАРКЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО ПОЛІМОРФІЗМУ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ НЕДОСТАТНЬОГО ЗВОЛОЖЕННЯ

^{1,2} О. Р. Лахненко, аспірант

¹ А. І. Степаненко, кандидат біологічних наук

^{1,2} Б. В. Моргун, кандидат біологічних наук

² Є. В. Кузьмінський, доктор хімічних наук

¹ Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

² КПІ імені Ігора Сікорського

Проведено дослідження з метою виявлення поліморфізму генетичних послідовностей транскрипційних факторів *TaWRKY 2*, *TaWRKY 19* та *Td29b*

Ключові слова: посухостійкість, *Triticum aestivum* L., транскрипційний фактор, молекулярні маркери, *WRKY* гени

Впровадження нових сортів пшениці озимої з широкою екологічною пластичністю і підви-

щеною адаптивною здатністю до стресових чинників дозволить досягти високого рівня урожайності і стабільності виробництва зерна з бажаними якісними показниками [1].

Для відбору перспективних сортів, гібридів та ліній *T. aestivum* доцільно залучати молекулярно-генетичні технології, засновані на використанні ДНК-маркерів. Такі методи дозволять швидко ідентифікувати та охарактеризувати

цільовий генотип по цілому ряду господарсько цінних ознак.

При проведенні аналізу сучасних літературних даних було встановлено, що з цією метою перспективно досліджувати гени транскрипційних факторів (ТФ), які приймають участь у продукуванні відповіді до дії стресового чинника [2]. Основною особливістю систем на базі ТФ є те, що більшість з них можна залучати для оцінювання сортів при дії різних типів абіотичних та біотичних факторів. Найперспективнішими групами ТФ для аналізу можуть бути NAC (участь у процесах розвитку та процесах відповіді до біотичних та абіотичних видів стресу), WRKY (участь у процесах росту і розвитку, посухо-, холодо- та солестійкості), LEA (участь у процесах репарації клітинних компонентів при дії зниженої вологості), DREB (участь у процесах посухо-, холодо- та солестійкості), AQP (участь у процесах посухостійкості) [3].

Метою роботи було виявлення поліморфізму генів ТФ, що пов'язані з посухостійкістю, на вибірці сортів української селекції.

Оглянувши сучасні літературні джерела, було обрано 3 пари праймерів до генів ТФ *TaWRKY 2*, *TaWRKY 19*, *Td29b* для аналізу загальної ДНК сортів *T. aestivum* на посухостійкість [3]. Досліджували наявність поліморфізмуданих нуклеотидних послідовностей у 17-ти сортах м'якої пшениці української селекції: Богдана, Веснянка, Гілея, Древянка, Золотоколоса, Крижинка, Наталка, Новокиївська, Переяславка, Подолянка, Славна, Смуглянка, Сотниця, Спасівка, Фаворитка, Щедрівка Київська, Ятрань 60.

Для системи *TaWRKY 2* встановлено поліморфізм у вигляді двох ампліфікованих фрагментів довжиною близько 180 та 200 пар нуклеотидів (пн). Сім генотипів несли алель розміром 180 пн і сім – алель розміром 200 пн. Серед вибірки три генотипи були гетерозиготними (табл. 1) за досліджуванним локусом. За отриманими даними було розраховано теоретичну генну різноманітність [4] для даної системи: $H_e = 0,5$.

При дослідженні генів *TaWRKY 19* та *Td29b* отримали ампліфіковані фрагменти довжиною

1. Виявлені поліморфні фрагменти при дослідженні гена ТФ TaWRKY 2

Сорт	Розмір отриманих фрагментів, пн	Сорт	Розмір отриманих фрагментів, пн
Богдана	180	Подолянка	180
Веснянка	200	Славна	200
Гілея	200	Смуглянка	200
Древянка	180	Сотниця	200
Золотоколоса	200	Спасівка	200
Крижинка	180, 200	Фаворитка	180, 200
Наталка	180	Щедрівка	180
Новокиївська	180, 200	київська	
Переяславка	180	Ятрань 60	180

близько 190 пн та 110 пн відповідно. В цих випадках поліморфізму на даній вибірці не спостерігали.

Дослідивши описи сортів відповідно до [5], виявили, що всі вищенаведені сорти є посухостійкими, але з різним ступенем появу ознаки. В подальшій роботі після проведення аналізу фізіологічних показників в умовах недостатнього зволоження буде вираховано кореляцію між виявленим поліморфізмом гена та ступенем стійкості до дії стресового фактору.

Бібліографічний список

1. Уліч Л. І. Посухостійкість сортів пшениці озимої (*Triticumaestivum* L.), придатних до поширення в Україні / Л. І. Уліч, Л. П. Бочкарьова, В. М. Лисікова, О. В. Семеніхін // Сортовивчення та сортознавство. – 2008. – № 1(7). – С. 106-114.
2. Kaur V. Heat and drought tolerance in wheat integration of physiological and genetic platforms for better performance under stress / V. Kaur, S. Singh, R.K. Behl // Journal of crop breeding and genetics. – 2016. – V. 2(1). – P. 1-14.
3. Rana R.M. A comprehensive overview of recent advances in drought stress tolerance research in wheat (*Triticumaestivum* L.) / R. M. Rana, S. U. Rehman, J. Ahmed, M. Bilal // Asian J Agri Biol. – 2013. – V. 1(1). – P. 29-37.
4. Акинина Г.Е. Статистический анализ генетических данных с использованием компьютерных программ ARLEQUIN, PHILYP, CLANN, STRUCTURE / Г. Е. Акинина, Ю. Н. Дугарь, В. Н. Попов / НААН; Ин-т растениеводства им. В.Я. Юрьева. – Х., 2014. – 100 с.
5. Моргун В. В. Клуб 100 центнерів. Сучасні сорти та системи живлення і захисту озимої пшениці. Видання VII / В. В. Моргун, Є. В. Санін, В. В. Швартау // К.: Логос. – 2014. – 150 с.

УДК 631.173: 339.13

ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ УКРАЇНИ

М. Г. Михайлов, кандидат технічних наук, докторант
ННЦ „Інститут аграрної економіки”

У статті розкрито та обґрунтовано важливість формування інноваційно-інвестиційного підходу до визначення матеріально-технічної бази підприємства у теоретичному та методичному значенні

Ключові слова: інноваційно-інвестиційний, матеріально-технічна база, основні засоби, матеріальні ресурси, економічний розвиток

Розширене відтворення у сільськогосподарських підприємствах, економічна ефективність аграрного виробництва значною мірою визначаються рівнем сформованої матеріально-технічної бази, зокрема рівнем забезпеченості та якісним складом основних засобів виробництва, їх раціональним співвідношенням та ефективним вико-

ристанням. Формування матеріально-технічної бази та її провідної ланки – основних виробничих засобів у відповідності з потребами виробництва сприяє удосконаленню економічних взаємовідносин із фондоутворюючим комплексом та сферою виробничого обслуговування.

Розширене відтворення матеріально-технічної бази в агропромисловому виробництві являє собою органічну єдність відтворення основної продуктивної сили – трудових ресурсів, а також матеріальної основи виробничих процесів – засобів і предметів праці. Роль та значимість цих трьох найважливіших факторів відтворювального процесу, – робочої сили, засобів та предметів праці, – на різних історичних етапах неоднакова.

Матеріально-технічна база сільськогосподарських підприємств в частині основних засобів сформована в основному до початку 90-х років. Вона не відповідала технологічним вимогам ні в кількісному, ні в якісному відношенні. Зростання у вартісному виразі обсягів основних засобів у 90-х роках відбувалося за рахунок підвищення цін на діючі і нові засоби праці практично без введення додаткових виробничих потужностей.

Проте поглиблення нееквівалентності обміну сільськогосподарської і промислової продукції викликало різкий спад інвестиційної активності, уповільнення оновлення основних засобів, зростання ступеня зносу, зниження технічного та технологічного рівнів виробництва.

В ринкових умовах матеріально-технічна база агропромислового комплексу потребує наступальної інноваційної стратегії. Це пояснюється його донорською місією для всього народногосподарського комплексу протягом тривалого історичного періоду. Досягнутий рівень фондозабезпеченості сільського господарства значно нижчий науково обґрунтованих нормативів. У підприємствах агропромислового комплексу зберігаються також значні диспропорції в забезпеченості об'єктами соціальної інфраструктури.

Технічний та технологічний рівень розвитку матеріально-технічної бази сільського господарства та її головної ланки – основних засобів виробництва, забезпечує збалансоване функціонування всіх ланок агропромислового комплексу, удосконалення взаємовідносин між ними, організацію чіткої взаємодії потужностей по нарощуванню виробництва продукції.

Економічні передумови зростання фондоозброєності сільськогосподарського виробництва в умовах науково-технічного прогресу досліджуються в даній монографії з урахуванням росту цін на матеріально-технічні ресурси, еквівалентності обміну між інвестиційним та агропромисловим комплексами. З урахуванням динаміки цін на матеріально-технічні ресурси обґрунтовуються нормативи та прогноз основних виробничих фондів сільськогосподарського призначення.

Важливе наукове і практичне значення мають також розробки, що стосуються формування ринку засобів виробництва, визначення їх вартості в умовах інфляції та формування нових господар-

ських структур. По суті в умовах нерегульованого росту цін на матеріально-технічні ресурси фондоутворюючого комплексу показники собівартості та ціни виробництва, доходності і рентабельності підприємств перестають діяти як інструменти економічного аналізу, а амортизаційні відрахування не забезпечують достатні реноваційні джерела простого відтворення основних засобів.

Реформування відносин власності, структурні зміни в економіці аграрного сектора національної економіки, цінові зміни на продукцію промислових підприємств та основні засоби внутрігосподарського формування актуалізують проблему оцінки майна сільськогосподарських, обслуговуючих та переробних підприємств з метою створення реальних умов для їх відтворення.

Занижена чи завищена балансова вартість засобів виробництва не дає змоги об'єктивно оцінити ефективність виробництва, досягти еквівалентного товарообміну між галузями національної економіки, визначити ціну виробленої продукції, забезпечити достатню суму амортизаційного фонду для своєчасного відтворення зношених засобів праці.

Оцінка реальної вартості основних засобів дозволяє підприємствам достовірно оцінити виробничий потенціал, економічну ситуацію, реальну ціну виробництва, прибутковість галузей, визначити майнові права фізичних та юридичних осіб, забезпечити рівні умови при формуванні статутного фонду нових господарських формувань.

Основні засоби підприємства - це сукупність матеріально-речових цінностей, які функціонують у натуральній формі протягом тривалого періоду в сфері матеріального виробництва та невиробничій сфері. Вони відображаються у бухгалтерському обліку та балансі за фактичними витратами на придбання, доставку, монтаж чи спорудження, державну реєстрацію з урахуванням страхових платежів. Це - первісна (початкова) їх вартість.

Початкова вартість основних засобів змінюється у випадках добудови, дообладнання, реконструкції, капітального ремонту та часткової ліквідації об'єкта; виявлення в процесі інвентаризації основних засобів, не взятих на облік; уточнення вартості згідно з раніше проведеними індексаціями; експертної оцінки вартості майна; за рішенням органу приватизації при повній амортизації високоліквідного обладнання; в окремих випадках за дозволом Державної служби статистики України, якщо проіндексована вартість значно відхиляється від ринкової.

При реформуванні сільськогосподарських підприємств для визначення реального пайового фонду виникає об'єктивна потреба в уточненні залишкової вартості основних засобів. Така потреба зумовлена тим, що певна частина основних засобів не відповідає реальній вартості, оскільки індексація провадилась за усередненими індексами, а також через помилки в процесі індексації. Окремі види основних засобів повністю зношені, не мають залишкової вартості й не входять до складу пайового фонду.

Це зумовлює необхідність розгляду порядку і методів визначення: відновної вартості, зносу, залишкової вартості, початкової ціни майна підприємств або окремих інвентарних об'єктів; розміру статутного фонду та паїв структурних одиниць при викупі та передачі в оренду, створенні нових господарських формувань, спільних підприємств, акціонуванні, іноземному інвестуванні, реалізації фізичним та юридичним особам.

Відпрацьовані в такий спосіб методичні підходи мають стати основою для визначення вартості матеріально-технічної бази сільського господар-

ства, яка б сприяла об'єктивній діагностиці інноваційно-інвестиційної привабливості аграрних підприємств для прийняття рішень інвесторами, реальній оцінці кредитоспроможності з метою активізації кредитування сільськогосподарських виробників, удосконаленню орендних відносин, забезпечувала інформаційне підґрунтя для прийняття управлінських рішень керівниками сільськогосподарських підприємств і державними органами влади щодо забезпечення відтворення у сільськогосподарському виробництві як необхідної умови економічного зростання.

УДК 633.11:633.527+631.529

СОРТ ВТОРИННОГО ТРИТИКАЛЕ «ПШЕНИЧНЕ»: СЕЛЕКЦІЙНО-ГОСПОДАРСЬКІ ОЗНАКИ, АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ ПАСПОРТ

¹Т. З. Москалець, кандидат біологічних наук, доцент

²В. І. Москалець,

¹В. В. Москалець, доктор сільськогосподарських наук, доцент

¹Ж. В. Вдовиченко, кандидат біологічних наук, доцент

¹Білоцерківський національний аграрний університет МОН України

²Носівська селекційно-дослідна станція Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла НААН України

Створено новий сорт вторинного тритикале гескаплоїдного рівня лісостепового екотипу та надано агроекологічний паспорт для подальшої селекційної роботи та виробництва, адаптованих до сучасних вимог

Ключові слова: тритикале, сорт, селекційно-господарська цінність, агроекологічний паспорт

Агроекологічна паспортизація генотипів та їх використання як експериментального матеріалу

– це якісно новий підхід до вирішення багатьох теоретичних і практичних завдань, що стоять перед сучасною екологічною і адаптивною селекцією. Такий захід повинен зайняти чільне місце в селекційній практиці, оскільки повна реалізація біопотенціалу форм рослин може бути одержана лише в конкретних «комфортних» для них агроекологічних умовах. Тому в недалекому майбутньому перевагу матимуть сорти (лінії, гібриди) з відповідним агроекологічним паспортом.



Рис. 1. Рослини сорту Пшеничне, 2016 р.



Рис. 2. Колос рослини тритикале озимого Пшеничне



Рис. 3. Зерно тритикале озимого Пшеничне

Сорт 'Пшеничне' – виведений шляхом індивідуального відбору з гібридної популяції [Августо х NE 312] х К 9844 (автори: В. І. Москалець, В. В. Москалець), тип плоідності якого – гексаплоїд, різновидність – *erythrospermum*, середньоранній, озимого типу розвитку. Ознаки ідентифікації рослин сорту: кущ напіврозлогий, на колеоптилі і листках дуже слабке антоціанове забарвлення, листя темно-зеленого кольору, антоціанове забарвлення вушок, восковий наліт на піхві прапорцевого листка і антоціанове забарвлення остюків – відсутнє; довжина листкової пластинки прапорцевого листка середня – 12–15 см, ширина – середня – 1,2–1,3 см; довжина другого листка – 18–21 см, ширина – 1,1 см; сизий восковий наліт на колосі – відсутній (рис. 1). Інтенсивність опушення стебла під колосом помірна. Рослина за висотою середня (в умовах Центрального Лісостепу і Східного Полісся – 95–97 см, низькостеблова; в умовах Північного Лісостепу і перехідної зони Полісся-Лісостеп – 105–110 см, середньостеблова). Розміщення остюків на колосі – по всій його довжині; остюки відносно колоса – довгі (4,8–6,5 см); довжина кільового зубця нижньої колоскової луски – 2,6–3,3 мм; другий зубець нижньої колоскової луски – відсутній; кіль нижньої колоскової луски чіткий до її основи; опушення зовнішньої поверхні нижньої колоскової луски – відсутнє.

Колос за кольором білий (з коричневим відтінком перед повною стиглістю), за щільністю середній; за довжиною без остюків середній (9–11 см); колос за шириною – середній (1,2–1,4 см), колос за формою – пірамідальний (рис. 2); за виповненістю соломина у поперечному розрізі порожниста, під колосом соломина міцна без зигзагу, положення колоса в просторі у фазу дозрівання – напівпонижле. У колосі середня кількість квіток – 3–4, і, як правило, 2–3 квітки з яких ферильні. Зернівка за формою видовжена, за кольором – світло-коричнева; за характером поверхні – слабо зморшкувата, за крупністю – середня (рис. 3). Маса 1000 зерен становить 42–48 г, натура зерна – 690–712 г/л.

Сорт 'Пшеничне' виділений за ознаками високої продуктивності, виповненості зерна, пшеничного типу розвитку рослин, стійкістю до вилягання, стійкістю до грибних хвороб, високою морозо- та зимостійкістю, посухостійкістю



Рис. 7 Хлібці тритикале озимого сорту Пшеничне

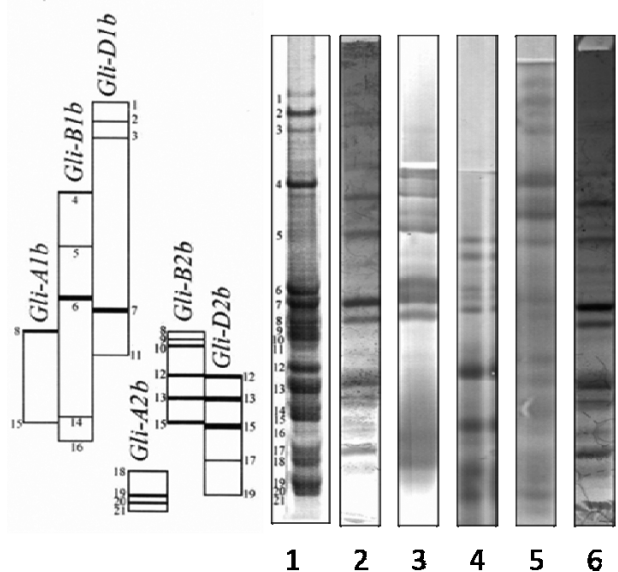


Рис. 5. Електрофореграма: порівняння блоків компонентів гліадину пшениць, жита і тритикале:

- 1 – пшениця тверда сорт 'Безоста' 1 [3]; 2 – тритикале озиме сорт 'Пшеничне'; 3 – жито озиме сорт 'Інтенсивне 95'; 4 – *Triticum turgidum* L; 5 – пшениця м'яка сорт 'Ювівата 60'; 6 – тритикале озиме сорт 'Пшеничне'

(89 балів). Потенційна насіннева продуктивність – 6,5–7,5 т/га (середня урожайність зерна в умовах виробництва за екстенсивного і інтенсивного землеробства: для умов перехідної зони Лісостеп-Полісся – 5,3–5,4 і 6,5–7,5 т/га; умов Лісостепу – 4,5–4,6 і близько 6,5 т/га; Полісся – 2,7–2,8 і 3,3 т/га, відповідно).

За результатами наукової співпраці з лабораторією якості зерна Інституту рослинництва імені

В. Я. Юр'єва НААН України проведено аналізи з визначення якості зерна та технологічних показників якості хліба. Показано, що для сорту загальна склоподібність – 38 %; вміст білка в зерні і борошні – близько 7 %; сирої клейковини в борошні – 14,5%; група якості клейковини – II і ВДК – 85; об'ємний вихід хліба з 100 г борошна – 480 мм; зовнішній вигляд хліба: поверхня, форма, колір кірки, загальна оцінка – 9 балів; м'якуш за еластичністю, пористістю, кольором – 9 балів і загальна хлібопекарська оцінка – також 9 балів (рис. 4).

Варто відмітити, що за електрофоретичним спектром запасних білків гліадинів сорт 'Пшеничне' має компонентний блок 1В3, що вказує на слабку і середню якість борошна, на високу стійкість до збудників грибних хвороб наземної частини рослин; генотипи з таким блоком часто характеризуються міцним стеблом, інтенсивно-зеленим забарвленням – це властиве даному сорту. І, в цілому, блок 1В3, яким наділений сорт 'Пшеничне' є позитивним щодо високої якості крохмало-амілазного комплексу зерна для виготовлення біоетанолу (рис. 5). Цю молекулярно-генетичну ознаку можна використовувати як маркер у подальшій селекції тритикале на якість.

Чутливість сорту 'Пшеничне' на елементи технології вирощування:

- глибина загортання насіння глибша, ніж для зернових культур першої групи, а за низької культури землеробства глибину загортання насіння тритикале потрібно збільшувати до 5 см;

- норма висіву насіння після кращих попередників і в умовах достатнього зволоження становить 5 млн/га, а після гірших попередників – 6 млн/га;

- строк сівби для цього сорту найкращим є тоді, якщо від посіву до припинення осінньої вегетації сума ефективних середньодобових температур (вище +5 °C) становить близько 500 °C, а тривалість осіннього періоду 50–60 днів; за результатами дослідження кращим строком сівби в зоні Лісостепу є друга-початок третьої декади вересня, Полісся – початок другої декади вересня (особливістю сорту є те, що посіви не переростають восени і слабо розвиваються рано навесні, натомість формують потужну вторинну кореневу систему);

- попередники – цей сорт тритикале вимогливий до попередників, але менше, ніж пшениця озима, важливо, щоб попередники не сприяли розвитку корневих хвороб. За результатами наших досліджень для сорту 'Пшеничне' кращими попередниками є зернобобові (у т.ч. ранньостиглі і середньоранні сорти сої на зерно), просапні культури, однорічні бобово-злакові трави, які рано звільняють поле і дають можливість якісно підготувати ґрунт для своєчасної сівби);

- своєчасне внесення добрив – оптимальна норма мінеральних добрив для умов Лісостепу $N_{120}P_{90}K_{90}$, Полісся – $N_{120}P_{120}K_{120}$ (азотні добрива рекомендуємо вносити дрібно – 50–60 % рано навесні, решту впродовж вегетації – на початку колосіння та молочної стиглості; на Поліссі удобрення азотними добривами доцільно розпочинати восени під час сівби);

- своєчасна передпосівна інокуляція мікробними препаратами – Діазобактерином біоагентом якого є азотфіксуючі бактеріями *Azospirillum brasilense* та Альдобактерином, біоагент якого – фосфатмобілізуєчі мікроорганізмами *Achromobacter albus* 1122, покращує азотне і фосфорне живлення рослин, забезпечує адитивний ефект в системі «рослини-мікроорганізми ґрунту», що позитивно відбивається на схожості насіння, прирості сухої вегетативної маси, істотно покращує якісні параметри кількісних і якісних характеристик зерна; витрати конкретного препарату на одну гектарну норму насіння складають 150 мл; рекомендуємо проводити передпосівну комплексну інокуляцію вищезазначеними препаратами, що істотно підвищує активність і ефективність алохтонних біоагентів;

- доцільним є застосування біологічних засобів захисту – в окремі роки на території Чернігівської, Житомирської і Київської областей України проти білої плямистості, викликаной *Bacillus megaterium* pv. *Cerealis*, при цьому ефективним є біологічний препарат Агат 25 К (обробка насіння або обприскування рослин до фази трубкування).

Створено новий сорт вторинного тритикале гескаплоїдного рівня лісостепового екотипу та надано агроекологічний паспорт для селекційної роботи та виробництва, адаптованого до сучасних вимог.

Бібліографічний список

1. Москалець В. В. Селекційна робота з гескаплоїдним тритикале на Носівській селекційно-дослідній станції Чернігівського ІАПВ НААНУ / В. В. Москалець, Т. З. Москалець В. І. Москалець, Ю. М. Піка // Вісн. нац. ун-ту водн. госп. та природокор.: 36. наук. праць. – Рівне, 2010. – Вип. 4 (52): с.-г. науки. – С. 102–114.
2. Москалець Т. З. Адитивний прояв біоценотичних зв'язків у системі «мікроорганізми ризосфери ґрунту-рослини триби *Triticeae*» / Т. З. Москалець // Вісник ОНУ. «Біологія» – 2015. – Т. 20, Вип. 2(37). – С. 41–50.
3. Новосельская А. Ю. Изучение полиморфизма глиадина некоторых сортов пшеницы методами одномерного и двумерного электрофореза / А. Ю. Новосельская, Е. В. Метаковский, А. А. Созинов // Цитология и генетика, 1983. – Т. 17. – С. 45–52.

УДК 631.526.32:633.11.324:574

МУТАЦІЇ ПІД ДІЄЮ ДЕЯКИХ ХІМІЧНИХ МУТАГЕНІВ У ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

М. М. Назаренко, кандидат біологічних наук

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Сорти пшениці м'якої озимої були оброблені ДМС (діметилсульфат) у концентраціях 0,0125, 0,025 та 0,05 %. Виділено мутанти лінії зі зміненими ознаками, перевірено їх успадкування. Створено нові форми з господарсько-цінними ознаками

Ключові слова: мутагенез, хімічні мутагени, мутаційна селекція

До супермутагенів відносяться хімічні речовини, котрі здатні індукувати мутації з тою ж частотою, що й фізичні мутагени, але без такого зниження життєздатності вихідного матеріалу. Характерною рисою хімічних мутагенів є специфічність (або сайт-специфічність) їхньої дії, тобто їм властивий переважний вплив на окремі ділянки ДНК і, як наслідок, індукція окремих типів мутацій з більш високою частотою, ніж для гамма-променів, котрі мають більш загальний характер дії та індукують усі типи мутацій більш рівномірно (хоча, звичайно, деяка специфічність властива і всім фізичним мутагенам, більш того, ряд хімічних речовин по своїм властивостям в плані специфічності наближені до фізичних мутагенів).

Виявлена залежність формотворчої дії хімічних мутагенів від концентрації. Більш низькі концентрації при однаковому відсотковому співвідношенні змін підвищують рівень мінливості ознак в 2–2,5 рази. Найбільш перспективні мутанти з комплексом мутацій, включаючи полігенні.

Метою нашого дослідження було встановити частоти виникнення окремих типів мутацій (перш за все – продуктивних мутантних форм) при дії окремих концентрацій для використання в мутаційній селекції пшениці м'якої озимої, виділити концентрації оптимальні для індукції цих типів мутацій, встановити залежності між виникненням мутацій та генотипом вихідного селекційного матеріалу.

В якості матеріалу для дослідження були використані наступні сорти – ‘Фаворитка’, ‘Ласуня’, ‘Хуртовина’ – створені за допомогою дії гамма-променів, лінія ‘418’, ‘Колос Миронівщини’ – методом гібридизації, ‘Сонечко’ (НДМС 0,005%) і ‘Калинова’ (ДАБ 0,1 %) – дією хімічних мутагенів, ‘Волошкава’ – термомутагенез. Насіння обробляли хімічним мутагеном ДМС (діметилсульфат) у концентраціях 0,0125, 0,025 та 0,05 %.

Досліди проводились протягом 2011–2016 рр. в умовах ННЦ ДДАЕУ та МІП ім. В. М. Ремесла НААН України.

Математичну обробку одержаних результатів проводили за методикою дисперсійного аналізу,

достовірність різниці між середніми дослідних варіантів і контролем оцінювали за критерієм Ст'юдента і Фішера. Достовірність різниці між одержаними середніми дослідних варіантів і контролем оцінювали за критерієм Ст'юдента.

Всього було досліджено 15350 сімей в M_2 – M_5 . Кількість по варіантах складала від 500 до 350 сімей та залежала від кількості матеріалу отриманого в першому поколінні. Переважна більшість варіантів мала 500 сімей.

При дії ДМС вища частота мутацій виявлена у сортів Волошкава (28,3 %, при ДМС 0,05 %) та Колос Миронівщини (27,8 % та ж концентрація). Обидва сорти більш мутабельні й при нижчих концентраціях. Найменша частота мутацій при даній концентрації відмічена у сорту ‘Хуртовина’ (18,0 %). Частота мутацій лінійно зростала при підвищенні концентрації як і рівень мінливості. Що стосується рівня мінливості, то він становив до 6,85 у сорту ‘Волошкава’ при концентрації ДМС 0,05 %.

Всього в спектрі мутацій виділили 37 типів мутантних ознак. Характерною рисою даного мутагену були велика кількість системних мутацій, висока частота стерильних рослин та низькорослих і напівкарликових мутантів. Також як у ДАБ відмічена чимала кількість високорослих форм.

При більш ретельному аналізі частоти різних типів мутацій в першій груп частота мутацій за товщиною стебла досягала 0,4–0,8 % в окремих варіантах (особливо у сорту ‘Волошкава’ при концентраціях 0,025 та 0,05 %), частота високостеблових досягала 4,5 % (особливо у сорту ‘Сонечко’ при всіх концентраціях, но більш всього при ДМС 0,05 %), частота низькостеблових мутантів до 2,8 % (особливо багато у сорту ‘Волошкава’, максимум при концентрації ДМС 0,05 %), карликів і напівкарликів до 1,25 % (дуже багато у сорту ‘Колос Миронівщини’, максимум при концентрації 0,05 %), по наявності-відсутності та ступеню прояву воскової поволоки частота варіювала до 4 %, (багато у сортів ‘Сонечко’ і ‘Хуртовина’, при максимальній концентрації мутагену), при цьому виникнення змінених форм з інтенсивною восковою поволокою менш вірогідно (до 0,6 %).

Мутації кольору та структури колосу зустрічаються з наступною частотою: безостий колос до 1,5 % (‘Ласуня’ ДМС 0,05 %), остистий колос до 2,25 % (‘Колос Миронівщини’, ДМС 0,05%), напівостистий до 2 % (‘Ласуня’ та лінія ‘418’ при ДМС 0,05 %), рихлий колос до 1,2 % (‘Колос Миронівщини’, ДМС 0,025 %), щільний до 1

% (лінія '418', ДМС 0,05 %), довгий та ригідний колос зустрічався в незначних кількостях при ДМС 0,05 %, булавовидний колос до 1,7 % (у сорту 'Волошкова', ДМС 0,05 %, в інших варіантів частота значно нижче), загострений та веретеноподібний колос – поодинокі форми, крупний колос до 0,8 % (при ДМС 0,0125 %, 'Колос Миронівщини'), дрібний колос до 2,25 % (при ДМС 0,05 %, лінія 418), колос з антоціановими остями до 0,5 % (у сорту 'Калинова', ДМС 0,05 %, у інших сортів значно менше), подвійний колос представлений поодинокими випадками у сорту 'Калинова'.

Мутації кольору та структури зерна – незначна кількість мутантів за розміром та формою зерна в деякий варіантах.

Мутації за фізіологічними ознаками росту та розвитку, цей мутаген спричинює особливо при концентрації 0,05 %, знайдена набагато більш значна кількість мутантів цього типу, ніж у інших мутагенів. Стерильність – до 3,8 % (особливо багато у сорту 'Хуртовина' при ДМС 0,05 %, в інших випадках фактично не виникає), ранньостиглих форм зареєстровано до 1 % ('Хуртовина' при ДМС 0,025 %), пізньостиглих до 4 % (дуже сильно відрізнявся сорт 'Волошкова' при концентрації ДМС 0,05 %), зміна рівня стійкості до основних захворювань до 1,2 % в залежності від варіанта, максимум при ДМС 0,05 % у сорту 'Ласуня'.

Системні мутації: скверхеди до 2,5 % ('Колос Миронівщини', ДМС 0,05 %), спельтоїдний колос до 3,25 % ('Сонечко', ДМС 0,05 %), субкомпактоїди та компактоїди (до 1 % у сорту Колос Миронівщини при ДМС 0,05 %), сферококкоїди (до 0,75 % у сортів 'Колос Миронівщини', 'Калинова', 'Ласуня' при ДМС 0,05 %, в інших варіантах незначна кількість і лише при той же концентрації). Системні мутації виникають практично виключно при високих концентраціях мутагену.

В спектрі до генетично – (можливо використання при схрещуванні як джерело цінної ознаки) і селекційно-цінним мутаціям віднесли наступні – низькостебельність, напівкарликовість,

крупний колос, крупне зерно, ранньостиглість, продуктивні та кущисті рослини. В цілому, частота мутацій за цими ознаками була незначною (0,2–0,6% на варіант). Всього отримано – низькостеблових – 24 (особливо багато у сорту 'Сонечко'), напівкарликів – 18, карликів – 18, с крупним колосом – 5, ранньостиглих – 5. Треба зазначити, що ДМС індукує дуже багато карликів на відміну від раніше застосованих мутагенів, в той час як позитивний мутацій по колосу суттєво менше. Але дані форми в цілому малоперспективні, оскільки мають низьку врожайність (особливо карликові).

Мутантні лінії з більш високою зерновою продуктивністю переважно виникали при концентрації ДМС 0,0125 %. Число їх варіювало від 0 до 0,2 % в варіанті. Але практично всі такі мутанти були водночас високостебловими та/або пізньостиглими, тому не становили практичного інтересу.

Єдине виключення – мутант сорту 'Хуртовина', ДМС 0,0125 % (лінія '179' при подальших дослідженнях), котрий показав високу продуктивність, обумовлену більш високою масою тисячі зерен. На жаль, він теж значимо переважає вихідну форму за висотою.

Хоч, на перший погляд, більша частина мутацій, що виникають з більшою частотою під дією хімічних мутагенів, не становлять жодного практичного інтересу, не слід забувати, що останній час деякі мутації, що дуже довго вважались ні на що нездатними отримали практичне значення. Так, хлорофільні мутації почали досить активно використовувати в якості фенотипових маркерів, системні мутації – в дослідженнях з встановлення генконтролю якісних ознак.

При трьохфакторному аналізі за факторами «генотип», «концентрація», «природа мутагену» встановлено, що всі три фактори були значимі, але першочергове значення мав фактор «генотип», потім «концентрація», потім «природа мутагену». При включенні до схеми факторного аналізу варіантів з гамма-променями результат не змінився.

УДК 633.15:631.53.04:631.527

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННІ ОЗНАКИ САМОЗАПИЛЕНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ

М. С. Ольховик, аспірант

В. Ю. Черчель, кандидат сільськогосподарських наук
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Результати дослідження ультра ранньостиглого матеріалу з метою створення скоростиглих гібридів для більш раціонального використання кліматичних ресурсів впродовж вегетаційного періоду в основному та при пожнивному чи поукісному посівах

Ключові слова: кукурудза, лінії, гібриди, урожайність, строки сівби, ультра ранньостиглість

Інтенсифікація сільського господарства, останнього часу, спрямована на більш раціо-

нальне використання земельних ресурсів. Набувають популярності нетрадиційні сівозміни завдяки яким можливо отримати два врожаї на рік при сприятливих умовах. Одним із головних чинників їх ефективного використання, особливо в зоні Степу, є впровадження у виробництво ультра скоростиглих сортів та гібридів сільськогосподарських культур та використання їх в якості основних і поукісних посівів. Особливо актуальним це є відносно гібридів кукурудзи. Створення ультра скоростиглих гібридів, дасть змогу розширити площі посіву кукурудзи на зерно за рахунок літніх посівів і при цьому вони гарантовано визріватимуть за короткий вегетаційний період.

Строки сівби є одними із найголовніших факторів ефективного виробництва сільськогосподарських культур, зокрема кукурудзи. Вони впливають на процеси розвитку рослин та в підсумку зумовлюють формування їх продуктивності. Завдяки зміщенню строків посіву відбуваються зміни термінів перебігу фенофаз онтогенезу через різний вектор інтенсивності критичних періодів протягом вегетації за температурними факторами та водоспоживанням.

В зв'язку з актуальністю питання про використання ультра-скоростиглих гібридів для пожнивних та поукісних посівів, на зерно чи силос, важливим є дослідження впливу строків посіву на господарсько-цінні ознаки кукурудзи, і в першу чергу на врожайність зерна та його збиральну вологість у батьківських компонентах гібридів – самозапилених ліній

З метою вивчення впливу строків посіву за господарсько-цінними ознаками батьківських форм гібридів кукурудзи, в 2016 р. в контрольному розсаднику були висіяні три групи ліній: 14 кременистих європейської зародкової плазми, 16 плазми Айодент та 17 змішаної плазми. Всі лінії були висіяні за умов оптимального – 04.05.2016, та пізнього 27.05.2016 р. строків посіву. Дослідження проводились у ДП ДГ «Дніпро» ІЗК НААН. Облікова площа ділянки 4,9 м², повторність триразова, густота стояння рослин 60 тис./га. В процесі досліджень застосову-

вались прийоми агротехніки загально прийняті для умов даної зони при вирощуванні кукурудзи на зерно. Збирання проводилося спеціальним селекційним комбайном «Hege» з послідовним зважування зерна і визначенням його вологості вологоміром «Burrows».

Встановлено, що всі три групи ліній за умов пізнього строку посіву знизили врожайність зерна від 65,03 % - європейська кремениста до 73,27 % - змішана. При цьому збиральна вологість зерна за умов пізнього посіву підвищилась в середньому від 1,6 % – плазма європейська кремениста, до 2,8 % – плазма Айодент. Слід зазначити, що за умов оптимального строку лінії змішаної групи перевищували за врожайністю зерна лінії групи європейська кремениста майже на 25 %, а при пізньому посіві їхня врожайність була майже однаковою і становила в середньому 0,58 т/га та 0,57 т/га відповідно. Найвищим показником урожайності при обох строках посіву відзначилися лінії групи Айодент – 3,02 т/га при оптимальному, та 0,93 т/га при пізньому строках посіву.

Визначені зразки які характеризувались максимальними показниками врожайності зерна за різних строків сівби. Серед них лінії кременистої європейської плазми: ДК 2459, ДК4538, ДК 50-7, ДК2073, ДК 2392; плазми Айодент – МС252ВМ, ДК 5568, ДК 7174 та змішаної плазми – ДК367, ДК 2668, ДКД 9066, ДК6356. Вказані лінії в меншій мірі реагували на стресові умови викликані пізнім строком сівби.

Найменшими значеннями вологості зерна при збиранні за пізнього строку сівби відзначилися лінії європейської кременистої плазми: ДК 2459, ДК 2392, ДК4538, ДК 541. Цей показник у них зріс в середньому на 0,8 % порівняно з оптимальним строком. У кращих ліній плазми Айодент ДК2613, МС381МВ, МС252ВМ, МС555 підвищення збиральної вологості зерна при цьому склало в середньому 1,5%.

Завдяки визначенню реакції на строки посіву формується база для гетерозисної селекції гібридів кукурудзи придатних для використання в поукісних та пожнивних посівах на зерно.

УДК: 633.15:631.52

ВЛИЯНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПОЯВЛЕНИЕ МЕТЕЛОК КУКУРУЗЫ

А. П. Патлатый, научный сотрудник

А. Г. Спыну, научный сотрудник

Институт растениеводства «Порумбень»

Соотношение между темпами роста кукурузы и теплового режима выражается суммой эффективных температур, превышающих или равных 10 °С. Эта работа очень важна в отношении зонирования гибридов с учетом влияния средних температур в различных регионах страны, в некоторые месяцы

Ключевые слова: кукуруза, инбредные линии, эффективная температура

Кукуруза является одним из самых важных культурных растений на нашей планете. Поскольку кукуруза является одним из видов растений с фотосинтезом C4, она показывает

хорошую приспособляемость к интенсивным условиям освещения и высоким температурам в течение дня. Основными климатическими факторами, ограничивающими урожай кукурузы, являются влажность и температура. Требования растения к теплу относительно высоки в течение всего периода вегетации, хотя и отличаются от одной стадии роста к другой. Сумма эффективных температур в течение всего цикла вегетации изменяется у экспериментального гибрида от 900 до 1800 градусов эффективной температуры (сумма температур выше 10 °C). Оптимальная температура для роста кукурузы составляет 2830 °C, но она хорошо выдерживает и умеренные температуры. Было установлено, что в фазы роста цветения и налива зерна при температуре 10 °C, растения перестают расти и это является причиной пожелтения растений. Температуры выше 32 °C считаются критическими для кукурузы. Для того, чтобы обеспечить хороший темп роста, средняя температура не должна опускаться ниже 13 градусов в мае и ниже 18 градусов в июне, июле и августе. Высокие температуры сокращают период вегетации и увеличивают темпы роста растений. В условиях, когда температура высокая в течение дня и низкая в ночное время, темп роста растений кукурузы снижается, период вегетации удлиняется, а продуктивность уменьшается.

Температуры выше 35 градусов вызывают ускоренное формирование мужского соцветия и его появление намного раньше рылец. Очень высокие температуры снижают жизнеспособность пыльцы и препятствуют ее прорастанию на рыльцах. Это приводит к получению большого количества стерильных растений. Чем больше разрыв в цветении, тем более уменьшается продуктивность. Температуры ниже 16 градусов и высокая влажность воздуха продлевают период созревания.

Колебания температуры (7 градусов днем и 30 ночью), начиная с 5-го дня после опыления, продолжительностью всего 24 дня, вызывают большие изменения в процессе формирования зерна кукурузы, что приводит к появлению с различной степенью интенсивности сморщенных зерен.

После того, как произошло опыление, растения становятся менее требовательными к пониженным температурам, становятся более требовательными к количеству доступной влаги. Высокие температуры, в сочетании с атмосферной засухой начинают оказывать негативное влияние. Таким образом, может увеличиться разрыв между появлением метелки и выходом рылец, а пыльца теряет жизнеспособность только через несколько часов.

От фазы восковой спелости до полного созревания, сухой климат с умеренными температурами обеспечивает созревание растений в лучших условиях.

В исследования были включены 14 инбредных линий кукурузы из коллекции Института растениеводства «Порумбень»: Z10, CM7, F2, F7, Co125, Cm105, A654, W401, A188, F66, W117, P343, A632, A619.

Опыт проводили с 2013 по 2016, вспашка поля проводилась осенью, предшественником были зерновые культуры. Линии высевали на двухрядковых делянках общей площадью 10 м², густота стояния растений 50 тыс/га. Во время вегетации проводили фенологические наблюдения и оценку линий путем визуальных наблюдений и измерений. В данной работе представлены результаты, полученные с целью оценки времени цветения по количеству дней и сумме эффективных температур периода от восходов до цветения растений.

Климатические условия за годы исследования (2013-2016) были различны по степени благоприятности для кукурузы.

Анализируя температуры за годы исследования, статистическая зависимость между суммой температур выше 10 °C и среднемесячной температурой (суммируя значения каждого месяца от посева до цветения, используя данные от метеорологической станции Балцата) мы получили следующие результаты для 14 линий из коллекции института.

Согласно данным, представленным в таблице 1, линии из коллекции показали разнообразие по периоду цветения.

1. Сумма эффективных температур от всходов до цветения

№	Линия	2013	2014	2015	2016	Средняя
1	Z10	494,3	407,1	454,7	463,3	454,8
2	Cm7	533,2	443,6	477,6	491,7	486,5
3	F2	566,7	452,4	487,2	529,5	508,9
4	F7	571,8	469,1	507,2	553,8	525,4
5	Co125	584,3	486,0	548,7	562,3	536,3
6	Cm105	603,1	505,2	559,6	585,4	563,3
7	A654	618,8	517,5	584,9	597,3	579,6
8	W401	626,7	528,5	599,4	623,4	594,7
9	A188	647,8	540,0	616,5	648,3	613,5
10	F66	674,5	533,2	634,9	667,6	627,5
11	W117	698,3	566,4	641,4	674,9	645,2
12	P343	709,1	580,4	659,5	667,6	654,1
13	A632	720,8	591,2	650,1	684,3	661,6
14	A619	744,3	612,2	659,5	694,1	677,5

Линия Z10 оказалась самой раннеспелой, с суммой эффективных температур 407,1 °С в 2014 году и 494,3 °С в 2013, а общая средняя составила 454,8С. Для линии См7 необходимая сумма эффективных температур в среднем составляла 486,5 °С, что привело ее на второе место в изучаемой коллекции. Самыми поздними оказались линии А619 и А632 по требованию к сумме эффективных температур, им необходимо было 677,5 °С и 661,6 °С, соответственно.

Таким образом, для изучаемой коллекции линии суммы эффективных температур варьировали в пределах от 454,8 °С до 677,5 °С.

Эти же линии из коллекции были классифицированы по количеству дней от всходов до цветения растений, как показано в таблице 2.

На первом месте находится линия Z10 с 59,0 днями периода от всходов до цветения, на втором месте находится линия См7, которой необходимо в среднем 62,2 дня.

2. Количество дней от всходов до цветения

№	Линия	2013	2014	2015	2016	Средняя
1	Z10	59	60	59	58	59,0
2	См7	62	65	62	60	62,2
3	F2	64	66	63	64	64,2
4	F7	65	68	65	67	66,2
5	Со125	66	70	69	68	68,2
6	См105	67	72	70	70	69,7
7	А654	69	73	72	71	71,2
8	W401	70	74	73	73	72,5
9	А188	72	75	74	75	74,0
10	F66	74	76	76	77	75,7
11	W117	76	77	77	78	77,0
12	P343	77	78	79	77	77,7
13	А632	78	79	78	79	78,5
14	А619	80	81	79	80	80,0

Самыми поздними линиями в рабочей коллекции по количеству дней от всходов до цветения

оказались линии А619 и А632 с 80,0 и 78,5, соответственно.

УДК 57.085.23:633

ЦИТОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ РОСЛИН-РЕГЕНЕРАНТІВ ТРИТИКАЛЕ, ОТРИМАНИХ ШЛЯХОМ СЕЛЕКЦІЇ *IN VITRO* НА СТІЙКІСТЬ ДО АБІОТИЧНИХ СТРЕСОРІВ

С. В. Пикало

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

Проаналізовано рівень плідності рослин-регенерантів тритикале, отриманих шляхом селекції in vitro на стійкість до водного дефіциту та засолення. Серед отриманих регенерантів тритикале переважали еуплоїди, що свідчить про селективну перевагу гексаплоїдних клітин до морфогенезу

Ключові слова: *Triticosecale*, калюсні культури, цитологічний аналіз, регенеранти, засолення, водний дефіцит, стійкість

Однією з перспективних культур для сільськогосподарського виробництва є міжвидовий амфідиплоїдний гібрид пшениці і жита – тритикале. Протягом онтогенезу рослини даної культури підлягають впливу різних факторів навколишнього середовища, які негативно впливають на їх ріст, розвиток та урожайність. На сьогодні у дослідженні стійкості тритикале до стресорів

досить перспективним є застосування культури ізольованих клітин, оскільки це дає змогу вивчати дію селективних факторів на клітину в строго контрольованих умовах культивування. Відомо також, що цитогенетичні зміни клітин калюсів зумовлюють мінливість індукованих з них рослин-регенерантів. Метою даної роботи було проаналізувати рівень плідності рослин-регенерантів тритикале, отриманих шляхом селекції *in vitro* на стійкість до водного дефіциту та засолення.

Матеріал досліджень – регенеранти озимого гексаплоїдного тритикале лінії 38/1296, отримані шляхом клітинної селекції на стійкість до абіотичних стресів (рис. 1).

Цитогенетичний аналіз рослин-регенерантів проводили в клітинах кореневої меристеми за стандартною методикою давлених препаратів. Матеріал фіксували в суміші етанол: льодяна

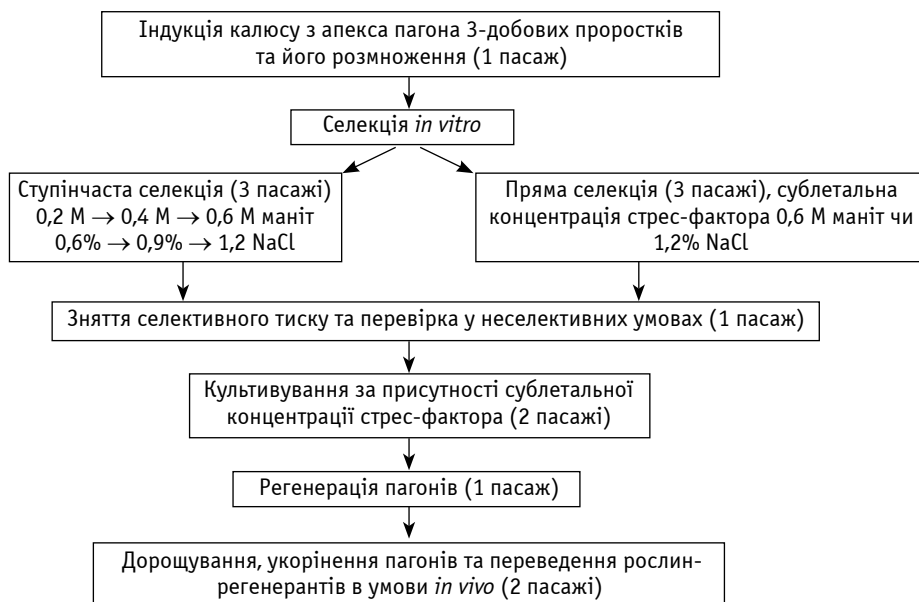


Рис. 1. Схема отримання стійких до абіотичних стресорів рослин тритикале

оцтова кислота (3:1) протягом доби в холодильнику за температури 4 °C і переносили у 70 %-й етанол. Від фіксатора зразки відмивали кілька разів у дистильованій воді, переносили для мацерації у 5 н розчин HCl кімнатної температури на 30 хв, після чого відмивали у дистильованій воді і фарбували 2 %-м лактопропіоновим орсеїном протягом доби за кімнатної температури. Готували тимчасові давлені препарати в 45 %-му розчині оцтової кислоти. У кожній рослині аналізували 10-15 метафаз.

Розроблена нами система культивування дозволила вже у першому пасажі, після перенесення стійких форм на регенераційне середовище, отримувати рослини-регенеранти тритикале (рис. 2).

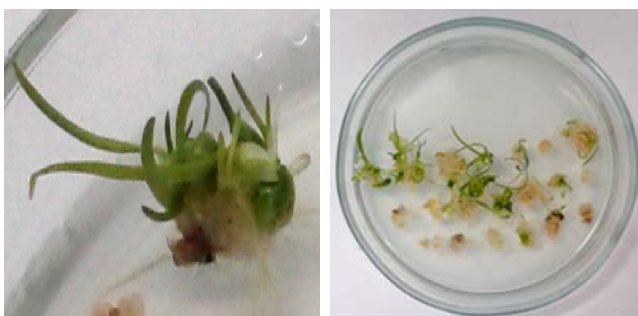


Рис. 2. Регенерація із стійких до абіотичних стресових чинників калюсних культур тритикале.

При цитологічному аналізі отриманих регенерантів були виявлені рослини різного рівня плоідності (табл. 1).

Під час досліджень було підтверджено, що більшість рослин-регенерантів, індукованих із стійких калюсних ліній, є гексаплоїдними, однак виявлено і анеуплоїдні форми. Серед 43 вивчених рослин, отриманих із осмостійких клітинних ліній, 37 виявилися гексаплоїдами, а

1. Плоідність рослин-регенерантів тритикале, отриманих шляхом селекції *in vitro* на стійкість до водного дефіциту та засолення

Калюсна лінія	Кількість вивчених регенерантів, шт.	Гексаплоїди, шт.	Анеуплоїди, шт.
Регенеранти, отримані із осмостійких калюсних ліній			
1Л/ос	5	5	–
2Л/ос	8	7	1
3Л/ос	11	9	2
4Л/ос	6	5	1
5Л/ос	13	11	2
Регенеранти, отримані із солестійких калюсних ліній			
1Л/сл	6	5	1
2Л/сл	9	8	1
3Л/сл	5	5	–
4Л/сл	14	11	3
5Л/сл	11	9	2

6 – анеуплоїдами. Серед 45 вивчених рослин, отриманих із солестійких клітинних ліній, 38 виявилися гексаплоїдами, а 7 – анеуплоїдами. При цьому анеуплоїдні форми мали число хромосом 341.

При подальшому культивуванні та укоріненні отриманих регенерантів з гексаплоїдним набором хромосом фенотипових відмінностей від вихідного морфотипу не було виявлено. Рослини з анеуплоїдним набором хромосом (38-41) характеризувались зниженою життєздатністю та аномальним розвитком генеративних органів. Тому внаслідок цього у них не було сформовано повноцінного колосу, а також не отримано насіння (рис. 3).

Відомо, що рівень плоідності регенерантів відображає ступінь гетерогенності клітинних популяцій стійких калюсних культур. У наших дослідженнях з отриманих рослин переважно більшість складали еуплоїди, що свідчить про



Рис. 3. Аномалії формування генеративних органів у індукованих рослин-регенерантів тритикале з анеуплоїдним числом хромосом

селективну перевагу гексаплоїдних клітин до морфогенезу.

Слід зазначити, що рослини різного рівня плоїдності були також отримані за регенерації зі стійких до комплексу стресових чинників (у тому числі до осмотичного стресу) калюсних культур пшениці. Відомо, що культура тритикале, як штучно синтезований амфідіплоїд, сама по собі характеризується певною цитогенетичною нестабільністю. Специфічні умови культивування тканин *in vitro* спричи-

няють підвищення частоти виникнення клітин з каріологічними змінами, що призводить до утворення рослин-регенерантів з різними генетичними порушеннями, в тому числі значним варіюванням числа хромосом у клітинах. Так, деякі автори відмічають наявність таких структурних перебудов хромосом, як тело- та дицентричні хромосоми, делеції та фрагменти у клітинних культур тритикале, внаслідок чого в отриманих регенерантів виявлені клітини з різним каріотипом.

УДК 633.15:631.527.8

АНАЛІТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТРИВАЛОСТІ ПЕРІОДУ СХОДИ-ЦВІТІННЯ 50% КАЧАНІВ У СІМЕЙ S_6 ЗАЛЕЖНО ВІД ФАКТОРНИХ ОЗНАК

В. В. Плотка

ДУ Інститут зернових культур НААН України

М. М. Таганцова

Український інститут експертизи сортів рослин

На основі множинно-регресійного аналізу було виявлено достовірно тісний зв'язок між тривалістю періоду сходо-цвітіння 50 % качанів у сімей S_6 та комплексом факторів, що доводить можливість з високим рівнем вірогідності спрогнозувати параметри реакції.

Ключові слова: регресійний аналіз, математичне моделювання, кукурудза, скоростиглість, холодостійкість, сума ефективних температур.

Наслідком гетерозисної селекції кукурудзи є створення значної кількості комерційних високоврожайних, стійких до біотичних та абіотичних факторів гібриди кукурудзи, і результатом практичної доцільності та перспективності їх, стало стрімке збільшення збиральних площ даної культури на території України в 1,6 разу з 2010 р. по 2016 р.

З розвитком аналітичної селекційної науки вчені почали приділяти увагу описативним моделям сорту (гібрида) та математичному моделюванню майбутнього типу рослин, як одному з етапів селекційного процесу.

Поняття моделі сорту визначають як науковий прогноз та представляється у вигляді аналітично-математичної моделі, що описує комбінацію ознак у рослини, необхідну для забезпечення заданого рівня продуктивності, стійкості до біотичних і абіотичних умов середовища, якості та господарських, морфологічних, фізіологічних показників.

Отримані аналітично-математичні моделі використовуються для імітаційного моделювання та прогнозування процесів росту та вегетаційного розвитку рослин всіх сільськогосподарських культур, а також для напрацювання бази даних відповідного управління технологічними процесами їх вирощування.

Експериментальні дослідження проводили на полях ДП «ДГ «Дніпро» ДУ Інститут зернових культур НААН України протягом 2014 рр. Матеріалом досліджень були зразки кукурудзи S_6 генерацій самозапилення, отриманих із кременистих сестринських гібридів, які відрізнялись за генетичною структурою. Гібриди створювали на базі шести перспективних

ранньостиглих, попередньо відібраних за коротким вегетаційним періодом та високим рівнем холодостійкості, кременистих самозапилених ліній кукурудзи: ДК204, ДК206, ДК720, ДК357А, ДК273, ДК959. Вони одночасно були використані як контроль під час добору. Згідно з програмою досліджень на 2014 р. було вивчено 80 сімей S_6 генерації за тривалістю періоду сходів-цвітіння 50% качанів та рівнем холодостійкості.

Аналіз отриманих даних та встановлення параметрів регресійних рівнянь було виконано згідно зі стандартними методиками з використанням програми Microsoft Excel / Аналіз даних / Регресія.

За результатами схеми розрахунку для було встановлено, що коефіцієнт множинної регресії є високим (0,97), що свідчить про тісний зв'язок між результативним показником та факторними величинами. Значення коефіцієнта детермінації (0,94) відповідає залежності тривалості періоду сходів-цвітіння 50% качанів на 94% факторних величин. Критерій $F_{\text{фактичне}} > \text{критерій } F_{\text{таблицне}}$, відповідно 9825,09 > 3,39, підтверджує значущість рівняння регресії (табл. 1).

1. Параметри рівняння множинної регресії

Показник	Значення
Коефіцієнт множинної кореляції R	0,97
Коефіцієнт детермінації R^2	0,94
Нормований R^2	0,93
F-критерій (2,72)	9825,09
Стандартна похибка	0,05
Ймовірність нульової гіпотези для F-критерію	0,00

Отримане рівняння множинної регресії визначає залежність періоду сходів-цвітіння 50% качанів (С-Ц) від суми ефективних температур повітря ($\sum t_n (^{\circ}\text{C}) > 10 ^{\circ}\text{C}$), суми опадів ($\sum V_{n (\text{мм})}$):

$$(C-Ц) = 8,58 + 0,08 \sum t_n (^{\circ}\text{C}) > 10 ^{\circ}\text{C} + 0,094 \sum V_{n (\text{мм})}.$$

Результати аналізу свідчать про високу достовірність парціальних коефіцієнтів кореляції суми ефективних температур повітря та суми опадів за винятком рівня холодостійкості, як це зазначено за оцінками достовірності Р-значення.

Коефіцієнти рівняння регресії є значущим на 5% рівні ($p\text{-level} < 0,05$). Це рівняння пояснює 94% ($R^2 = 0,94$) варіювання змінної залежної від факторних ознак (табл. 2).

2. Результати регресійного аналізу впливу комплексу факторних ознак на період сходів-цвітіння 50% качанів

Показник	Коефіцієнт рівняння	Стандартна помилка	t-статистична	P-значення
Вільний член рівняння	8,58	0,96	8,91	0,00
Рівень холодостійкості лінії кукурудзи, X_1	-0,01	0,01	-0,66	0,51
Сума ефективних температур повітря, X_2	0,08	0,01	61,69	0,00
Сума опадів, X_3	0,09	0,01	11,79	0,00

Графічна перевірка розробленої регресійної моделі вказує на високу її достовірність і можливість використання для прогнозування тривалості періоду сходів-цвітіння 50% качанів за

залежності від факторів: суми ефективних температур повітря та суми опадів (рис.1).

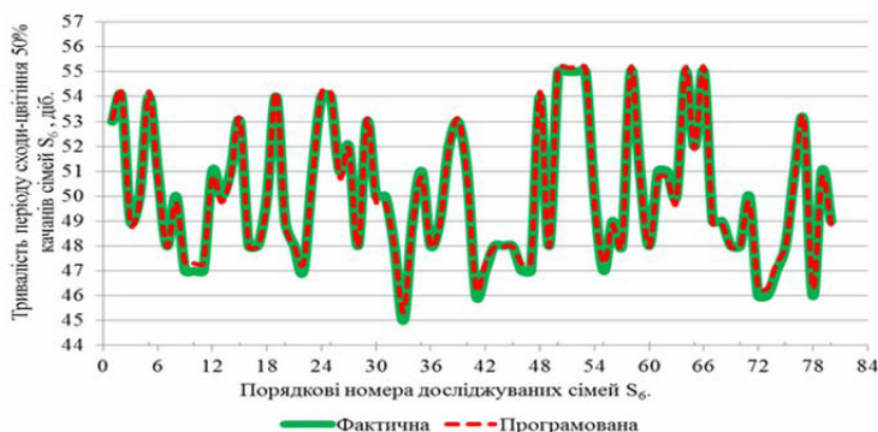


Рис.1. Графічна перевірка регресійної моделі

ПОЛІМОРФІЗМ НОВИХ СОРТІВ СОЇ ЗА ДНК-МАРКЕРАМИ

Л. М. Присяжнюк, кандидат сільськогосподарських наук
Ю. В. Шитікова

І. О. Сігалова, кандидат сільськогосподарських наук
Український інститут експертизи сортів рослин

Представлено результати досліджень молекулярно-генетичного поліморфізму сортів сої MC-локусами – Satt 726, Satt 063, Satt 114, Satt 228 з метою їх диференціації та ідентифікації

Ключові слова: генетична різноманітність, ідентифікація сортів, SSR-маркери, генотипування

Соя (*Glycinetax* (L.) Marril) займає одне з провідних місць як цінна білково-олійна культура в світі та Україні, широко використовується у кормовиробництві, переробній та харчовій промисловості. Генетичну різноманітність сортів сої даний час оцінюють за допомогою морфологічних ознак. Проте сучасні селекційні програми, які направлені на поліпшення сортів сої, включають встановлення особливостей її генетичного поліморфізму.

Соя, порівняно з багатьма видами сільськогосподарських рослин, має відносно низький рівень генетичної варіабельності. Розробка підходів до диференціації та ідентифікації сортів цієї культури актуальна для генетико-селекційних досліджень і захисту авторських прав. Як свідчать багаточисленні дослідження, у сої виявлено високий рівень поліморфізму за мікросателітними локусами (SSR). Основними перевагами використання маркерів на основі SSR є їх локус-специфічність, кодомінантна і багатоалельна природа та висока чисельність в геномі, що дає можливість ідентифікувати та проводити генотипування сортів. Такий підхід забезпечує підвищення ефективності експертизи сортів, оскільки результати цієї експертизи тісно пов'язані з проблемами об'єктивної оцінки сортового матеріалу.

Метою було дослідити молекулярно-генетичний поліморфізм нових сортів сої за допомогою SSR-маркерів з можливістю застосування цього аналізу для додаткової експертизи.

Матеріалом для дослідження слугували двадцять п'ять сортів сої культурної української та іноземної селекції, які були занесені до Державного реєстру сортів, придатних до поширення в Україні у 2016 р. Вибірка для досліджень вклю-

чала по 30 генотипів кожного сорту. Процедура виділення ДНК з кожної окремої насінини проводили із застосуванням катіонного детергенту ЦТАБ, дворазовим очищенням сумішшю хлороформ-ізоаміловий спирт та розчином етанолу.

Молекулярно-генетичний поліморфізм сортів сої досліджували за допомогою ПЛР із специфічними праймерами за чотирма мікросателітними локусами (MC-локуси) – Satt 114, Satt 228, Satt 726, Satt 063.

Розділення продуктів ампліфікації проводили у 2% агарозному гелі. Розмір отриманих ампліконів визначали відносно маркера молекулярної маси із використанням комп'ютерної програми TotalLab v2.01.

Для характеристики генетичної структури досліджуваних сортів сої розраховували частоти детектованих алелів у межах кожного праймера. З метою оцінки ступеня ідентифікованої мінливості у популяції та визначення здатності маркера визначати різницю між генотипами розраховували PIC (polymorphism information content) – індекс поліморфності локусу.

Спроможність маркерної системи диференціювати досліджені сорти оцінювали на основі клас-терного аналізу. Групування сортів проводили за допомогою незваженого методу середніх зв'язків.

В результаті проведених досліджень отримані алелі специфічних розмірів в межах кожного MC-локусу (табл.).

Найбільшу кількість алелів із досліджуваних сортів виявлено у Satt 228 – 22 алеля, їх розмір становив від 207 до 269 п.н., найменшу для MC-локуса Satt 114 – 11 алелів, розмір яких варіював від 77 до 126 п.н. Згідно отриманих даних у певних сортів сої спостерігався внутрішньосорт-овий поліморфізм: за всіма досліджуваними MC-локусами у сорту 'Алінда', за локусами Satt 114, Satt 063 – у сорту 'Міленіум', за локусами Satt 063 та Satt 726 – у сорту 'Фуріо'. Таким чином, при застосуванні оцінки поліморфізму для створення молекулярно-генетичний формул сортів сої або встановлення їх автентичності потрібно

1. Алелі, ідентифіковані у сортів сої за MC-локусами

№ п/п	Назва локусу	Кількість алелів, шт.	Розмір алелів, п.н.	PIC
1	Satt 114	11	77; 82; 86; 92; 96; 98; 100; 110; 115; 123; 126	0,85
2	Satt 228	22	207; 212; 218; 221; 223; 226; 233; 234; 236; 237; 240; 242; 247; 248; 251; 255; 256; 260; 263; 265; 267; 269	0,94
3	Satt 726	19	188; 197; 200; 205; 209; 215; 220; 225; 229; 233; 240; 245; 250; 252; 255; 258; 268; 270; 275	0,93
4	Satt 063	18	105; 108; 112; 120; 127; 130; 133; 137; 140; 142; 145; 150; 154; 156; 162; 167; 180; 200	0,92

враховувати внутрішньосортний поліморфізм.

Ідентифіковані алелі рівномірно представлені у даній рослинній вибірці, що дало змогу отримати високі значення індексу поліморфності локусу, які коливалися у межах від 0,85 до 0,93, а в середньому становив 0,89.

Для диференціації досліджуваних сортів на основі результатів ПЛР аналізу за чотирма мі-

кросателітними маркерами проводили кластерний аналіз, який відображає генетичні дистанції між сортами. Результати ієрархічної класифікації в вигляді філогенетичного дерева наведено на рисунку. Таким чином, кластерний аналіз дав можливість виділити групи сортів, що найбільш подібні між собою – це сорти які знаходяться в одному кластері.

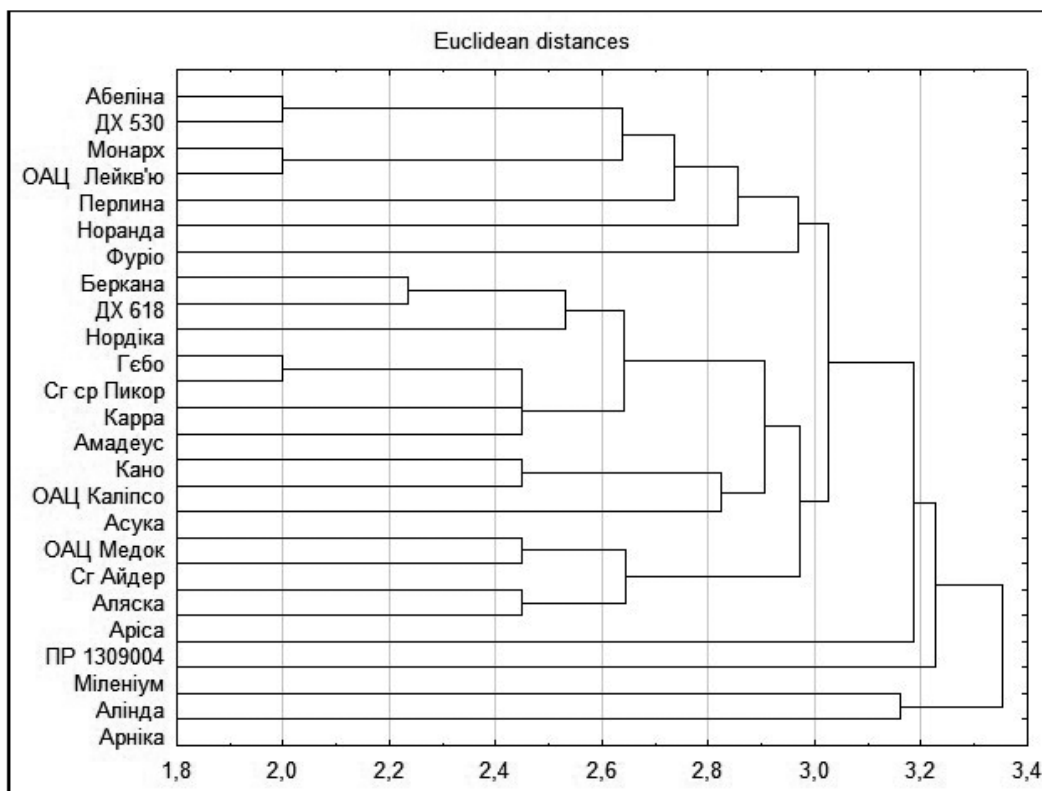


Рис.1. Розподіл сортів сої за ступенем спорідненості на основі ПЛР досліджень

На основі отриманої дендрограми визначені 9 кластерів за мікросателітними маркерами Satt 063, Satt 114, Satt 228 та Satt 726, які сформовані сортами 'Абеліна' та 'ДХ 530', 'Монарх' та 'ОАЦ Лейкв'ю', 'Беркана' та 'ДХ 618', 'Гебо' та 'Сг Ср Пікор', 'Кано' та 'ОАЦ Каліпсо', 'ОАЦ Медок' та 'Сг Айдер', 'Аляска' та 'Аріса', 'Алінда' та 'Арніка'.

Менш спорідненими за досліджуваними МС-локусами виявились сорти 'Алінда' та 'Арніка'. Більший рівень близькості показали сорти 'Кано' та 'ОАЦ Каліпсо', 'ОАЦ Медок' та 'Сг Айдер', 'Аляска' та 'Аріса', які за значеннями філогенетичних відстаней знаходяться на одному рівні. Слід звернути увагу, що сорти 'Карра' та 'Амадеус', що утворюють прилеглий кластер до сортів 'Гебо' та 'Сг Ср Пікор', проте між собою знаходяться на однаковому рівні близькості.

Сорти сої, які мають відмінності за генетичними маркерами Satt 063, Satt 114, Satt 228 та Satt 726 розташовуються в різних блоках кластерів, та найбільш віддалені один від одного.

Отже, для диференціації двадцяти п'яти досліджених сортів сої можна рекомендувати використання мікросателітних локусів Satt 114, Satt 228, Satt 726 та Satt 063.

За результатами виявленого молекулярно-генетичного поліморфізму отримано ряд алельних характеристик за мікросателітними локусами, що відображають генетичну структуру сортів. Результати цих досліджень були використанні для створення бази даних молекулярно-генетичного поліморфізму досліджених сортів сої з метою їх ідентифікації.

УДК 581.192:633.15

ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ БИОСИНТЕЗА АНТОЦИАНОВ И ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНА *A1* У КУКУРУЗЫ

А. А. Псёлова

ГУ Институт зерновых культур НААН Украины

В результате работы было охарактеризовано ген *a1* и его связанные локусы, которые контролируют наличие признака антоциановой окраски в зерне селекционных образцов кукурузы. С помощью данных генов можно проконтролировать и предопределить окраску зерна и самого растения.

Ключевые слова: кукуруза, антоцианы, ген, локус, биосинтез, окраска.

Производство антоциановых пигментов в алейроновом слое эндосперма кукурузы осуществляется с помощью как структурных, так и регуляторных генов. Структурные гены кодируют необходимые для биосинтеза антоцианов ферменты, тогда как регуляторные гены контролируют тканеспецифическую экспрессию структурных генов. Биосинтез антоцианов у кукурузы включает в себя реакции, которые контролируются восьмью генами биосинтеза антоцианов (*a1*, *a2*, *bz1*, *bz2*, *c2*, *chi*, *pr* и *whp*) и пятью регуляторными генами (*b*, *cl*, *pl*, *r* и *vp1*). Цвет алейронового слоя зерновки кукурузы зависит от наличия доминантных аллелей в локусах (*a1*, *a2*, *c1*, *c2*, *r*, *bz1*, *bz2*) [1].

Гены кукурузы, которые контролируют наличие признака антоциановой окраски, достаточно изучены. На пример, известен ген *a1* (*anthocyaninless1*), который кодирует НАДФ-дигидрофлавонолредуктазу [2]. Структура этого гена определена секвенированием к-ДНК и геномных клонов, он состоит из четырёх экзонов и трёх интронов. Экспрессия этого гена индуцируется холодом. Ген *a1* локализован между 216 386 064 – 216 387 849 нуклеотидом на хромосоме 3 (длинное плечо), бин: 3.09 [3]. Длина

гена *a1* составляет 1 786 п.н. Фенотипический признак, который контролирует ген *a1*, - вариативность расцветки алейронового слоя (от бесцветного, бесцветного с пигментацией, бледного до цветного), которая зависит от рецессивного либо доминантного состояния гена *a1*. При наличии соответствующих дополнительных факторов преобладающая аллель *A1* вызывает образование антоциановых пигментов в алейроне, околоплоднике и целом растения. Рецессивные аллели вызывают отсутствие или уменьшение пигмента.

С геном *a1* связаны гены *p1* (*pericarp color1*) и *sh2* (*shrunk2*).

Локус *p1* (*pericarp color1*) содержит ген *p1*. При доминировании ген *p1* регулирует содержание красного пигмента (*phlobaphenes*) в околоплоднике и початках [4].

Ген *sh2* (*shrunk2*) контролирует наличие признаков сморщенных прозрачных суперсладких зерновок [5].

Охарактеризовав ген *a1* и связанные с ним локусы по проявлению и наличию признака антоциановой окраски у кукурузы в дальнейшем можно проконтролировать и предопределить окраску зерна в селекционных образцах кукурузы и в самом растении.

Бібліографічний список

1. Электронный ресурс: <http://itkgp.vlab.co.in/?sub=79&brch=262&im=1415&cnt=1>
2. Электронный ресурс: http://www.maizegdb.org/gene_center/gene/a1#
3. Электронный ресурс: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene?cmd=search&term=100286107>
4. Электронный ресурс: http://www.maizegdb.org/gene_center/gene/12517
5. Электронный ресурс: http://www.maizegdb.org/gene_center/gene/12635

УДК 633.15:631.52

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОДСТВЕННЫХ И БЕККРОСНЫХ СКРЕЩИВАНИЙ КАК МАТЕРИНСКИХ ФОРМ РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ

Г. В. Русу

Институт растениеводства «Порумбень», Республика Молдова

Представлены результаты изучения родственных и беккросных скрещиваний как материнских форм раннеспелых гибридов кукурузы. Аргументирована эффективность создания модифицированных простых гибридов и обсуждаются критерии подбора родственных линий

Ключевые слова: гибриды, кукуруза, линии, материнские формы

Раннеспелые простые гибриды кукурузы, наряду с общепризнанными преимуществами, характеризуются более низкой семенной продук-

тивністю в процесі розмноження, що сказується на ефективності їх виробництва. Для рішення цієї проблеми, в якості материнської форми частіше використовуються родствених (сестринські) скрещивання і в ряді випадків – беккросс-скрещивання. Важливим моментом в процесі створення модифікованих простих гібридів є вибір родствених ліній, забезпечують збереження високої урожайності і вирівняності покращуваної гібридної комбінації з одночасним підвищенням насінної продуктивності материнської форми. Метою даної роботи є порівняльна селекційна оцінка інбредних ліній, родствених А х А1 і беккроссних (А х А1) х А скрещивань самих і в гібридних комбінаціях.

Дослідження проводилися з вибіркою з 16 родствених і 30 беккроссних скрещивань, створених на базі 21 самоплідних ліній з гетерозисних груп Рейд Айодент, Ланкастер і Єврофлінт. З участю цих материнських форм в системних скрещиваннях з лініями з альтернативних гетерозисних груп були синтезовані 45 простих гібридів, 44 гібрида з родственими скрещиваннями і 64 гібрида з беккроссними скрещиваннями. Експериментальні гібриди були розділені на дві групи зрілості: ФАО 170-200 з 64 зразками і ФАО 210-240 з 89 варіантами. Испитання селекційного матеріалу проводилося в 2013-2015 роках за загальноприйнятою методикою на ділянках площею 9,8 кв. метрів в двох повтореннях при густоті 60 тисяч рослин на гектар.

Порівняльний аналіз трьох типів материнських форм (табл. 1) показав, що родствених скрещивання переважають лінії в середньому на 18,5 % за висотою рослин, 27,3 % - за висотою прикріплення початка і 54,9 % - за урожаєм зерна. У беккроссних скрещиваннях ці показники займали проміжне положення між інбредними лініями і родственими скрещиваннями.

Визначений ефект гетерозису у модифікованих материнських форм спостерігався за потужності рослин в фазі 67 листків і зрілості, вираженої більш коротким періодом «всходи – поява рильця на початках». Стійкість до полегання і вологість зерна менше пов'язані з гетерозисним станом скрещивань і крайні величини дозволяють полагати, що ці показники в більшій ступені обумовлені негетерозисним ефектом. Гетерозис за урожаєм зерна мав більш високі величини у родствених і беккроссних скрещивань з гетерозисної групи Ланкастер і менше проявлявся у скрещивань з групи Рейд Айодент. В цілому беккроссні материнські форми характеризувалися певною неоднорідністю за довжиною початків, кількістю зерен і характеристикам зерна в порівнянні з родственими скрещиваннями.

Двохлітні дані випробувань 153 гібридів з двох груп зрілості свідчать про відсутність достовірних відмінностей за урожаєм і вологістю зерна між простими і модифікованими гібридами (табл. 2).

Відзначимо, що кліматичні умови 2015 року були дуже несприятливими для росту і розвитку кукурудзи і урожай зерна в середньому склав 4,13 т/га, в порівнянні з 6,53 т/га в 2014 році. З вивченої вибірки був виділений 21 гібрид (13,7 %) з урожаєм зерна достовірно вище середнього за групами зрілості, в т.ч. 7 простих, 4 з родственими і 10 з беккроссними скрещиваннями в якості материнської форми. Урожай зерна у кращих простих гібридів в абсолютних величинах був вище, ніж у відповідних модифікованих варіантів, однак ці переваги в більшості випадків вкладалися в довірительний інтервал значень НСР₀₅.

Важливим елементом у простих гібридах є фенотипічна однорідність морфологічних ознак рослин. Аналіз 7 ознак

1. Порівняльна характеристика материнських форм (2013-2014 рр.)

Селекційні ознаки	Інбредні лінії		Родствених скрещивання		Беккроссні скрещивання	
	середнє	варіація	середнє	варіація	середнє	варіація
Стартовий ріст, балл	6,6	5,57,3	7,1	5,88,0	7,0	5,98,0
Період до цвітіння, дні	59,1	53,064,0	57,5	52,861,3	58,1	53,564,5
Габітус рослин, см	177,9	151,3221,3	210,9	186,3241,3	195,2	176,3225,5
Висота початка, см	65,1	47,580,0	82,9	63,8103,8	73,9	57,587,5
Полегання, %	5,0	0,025,5	3,8	0,017,6	4,8	0,019,2
Вологість зерна, %	14,3	13,0 15,7	14,7	12,716,4	13,9	12,216,3
Урожай зерна, т/га	3,99	2,785,66	6,18	4,978,13	5,5	4,456,84

2. Зернова продуктивність трьох типів гібридів (2014-2015 рр.)

Тип гібридів	Період до цвітіння, дні		Урожай зерна, т/га		Вологість зерна, %	
	ФАО до 200	ФАО до 240	ФАО до 200	ФАО до 240	ФАО до 200	ФАО до 240
АхВ	56,6	60,4	5,13	5,54	13,0	12,7
(АхА1)хВ	55,4	60,1	5,08	5,54	13,0	12,8
[(АхА1)хА]хВ	55,7	60,1	5,10	5,58	12,8	12,6
НСР05	0,92	0,87	0,42	0,48	0,83	0,80

ков (табл. 3) выбранных 15 гибридов из каждого типа скрещиваний, созданных на базе общих инбредных линий, показали незначительную вариацию по диаметру початка ($V=4,2-7,9\%$) и числу рядов зерен ($V=10,0-10,4\%$). Более высокая вариация отмечена по высоте прикрепления початка, длине початка и количеству зерен в ряду. В среднем, по всем изученным признакам, коэффициент вариации составил $9,16\%$ у простых гибридов, $11,67\%$ у гибридов с родственными скрещиваниями и $14,07\%$ у комбинаций с беккроссными скрещиваниями. Следует отметить, что у ряда модифицированных гибридов $[(A \times A1) \times B]$ средний коэффициент вариации превышал 20% , что указывает на значительное варьирование морфологических признаков.

3. Вариация признаков у трех типов гибридов (2014 г.)

Морфологические признаки	A x B		(A x A1) x B		[(A x A1) x A] x B	
	среднее	V, %	среднее	V, %	среднее	V, %
Высота растений, см	215,9	7,1	212,7	12,3	213,4	15,3
Высота початка, см	90,5	10,2	91,5	15,1	91,5	19,7
Масса початка, гр.	116,3	9,1	114,4	10,4	114,1	15,2
Длина початка, см	16,6	10,6	16,7	13,8	15,4	14,9
Диаметр початка, см	4,3	6,4	4,1	6,8	4,2	7,9
Число рядов зерен	16,9	10,0	16,8	10,4	16,8	10,2
Число зерен в ряду	32,8	10,7	30,2	12,9	31,2	15,3

Обобщение результатов исследований по модификации простых гибридов позволяют заключать, что родственные и беккроссные скрещива-

ния в качестве материнских форм обеспечивают выделение комбинаций с урожаем зерна и выровненностью растений, не уступающих исходной формуле. Беккроссные скрещивания в целом уступают родственным скрещиваниям по выровненности созданных гибридов, а для оперативности их размножения требуется дополнительное сезон. Однократное беккроссирование с тем или иным родителем у ряда близкородственных линий с индексом генетических различий до 40% приводит к существенному снижению урожая зерна. Вовлечение линий с определенными различиями по морфологическим признакам, антоциановой окраске зерна, рылец и пыльников увеличивает спектр вариации - элемент нежелательный при апробации и идентификации материнских форм. Для синтеза родственных скрещиваний следует отобрать инбредные линии, содержащие не менее 50% генома общего родителя и сравнительно сходные по скороспелости, высоте растений, прикреплению и длине початка и степени озерненности верхушки. Использование линий с высокой общей комбинационной способностью повышает вероятность выделения модифицированных материнских форм, обладающих данным свойством. Довольно высокую степень наследования в скрещиваниях имеют стартовый рост всходов, устойчивость к корневому и стеблевому полеганию, влажность зерна, масса 1000 зерен. Выровненность фенотипических признаков у модифицированных гибридов определяется величиной генетических различий родительских компонентов материнской формы, выражаемой уровнем гетерозиса по урожаю зерна. Вероятность выделения конкурентоспособных гибридов с выгодным семеноводством возрастает при использовании материнских форм линий с индексом генетических различий от 30 до 50% .

УДК 618.613

ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ МЕТАЛОВМІСНИХ СТІЧНИХ ВОД В БІОСТАВКАХ ПАТ «ДМКД»

Я. В. Семерак

В. М. Гуляєв, доктор технічних наук, професор

І. М. Корнієнко кандидат технічних наук, доцент

С. С. Бондаренко, аспірант

Дніпровський державний технічний університет

Кам'янське – є промисловим та екологічно забрудненим містом, в ньому зосереджено велику кількість промислових підприємств металургійного та хімічного спрямування. Стічні води промислових підприємств спочатку підлягають очищенню на локальних очисних спорудах, а потім направляються на міські очисні споруди. ПАТ «ДМКД» є металургійним підприємством на якому утворюються стічні води з високим

вмістом важких металів. Виходячи з цього, актуальним є дослідження ефективності очистки стічних вод на локальних спорудах-біоставках

Ключові слова: стічні води, гідробіонти, біологічне очищення, біологічний ставок, біоценоз, донні відкладення

Метою роботи є дослідження ефективності очищення стічних вод в біоставках металургійного комбінату.

Об'єкти дослідження стічні води ПАТ «ДМКД».

Задачі:

- обстеження режимів роботи біологічного ставку ПАТ ДМКД;
- виявлення недоліків в роботі біоставків ДМКД;
- проведення гідробіологічної оцінки стану біоценозу ставків;

Методи дослідження:

- фізико-хімічні;
- кінетичні;
- візуальні;
- гідробіологічні методи дослідження роботи та оцінки біоставків;

Об'єми скидання стічних вод ПАТ «ДМКД» в р.Дніпро складають близько 28758, 6 тис. м³ в рік. Стічні води які скидаються з очисних споруд комбінату відносяться до категорії недостатньо очищених. Це визначає актуальність роботи, тому одним з напрямів рішення цих проблем є пошук нових ефективних біотехнологічних методів очистки стічних вод.

Стічні води ПАТ «ДМКД», потрапляють у ставок-освітлювач представлений на рисунку 1.1. Стан ставка-освітлювача незадовільний, рівень замуленості якого значно перевищує проектні показники.

Ставок-освітлювач є водоприймачем стічних вод комбінату та призначений для: відстоювання забруднених зваженими домішками та нафтопродуктами стічних вод, відводу освітленої води з ставка-освітлювача в біоставок для подальшої очистки.

Очистка від нафтопродуктів, які сплили на поверхню води, затримуються щитом та періодично збираються в ємкість на плаваючому масло збірному спорудженні, де відбувається остаточне відділення нафтопродуктів від води. Очищенні від основної маси зважених домішок та нафтопродуктів стічні води скидаються в підвідний канал, по якому потрапляють в біоставок.



Рис. 1. Ставок-освітлювач ПАТ «ДМКД»

В біологічному ставку відбуваються наступні процеси: додаткове освітлення води, поглинання амонійного азоту та інших компонентів мікрофітами, розпад та біоокислення розчинених органічних речовин бактеріофлорою, яка розвивається у товщі води, на поверхні ґрунту та на вищих водних рослинах.



Рис. 2. Біологічний ставок ПАТ «ДМКД»

Біологічний ставок ПАТ «ДМКД» є спорудженням для доочистки зворотних вод, які пройшли попереднє очищення в ставку-освітлювачі. Час перебування зворотних вод в біоставку становить 1 добу. По берегах і на мілководді посажені вищі водні рослини та супутня їм мікрофлора, які виконують роль біофільтру, який поглинає з води забруднюючі речовини.

В біоставку відбувається комплекс природних процесів самоочищення, фізико-механічних: розбавлення, дифузія, флокуляція, коагуляція, седиментація, сорбція часток забруднюючих речовин; біологічних: біохімічне окислювання, анаеробна деструкція органічних забруднюючих речовин, поглинання важких металів та інших хімічних елементів, зокрема аміачного азоту мікробдоростями та вищими водними рослинами, фотосинтетична аерація водної маси та ін.

Самоочищення забруднених вод здійснюється в результаті біологічного кругообігу речовин, який включає процеси продукції і трансформації органічних речовин. Для інтенсифікації процесу самоочищення стічних вод в ставку-освітлювачі здійснюється фосфатування. При здійсненні фосфотування збільшується щільність та життєдіяльність фітопланктону, який забезпечує істотний ефект фотосинтетичної аерації води. В свою чергу, фітопланктон створює умови для розвитку та деструкуючої здатності гетеротрофної мікрофлори. Це також сприяло збільшенню чисельності та видового складу зоогідробіонтів (нематоди, корненожки, інфузорії, дрібні жгутикові форми).

Проведено гідробіологічний аналіз донних відкладень біоставків, який складається з 11 груп гідробіонтів, а саме: *Euglypha*, *Centropixis*, *Bodo*, *Colpoda*, *Aspidisca turida*, *Litonotus*, *Epistilis*, *Tokophria*, *Nematoda*, *Oligocheta*, *Clodothrix*. Виходячи з характеристики даних гідробіонтів по відношенню до ступеню сапробності, можливо зробити висновок, *Euglypha* (1 екземпляр-альфа-сапробний), *Centropixis* (1 екземпляр-оліго-сапробний), *Bodo* (21 екземпляр-полі-сапробний), *Colpoda* (10 екземплярів-полі-сапробних), *Aspidisca turida* (2 екземпляри-альфа-сапробних), *Litonotus* (10 екземплярів полі-сапробних), *Epistilis* (2 екземпляри-альфа-сапробних), *Tokophria* (1 екземпляр-альфа-сапробний), *Nematoda* (10 екземплярів-

полі-сапробних), *Oligocheta* (10 екземплярів-полі-сапробних), *Clodothrix* (26 екземплярів-полі-сапробних), що переважна кількість організмів відноситься до полісапробіонтів, що свідчить про низьку ступінь очищення стічних вод.

За результатами гідробіологічних спостережень найбільша чисельність гідробіотів характерна для полісапробної зони, що свідчить про не-

сприятливі умови очищення стічних вод і також про невисокі концентрації розчиненого кисню. Очистка стічної води можлива при біологічних процесах, що відбуваються за рахунок мікроорганізмів та відстоювання води. Виходячи з цього було проведено дослідження для визначення ступеню очищення стічної води. Результати проведеного експерименту представлені в таблиці 1.

1. Дані аналізів стічної води до відстоювання та після

Найменування забруднюючих речовин	Результати аналізу до відстоювання, мг/дм ³	Результати аналізу після відстоювання, мг/дм ³	Результати очистки, %
Азот амонійний	0,659	0,583	12
Нітрити	0,590	0,503	15
Зважені речовини	35	35	0
Загальне залізо	1,542	1,5	1,5

За отриманими даними видно, що після відстоювання концентрація азоту амонійного (NH₄) зменшилась на 12 %, концентрація нітритів зменшилась на 15 %, концентрація зважених речовин зменшилась на 0 %, концентрація загального заліза (Fe) зменшилась на 1,5 %.

Висновки. В буферних ставках ПАТ «ДМКД» мешкає та здійснюють життєдіяльність різноманітні функціональні групи аеробних, факультативно аеробних та анаеробних бактерій, які

приймають участь в перетворенні широкого спектру органічних та синтетичних з'єднань та мінеральних речовин. Це бактерії, які утилізують вуглеводні нафти, феноли, ціаніди, роданіди, залізо, марганець та ін. Встановлено, низьку ступінь очищення металовмісних стічних вод в біоставках, яка коливається в межах 12-15%. Рекомендовано, додаткове введення специфічної вищої водної рослинності за для підвищення ступеню біологічного окислення в біоставках.

УДК 577.2: 581.132 : 575.24

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ГЕНА *RTH1* КУКУРУДЗИ

Г. І. Сліщук, кандидат біологічних наук

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насінництва та сортовивчення НААН України

Досліджено молекулярно-генетичний поліморфізм модельної популяції ліній кукурудзи, контрастними за посухо толерантністю за геном rth1. Продемонстровано асоціацію між алелю ним станом цього гена та рівнем посухотолерантності

Ключові слова: посухотолерантність, коренева система, кукурудза, гени

Кукурудза (*Zea mays* L.) є однією із найбільш економічно важливих сільськогосподарських культур планети. Так, зерно кукурудзи є важливим для харчової промисловості, бо є цінним джерелом вуглеводів, протеїнів та інших нутрієнтів, а також використовується як корм, в хімічній промисловості (сорти кукурудзи з певним типом ендосперму), а також в останній час знайшла своє використання у виробництві біоетанолу. Однак враховуючи зміни клімату на планеті, критичними для стабільності та розмірів врожаїв кукурудзи є дія абіотичних факторів, а саме посухи, як лімітуючого фактора, що впливає на кількісні та якісні показники врожаїв кукурудзи.

Посухостійкість кукурудзи – комплексна ознака, що забезпечується низкою механізмів, в тому числі системою неспецифічної відповіді на

абіотичний стрес, змінами синтезу фітогормонів та вимушений спокій, факторами, що впливають на фізико-хімічні ознаки цитоплазми, механізми захисту від осмотичного стресу, а також архітектоніка кореневої системи. Так, ефективне та швидке формування глибокої кореневої системи є одним із механізмів підвищення посухотолерантності за рахунок більш ефективного використання води рослиною.

Мутанти за геном *Roothairless 1(rth1)* мають характерні фенотипові ознаки, а саме – неспроможність формувати кореневі волоски. Ген *rth1* кукурудзи кодує гомолог *sec3* та можливо залучений у системі посухотолерантності кукурудзи, саме тому метою нашого дослідження було вивчення молекулярно-генетичного поліморфізму гена *rth1* кукурудзи на модельній виборці ліній кукурудзи, контрастних за стійкістю до посухи вітчизняної селекції, та зразки, отримані з міжнародних банків герміплазми.

За результатами ПЛР аналізу локусу *rth1* ідентифіковано три алелі гена *rth1* кукурудзи розмірами 207, 212 та 215 п.н. Досліджено асоціацію між певними алелями гена *rth1* та рівнем посухостійкості ліній кукурудзи. Отримані

дані перспективно використовувати для створення молекулярних маркерів для диференціації та

ідентифікації посухотолерантних ліній кукурудзи у селекційних програмах.

УДК 633.15:631.52

СЕЛЕКЦИОННАЯ ЦЕННОСТЬ РОДСТВЕННЫХ ЛИНИЙ КУКУРУЗЫ

В. Г. Спыну, Г. В. Русу

Институт растениеводства «Порумбень», Республика Молдова

Приводятся результаты оценок шести линий кукурузы и родственных скрещиваний как материнских форм раннеспелых гибридов кукурузы. Обсуждается эффективность улучшения элитных линий на базе генетически родственного исходного материала

Ключевые слова: Гибриды, кукуруза, линии, родственные скрещивания

Использование родственных скрещиваний, как исходного материала для улучшения элитных линий кукурузы, является обычной селекционной практикой. В последние десятилетия доля простых и родственных гибридов в качестве исходного материала существенно возросла и по данным Mikel M.A., Dudley J.W., (2006) составляет более 70 % в США и до 90 % в селекционных программах фирмы Пионер. Сестринские и родственные линии успешно используются для улучшения коммерческих гибридов путем замены слабой родительской формы или для синтеза простых модифицированных гибридов. Домашнев П.П., и др. (1992) считают, что оптимальный уровень гетерозиса у материнских форм А х А1 в пределах 40-70% позволяет увеличить урожайность семян и сохранить специфическую комбинационную способность на уровне родительских компонентов улучшаемой гибридной комбинации. Цель статьи – оценка и использование родственных самоопыленных линий в программе по созданию простых модифицированных гибридов раннеспелой кукурузы.

Проведенные исследования были направлены на создание новых версий коммерческих раннеспелых линий МКР60 и МКР61 на базе родственного исходного материала из гетерозисной груп-

пы Рейд Айодент. Фенотипический отбор внутри и среди потомств из 7 родственных гибридов, сопровождаемый тестированием лучших семей по комбинационной способности, позволили выделить 6 линий. Данные таблицы 1 указывают, что версии линии МКР60 цвели на 2,23,5 дней раньше и по многим признакам близки к соответствующему стандарту.

Линии 1174/10 и 1176/10с участием МКР61 оказались более продуктивными по урожаю зерна, характеризовались высокой устойчивостью к стеблевому и корневому полеганию растений и не уступали стандарту по общей комбинационной способности. Анализ двухлетних данных по оценке холодостойкости на стадии прорастания семян в камеральных условиях при температуре 810 °С и в ранних полевых посевах в три срока с интервалом 10 дней (конец марта - вторая декада апреля) позволил дифференцировать линии по этому критерию. Самый высокий процент всхожести семян в лабораторных условиях 88,5 % и 78,7 % в полевых опытах отмечен у линии 1176/10 при соответствующих величинах 86,6% и 72,9 % у холодостойкого стандарта МКР61. Сестринская линия 1174/10 по всхожести семян в лабораторных и полевых опытах существенно не отличалась от МКР61 и на 28,9% превосходила линию МКР60. Новые версии линий 1148/11 и 1250/11 оказались более толерантными к стрессовым низким температурам относительно родоначальника МКР60, однако они были менее толерантными относительно линий выведенных с участием МКР61. Все новые линии отличаются от исходных родоначальников и между собой по фенотипическим признакам, таким как окраска пыльников и рылец, антоциановая окраска влагалища листа и зерна,

1. Характеристика выделенных линий по основным хозяйственно полезным признакам (среднее за 2015–2016 годы)

Шифр линий	Дней до цветения	Высота растений, см	Устойчивость к полеганию, балл		Урожай зерна, т/га	Влажность зерна, %	Эффекты ОКС, т/га
			стеблевое	корневое			
МКР60-ст	61,5	158,8	8,5	8,5	2,83	13,6	0,28
1146/11	58,5	151,3	8,0	6,5	2,55	13,0	0,27
1148/11	59,3	163,8	8,0	7,0	2,35	12,6	0,27
1247/11	58,3	155,5	9,0	8,0	2,57	14,4	0,30
1250/11	58,0	156,3	9,0	9,0	2,55	14,3	0,34
МКР61-ст	62,5	188,8	9,0	6,5	2,07	13,1	0,35
1174/10	59,8	170,0	9,0	9,0	2,52	14,5	0,33
1176/10	61,3	170,0	9,0	9,0	2,84	14,0	0,38

присутствие рудиментарных листьев на обертках, структурные особенности мужского соцветия.

На базе мужских стерильных аналогов МКР60М и МКР61М были синтезированы родственные скрещивания для их использования в качестве материнских форм в простых модифицированных гибридах. Их сравнительные испытания в засушливых условиях 2015-2016 годов показали, что все они проявляют определенный эффект гетерозиса по основным хозяйственно

полезным признакам: дата появления рылец на початках, высота растений и прикрепления початков, урожай зерна. Различия между средними величинами линий и родственных гибридов имели более близкие значения по начальному росту растений в фазе 57 листьев, устойчивости к стеблевому полеганию и влажности зерна. Для последующих селекционных работ нами было выделено шесть образцов, характеристика которых приводится в таблице 2.

2. Агрономическая характеристика родственных скрещиваний

Родословная скрещиваний	Появление рылец, дни	Высота растений, см	Высота початка, см	Урожай зерна, т/га	Влажность зерна, %	Индекс DG, %
МКР60М x МКР61 – ст.	59,8	198,8	70,0	3,82	12,7	48,3
МКР60М x 1148/10	58,5	190,0	78,8	3,93	12,8	52,6
МКР60М x 1250/11	58,8	182,5	76,3	4,18	12,6	58,0
МКР61М x 1148/11	57,5	206,3	97,5	3,94	12,8	51,8
МКР61М x 1250/11	58,0	197,5	76,3	4,80	12,6	84,8
МКР61М x 1174/10	59,8	190,0	68,8	3,89	13,7	52,2
МКР61М x 1176/10	59,3	189,8	69,8	3,86	13,3	49,4
НСР ₀₅	0,9	9,7	6,1	0,46	0,7	3,4

Эти родственные скрещивания обладали безупречной стерильностью пыльцы и, лишь в 2016 году, отмечены единичные случаи выбрасывания из колосков стерильных пыльников. Их урожайность зерна в пределах 3,824,80 т/га в 1,51,9 раза выше среднего урожая самоопыленных линий. У родственных скрещиваний отмечено увеличение массы 1000 зерен в интервале 255302 г, по сравнению с 176232 г у линий. Этот показатель позволяет получить более высокую долю семян из второй–третьей фракций, предпочитаемой при экспорте гибридных семян. Степень родства линий определялась на основе индекса генетических различий по формуле:

$$DG = (Hexp - Pexp) / (Hmax - Pexp) \times 100$$

где $Hexp$ – урожай зерна родственных скрещиваний, $Hmax$ – урожай гибридов с линиями из альтернативных гетерозисных групп и $Pexp$ – средний урожай линий (Мустяца С. И. и др., 2012).

Показатель родственности варьировал от 48,3 % у материнской формы МКР60М x МКР61 до 84,8 % у МКР61М x 1250/11, т.е. ни одна форма не превысила максимальный уровень проявления гетерозиса по урожаю зерна. Отметим, что в опытах по холодостойкости более толерантными на стадии прорастания семян оказались формы МКР60М x 1250/11, МКР61М x 1250/11 и МКР61М x 1176/10, превышающие по всхожести стандарт МКР60М x МКР61 на 23,3 %. Испытание в 2016 году 24 тесткроссов, полученных в скрещиваниях 8 материнских форм с

3 кремнистыми линиями, позволили установить сравнительно высокую комбинационную способность у МКР61М x 1250/11, МКР60М x 1250/11 и МКР61М x 1176/10. Следует подчеркнуть, что гибриды с данными материнскими формами характеризовались достаточно низкими вариацией по высоте растений и прикреплению початков и элементами структуры урожая.

Анализ результатов испытания гибридов за 2014-2016 годы установил, что линии 1174/10 и 1176/10 могут заменить МКР60 в комбинациях с отцовскими формами из гетерозисной группы БССС-Б37. Из набора простых модифицированных гибридов, реализованных в гетерозисной модели Рейд Айодент x Еврофлинт, по урожаю зерна и силосной массы выделяются материнские формы МКР60М x 1250/11, МКР61М x 1148/10, МКР61М x 1250/11 и МКР61М x 1176/11. По данным конкурсного и экологического испытания были выделены два гибрида с участием материнских форм 1176/10 и МКР61М x 1250/11, которые переданы для официального сортоиспытания в Республике Беларусь. Многолетние исследования позволяют считать родственные скрещивания как весьма эффективный тип исходного материала для улучшения лучших коммерческих линий. Новые линии 1174/10, 1176/10 и 1250/11 были вовлечены в скрещивание с элитными материнскими формами из гетерозисной группы Рейд Айодент ряда коммерческих простых гибридов ФАО 300–450.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД В БІОСТАВКАХ ПАТ «ДМКД» ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ДВУСТВОЛКОВИХ МОЛЮСКІВ *DREISSENA POLYMORPHA* ТА ВОДНОГО ГІАЦИНТУ *EICHORNIA CRASSIPES*.

А. В. Старина

І. М. Корнієнко, кандидат технічних наук, доцент
Дніпровський державний технічний університет

У даній роботі розглянуто ефективність очистки стічних вод ПАТ «ДМКД» від загального заліза, нітратів, завислих речовин та азотних забруднень за допомогою молюсків *Dreissena polymorpha* та водного гіацинту *Eichhornia crassipes*, враховуючи підвищену температуру води

Ключові слова: ПАТ «ДМКД», стічні води, біологічне очищення, розмноження, молюски *Dreissena polymorpha*, водний гіацинт *Eichhornia crassipes*

У сучасних умовах постає проблема очищення природних середовищ від забруднень нафтою та нафтопродуктами, важкими металами. Найбільш актуальним є застосування біотехнологічних (мікробіологічних) методів, як дешевих та ефективних методів очищення та оздоровлення водоймищ. На сьогоднішній день, нажаль, м. Кам'янське займає 13 місце серед гарячих точок (промислових міст) по забрудненню єдиного поверхневого водоймища призначеного для централізованого водопостачання р. Дніпро. ПАТ «ДМКД» – один з найкрупніших металургійних комбінатів України, який нажаль має морально застарілу технологію локальних очисних споруд, що підтверджує актуальність дослідження.

Dreissena polymorpha є малорухомими прісноводними молюсками, тіло яких поміщено в раковину (рис.1).



Рис. 1. Двохствулковий молюск *Dreissena polymorpha*

Зябра дрейссени є не лише органом дихання, але і пристроєм, що фільтрує. Вода з суспензією водоростей, бактерій проціджується через зябра і через вивідний (верхній) сифон віддаляється назовні. Таким чином, зябра у двостулкових молюсків для відціджування суспендованих у воді

часток. Дрейссени роздільно статеві молюски і метают яйця безпосередньо у воду, де вони і запліднюються. Нижні межі температури для виживання дорослих особин – 0 °С; для живлення – від 3 °С до 5 °С; для зростання – 10 °С; для розмноження – 12 °С. Молюски *Dreissena polymorpha* ефективно вловлюють водорості, бактерії і детрит, асимілюють і накопичують у своєму тілі біогенні елементи і деякі специфічні види забруднень (пестициди, важкі метали, титан, марганець, алюміній, цинк тощо), чим і підвищують якість води. Вода, що пройшла фільтраційний апарат молюска, повністю звільнена від суспензії, яка осідає на дні водоймищ у вигляді агглютинатів.

Eichhornia crassipes – це багаторічна плаваюча водна рослина, надводна частина якої складається з укороченого стебла з розеткою овальних листків, квітка нагадує гіацинт (рис. 2).



Рис. 2. Водний гіацинт *Eichhornia crassipes*

У воду звисає сильно розвинена мочка підводних коренів, опущених віями. Ця рослина зарощує поверхні водойм за допомогою утворення великих, локальних заростей. Листя шкірясті, з черешковими здуттями. Розмножується ейхорнія вегетативно, випускаючи з пазух листя «вуса», на кінцях яких формуються нові рослини. Осінні і зимові морози викликають відмирання листя, та коріння. Застосування ейхорнії в кліматичних умовах України можливе тільки в безморозний період при температурі води від 16 до 34 °С. *Eichhornia crassipes* має властивості засвоювати з води нафтопродукти, важкі метали, фе-

ноли, м'які речовини та ін. Вона також вбиває шкідливі бактерії, що знаходяться у водоймах. Рослина збагачує воду киснем, отриманим в результаті біосинтезу, а всі шкідливі речовини розщеплює на складові хімічні елементи. Підводна частина рослини являє собою являє собою ниткоподібні густо опушені корені, що є потужним біофільтром.

У ході роботи був виконаний аналіз очистки стічних вод молюсками *Dreissena polymorpha* та водного гіацинту *Eichornia crassipes*. Враховуючи максимальну температуру стічних вод ПАТ «ДМКД», яка складає 33 °С, дослідження, для визначення ступеню очистки даних вод проводився в літній період року. Результати досліджень наведено в таблиці 1.

1. Результати ефективності очистки стічних вод ПАТ «ДМКД» з застосуванням біотехнологічних підходів

Найменування забруднюючих речовин	<i>Dreissena polymorpha</i> без додаткової аерації, %	<i>Dreissena polymorpha</i> з додатковою аерацією, %	<i>Eichornia crassipes</i> , %
Азот амонійний	6,3 %	5,5 %	77,6 %
Нітрити	20 %	21,5 %	75,8 %
Зважені речовини	74 %	73 %	68,7 %
Загальне залізо	71,9 %	72,6 %	76 %

З отриманих результатів видно, що при додатковій аерації, процент очистки води від таких забруднень, як нітратів та загального заліза дещо більший, але водночас знижується відсоток очищення від азоту амонійного та зважених речовин. Тому в даному випадку не можна сказати, що додаткова аерація інтенсифікує процес очищення. З отриманих даних видно, що використання водного гіацинту *Eichornia crassipes* при температурі води 33 °С є ефективним методом очищення стічних вод.

В результаті проведеного дослідження вперше були отримані дані про можливість використання двостулкових молюсків *Dreissena polymorpha* та водного гіацинту *Eichornia crassipes*, для

очищення стічних вод ПАТ «ДМКД» при максимальній температурі води 33 °С. Також було встановлено, що водний гіацинт *Eichornia crassipes* добре очищає стічні води у теплу пору року, проте не витримує низьких температур. Натомість молюски *Dreissena polymorpha* у порівнянні з водним гіацинтом *Eichornia crassipes* дають трохи нижчий результат, проте вони допомагають очищати стічні води у холодну пору року.

Бібліографічний список

1. Мягченко О.П. Основы экологии: підручник / О. П. Мягченко. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
2. Н.И. Лазарева, Силаев А.Ю. Процесс обростания водоводов моллюском вида *Dreissena polymorpha* / Н.И. Лазарева, А.Ю. Силаев. – К.: LAP Lambert Academic Publishing, 2011. – 60 с.

УДК 631.95: 631.145: 631.531

РОЗВИТОК ОРГАНІЧНОГО НАСІННИЦТВА В УКРАЇНІ В ПРОЦЕСІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

А. В. Вдовиченко, кандидат сільськогосподарських наук

А. О. Чуб, аспірант

Інститут агроєкології і природокористування НААН України

Проаналізовано сучасний стан розвитку органічного насінництва в Україні. Окреслено роль та місце органічного виробництва та насінництва в умовах інтеграції України до Євросоюзу

Ключові слова: органічне виробництво, насінництво, міжнародні організації, євроінтеграція

Щороку зростає зацікавленість людства у споживанні екологічно безпечної продукції сільськогосподарства. Зважаючи на всезростаючий динамічний попит на органічну продукцію, все частіше змінює традиційний системі землеробства приходить органічна, що повністю виключає застосування будь-яких хімічно синтезованих речовин з метою підвищення родючості ґрунту та догляду за сільськогосподарськими посівами. Наразі спостерігається певний позитивний поступ у впровадженні органічного виробництва у сільське господарство України. Розвиток органічного

виробництва сприяє розв'язанню низки екологічних проблем, насамперед, забезпечення продовольчої безпеки країни, покращення соціального та економічного стану сільських територій, покращення здоров'я нації. Згідно Закону України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» від 03.09.2013 № 425-VII [1], виробництво органічної продукції та сировини – це виробнича діяльність із застосуванням методів органічних технологій на всіх етапах його виробництва (виращування, переробки) для отримання натурального екологічно чистого продукту, за якої зберігаються та відновлюються природні ресурси. Виходячи із наведеного визначення, органічне виробництво передбачає використання лише органічного насіння для посіву сільськогосподарських культур. Нині, питанням розвитку виробництва органічної продукції присвячено значну увагу як виробників, так

і науковців, проте, напрямок розвитку органічного насінництва в Україні знаходиться лише на початковій стадії і потребує досконалого наукового вивчення та впровадження у виробництво.

Офіційно визначеного поняття «органічне насінництво» на сьогоднішній день не існує через відсутність трактування цього поняття у офіційних законодавчих документах. Наразі розвитку органічного насінництва надається дуже велика увага. Питання щодо збільшення використання насіння, отриманого з дотриманням вимог органічного виробництва, детально розглядалися на форумі EkoSeedForum, що відбувся в м. Познань, Польща під патронатом IFOAM EU Group (Бельгія) [2], у якому взяли участь 19 країн, переважно Центрально-Східної Європи, такі як Бельгія, Швейцарія, Німеччина, Польща, Болгарія, Австрія, Словенія, Латвія, Естонія, Угорщина та ін.

Підраховано, що на сучасному етапі насіння, отримане за використання органічних технологій, складає менш ніж 10 % усього насіння, що використовується в органічному виробництві. Це негативно відображається на ринковій конкурентоздатності та не стимулює виробників (учасників ринку) виробляти органічне насіння [2, 3]. Проте зовсім скоро законодавство ЄС буде вимагати обов'язкового використання виробниками продукції органічного насіння, отриманого шляхом органічного розмноження з дотриманням технологій органічного насінництва.

Останнім часом докорінно змінюється ситуація у вітчизняному насінництві. Відбувається інтеграція України у міжнародні організації з насінництва – Світову організацію торгівлі (СОТ), Міжнародну асоціацію з випробування насіння (ISTA), Організацію економічної співпраці та розвитку (ОЕСР) та інші міжнародні структури. Інтеграція спонукає реформування галузі насінництва та удосконалення її нормативно-правової бази, що, в свою чергу, потребує посилення матеріально-технічного й наукового забезпечення [4].

Роль і місце органічного виробництва в умовах євроінтеграції України висвітлено у дослідженнях ряду українських вчених, де представлено основні фактори глобального та національного рівнів, а також такі, що стимулюють і стримують розвиток органічної галузі в нашій державі.

Інтеграція з європейськими структурами є одним із пріоритетів зовнішньої політики нашої країни. Розвиток економічних відносин з іншими країнами, зокрема у галузі насінництва, вихід держави на міжнародний ринок вимагає її вступу до відповідних міжнародних організацій. Одним із перших кроків у цьому напрямі стало приєднання України до міжнародної конвенції з охорони нових сортів рослин і вступ до членів Міжнародного союзу з охорони нових сортів рослин (UPOV) та членство України у Міжнародній федерації з торгівлі насінням (FIS). Подальше становлення вітчизняного насінництва і селекції, їх вихід на міжнародний ринок країн Західної і Східної Європи, СНД, залучення іноземних інвестицій для створення інфраструктури

насінництва, підвищення конкурентоздатності українського насіннєвого матеріалу сільськогосподарських рослин не може відбуватися без членства нашої держави у Міжнародній асоціації з контролю якості насіння (ISTA) і доступу до схем сортової сертифікації насіння, що є об'єктом міжнародної торгівлі, та Організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР).

Введення в Україні сортової сертифікації насіння за схемами ОЕСР надасть змогу інтеграції до європейської маркетингової сітки насіння, що зменшить перешкоди для руху насіння на міждержавний ринок, оскільки сертифікат на насіння ОЕСР визнають 57 країн світу. Вступ до ОЕСР підвищить авторитет країни на шляху до інтеграції в Європу й підвищить рівень сільськогосподарського виробника насіння до рівня умов для його маркетингу в європейських країнах.

Перед виробниками насіння стоїть нове відповідальне завдання – отримання посівних та сортових кондицій насіння європейського та світового рівнів. Це означає необхідність удосконалення насіннєвих стандартів, за якими посівні та сортові якості повинні відповідати вимогам кращих закордонних аналогів. Ринок насіння надзвичайно вибагливий до якості і кон'юнктури сорту насіння і тому важливою складовою при реформуванні галузі насінництва є удосконалення стандартизації і сертифікації насіння, зокрема стандартизації показників якості насіння і методів його оцінювання, насамперед – сортового і насіннєвого внутрішньогосподарського контролю.

Насінницькі схеми ОЕСР передбачають забезпечення використання якісного насіння в усіх країнах-учасниках. Сертифікація насіння ОЕСР використовується для сортів, що відповідають вимогам DUS (відмінність, однорідність, стійкість). За допомогою схем забезпечується збереження чистоти та оригінальності сорту у процесі розмноження, обробки та ін. Схеми сертифікації сортів у міжнародній торгівлі визнані в усьому світі та являють собою офіційно визнаний інструмент для сертифікації. Однак схеми спрощують міжнародну торгівлю насінням і надають право використовувати вимоги лише для експортованого насіння. Проте використання схем для внутрішнього ринку може надати значну допомогу національному ринку та його конкурентоздатності.

Таким чином, вступ України до міжнародних організацій з насінництва забезпечить підвищення авторитету держави на шляху до інтеграції в Європу і збільшить її шанси як сільськогосподарського виробника насіння щодо його реалізації в європейські країни на рівних умовах.

Бібліографічний список

1. Моклячук Л. І. Принципи сертифікації виробництва органічної продукції в Україні [Текст] / Л. І. Моклячук, А. М. Лішук, Ю. О. Зацарінна, О. А. Слободенюк // *Агроекологічний журнал*. 2013. № 2. С. 1216.
2. Розпорядження Кабінету міністрів України «Про схвалення Концепції Державної цільової програми розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року» від 30 грудня 2015 р. № 1437-р. – Київ. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1437-2015-p>

3. Зайчук Т. О. Виробництво екологічно чистих продуктів харчування як стратегічний напрямок розвитку України / Т. О. Зайчук // Економіка і регіон : науковий вісник – Полтава : ПолтНТУ. – 2009. – № 1 (20). – С. 59–66.

4. Писаренко В.Н. Концепция биологического (альтернативного) земледелия за рубежом: Система альтернативного земледелия / Писаренко В.Н., Писаренко П.В., Писаренко В.В. // Агроэкология, Полтава 2008 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.agromage.com/stat_id.php?id=556

УДК: 631.527: 631.524.85: 631.526.32: 633.791

ВИКОРИСТАННЯ В СЕЛЕКЦІЇ ГЕНЕТИЧНИХ КОЛЕКЦІЙ ХМЕЛЮ ЗВИЧАЙНОГО ДЛЯ СТВОРЕННЯ НОВИХ ФОРМ, СТІЙКИХ ДО ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

І. П. Штанько, кандидат сільськогосподарських наук

Т. А. Штанько

Інститут сільського господарства Полісся НААН України

В результаті досліджень і комплексної оцінки генотипів колекцій хмелю звичайного за ознаками продуктивності, адаптивності, стійкості до стресових факторів середовища, виділені джерела і донори ознак для створення нових високопродуктивних сортів. Створено нові складні гібридні генотипи з цінними ознаками для пивоваріння та інших галузей

Ключові слова: *генофонд, колекції, зразки, селекція, генотип, сорт, адаптивність*

Постановка проблеми. Сьогодні при формуванні селекційних програм в світі, в тому числі і в Україні, орієнтиром виступає ринковий попит на сировину з відповідними критеріями якості. Є всі підстави прогнозувати, що вже у найближче десятиліття світовий ринок хмелю буде надавати перевагу ароматичним сортам із вмістом альфа-кислот від 8 % до 12 % та сортам надгіркого типу із вмістом цього компоненту шишок на рівні – 12–18 % в перерахунку на суху речовину. Поряд з цим, все більшої актуальності набуває напрямок створення сортів з підвищеною стійкістю до абіотичних і біотичних чинників, що знижують врожайність і погіршують якість продукції: глобальні процеси змін клімату, різкі температурні коливання, збільшення посушливості клімату в зоні вирощування хмелю, хвороби, шкідники та інше.

В цих умовах особливого значення є швидка адаптація до глобальних змін не тільки систем землеробства, а й удосконалення рослин, оскільки від ефективності їх функціонування залежить загальний економічний ефект ведення сільськогосподарського виробництва. Вимоги до сортів якісно змінюються, основний акцент зміщується на системні властивості рослинних організмів, на їх особливості оптимально реагувати у відношенні макроознак, які визначають комерційну цінність, на зміни екологічних факторів та технологій землеробства. Об'єктом селекції стають генетичні механізми, які забезпечують власну активність рослинних макросистем, їх адаптивну здатність, генетичний захист врожаю від несприятливого впливу біотичних і абіотичних факторів довкілля [1]. На сучасному етапі формування вітчизняних сортових ресур-

сів все більшого значення набувають результати аналізу і оцінки генетичного різноманіття як вихідного матеріалу, який використовується в селекції на стійкість до біотичних і абіотичних факторів довкілля [2, 3].

Розширення генетичної основи селекції нових сортів та гібридів, покращення їх агрономічних показників та якості шишок хмелю за рахунок використання джерел та донорів цінних ознак і стійкості до несприятливих факторів довкілля.

Експериментальна робота проведена в 2014–2016 рр. на дослідній плантації Інституту сільського господарства Полісся НААН України. Ґрунти дослідних ділянок типові для центральної частини ґрунтово-кліматичної зони Житомирського Полісся – дерново-підзолисті, супіщані і піщані. Клімат пункту досліджень помірно-континентальний з теплим і вологим літом та м'якою малосніжною зимою. Технологічні прийоми закладання дослідних ділянок базової колекції, догляду за рослинами розсадників здійснювали за загальноприйнятими у хмелярстві методами. Об'єктами досліджень були зразки хмелю різного еколого-географічного та селекційного походження, які представлені в базовій колекції ІСПП та робочих селекційних колекціях жіночих і чоловічих форм. Ідентифікацію зразків здійснювали шляхом співставлення фенологічних характеристик рослин в період вегетації з їх описами в літературних джерелах [4]. Фенологічні спостереження, морфологічний аналіз надземної частини рослин, облік продуктивності, ступінь враження шкідниками та хворобами, визначення якості шишок хмелю зразків проводили згідно існуючих в хмелярстві методик.

Протягом останнього десятиріччя основою селекційних хмелярських програм в Україні є цінна генетична плазма, яка сконцентрована в базовій (220 зразків із 17 країн світу) і робочих колекціях (близько 500 зразків) Інституту сільського господарства Полісся. В межах роду зібрані колекційні зразки відображають значний діапазон його різноманіття, залучаються нові сорти, селекційні генотипи, дикорослі форми. Протягом років досліджень проведено всебічне вивчення колекцій за основними та специфічними ознака-

ми: екологічна мінливість, стійкість до стресових факторів середовища, хвороб та шкідників, комбінаційна цінність жіночих та чоловічих форм, яке було направлено на виявлення джерел і дозорів ознак, які б слугували вихідним матеріалом для створення нових високопродуктивних сортів. При створенні нового селекційного матеріалу методами гібридизації за основу, як правило, використовували сорти та генотипи місцевої селекції, добре адаптовані в умовах Полісся, які включаються в схрещування із селекційними джерелами ознак стійкості до шкідників та хвороб.

В результаті досліджень, використання різнопланового генетичного матеріалу колекцій хмелю звичайного створена значна кількість гібридних генотипів з цінними ознаками, в тому числі й стійкості до стресових факторів довкілля. Нові генотипи мають високі параметри якості

та пивоварні оцінки, а сорти 'Ксанта', 'Чаклун', 'Видибор', 'Оскар', 'Оксамит', 'Маестро', 'Мрія' є унікальними новими зразками генофонду з підвищеним вмістом біологічних складових (альфа-кислот, ксантогумолу) та кращою загальною адаптацією до умов зони Полісся.

Бібліографічний список

1. Адаптивна селекція. Теорія і технологія на сучасному етапі. / [П.П. Литун, В.В. Кириченко, В.П. Петренко, В.П. Коломацька]. – Х. : "Магда LTD", 2007. – 263 с.
2. Штанько І.П., Досягнення селекції хмелю в світі та напрямки удосконалення сортової структури насаджень в Україні / І. П. Штанько // Агропромислове виробництво Полісся. – 2013. – № 6. – С.92-97.
3. Розробити новітні генетико-селекційні підходи отримання цінних за якісними і кількісними ознаками генотипів хмелю екологічно стійких до глобальних змін клімату : звіт про НДР (закл.) / Інститут сільськогосподарства Полісся НААН України ; керівн. І. П. Штанько; викон.: О. Л. Дзядович [та ін.]. — Житомир, 2015. — 102 с. — Інв. № 0111U002874.
4. Електронний ресурс: <http://euriscope.ecpg.org> (Humulus lupulus L.).

УДК 633.174.1:606:620.925:579

ЦУКРОВЕ СОРГО- СТАБІЛЬНА БАЗА СИРОВИНИ ДЛЯ БІОЕНЕРГЕТИКИ

О. В. Яланський, кандидат сільськогосподарських наук,

В. І. Середа

ДУ Інститут зернових культур НААН України

Цукрове сорго – цінна харчова, кормова, технічна культура. Висвітлено переваги цукрового сорго як біоенергетичної культури при створенні стабільної бази сировини для енергетики. Приведенні показники кращих сортів на неудо-бреному фоні в умовах Синельниківської СДС

Ключові слова: цукрове сорго, біоенергетика, біоенергетичні культури, гібрид

Із поглибленням енергетичної кризи у світі при вичерпності запасів нафтових та газових родовищ перед людством вже зараз постає проблема пошуку альтернативних видів палива. В країнах Європи та західної півкулі нашої планети у наші часи розпочалося виробництво біоетанолу з таких культур, як цукрова тростина, кукурудза, пшениця, сорго та цукровий буряк.

Розробка теоретичних основ і методології створення нових гібридів соргових культур біо-енергетичного використання є досить актуальним.

В найближчі десятиріччя ми можемо очікувати на появу в нашій країні заводів з переробки стебел і волотей рослин сорго для одержання рідинного цукру або етанолу.

У 2016 р. в сортовипробуванні цукрового сорго на Синельниківській СДС вивчалось 21 номер. Кращі з них представлені в таблиці 1. Середня врожайність зеленої маси в розсаднику 39,7 т/га, вміст цукру в соці 18,6 %. Найбільшу урожайність зеленої маси сформував гібрид Фенікс – 76,8 т/га, вміст цукру в соку стебел становив 21,1 %. Високі показники урожайності зеленої маси були відмічені також у гібридів Зубр – 58,3 т/га та Верблюдо – 55,8 т/га. Найбільшим вмі-

стом цукрів у соку відрізнялися гібриди Мамонт 23,0 %, Фенікс – 21,1 % та сортівзразок Янтар чорний Туркменський 23,6 %.

1. Урожайність кращих сортів та гібридів цукрового сорго конкурсного випробування на Синельниківській СДС в 2016 р.

Сорт, гібрид	Тривалість періоду сходів-цвітіння, діб	Врожайність, зеленої маси, т/га	Вміст цукру в соку, %
Силосне 42 (ст.)	71	35,1	15,8
Медовий	58	35,2	18,3
Мамонт	68	53,2	23,0
Кріпт	71	50,5	15,0
Ананас	71	31,0	18,4
Фенікс	79	76,8	21,1
Цукровий СУ	79	39,8	19,7
Кримський 14/4	63	22,2	13,5
Сотник	79	30,5	14,3
НІР ₀₅		1,8	0,8

Перевагою використання сорго на біоенергетичні цілі є те, що воно формує значний врожай навіть на деградованих, засолених, забруднених та інших маргінальних ґрунтах, де вирощування сільськогосподарської продукції є неможливим. Доцільним є створення біоенергетичної сівозміни приділивши центральне місце в ній цукровому сорго. Саме при таких умовах не виникає суперечок між розподілом земель під виробництво зерна та вирощування сировини для біоенергетики. Саме при такому підході не тільки не треба «відривати» площі з-під зернових на вирощування біоенергетичних культур, а навіть

навпаки, завдяки цьому земля не тільки не випадає з сільськогосподарського призначення, а й буде придатна до вирощування зернових через певний проміжок часу. Також беремо до уваги що, чим більше врожай тим більш активно проходить процес фотосинтезу, завдяки якому не тільки формується врожай, а й значно збагачується атмосфера киснем.

В інституті зернових культур НААН України ведеться селекція цукрового сорго для забезпечення всіх напрямків виробництва, та система підбору сортового складу в залежності від потреб виробника та його технічної оснастки. Також йде постійне удосконалення та наукове обґрунтування технологій вирощування в різних умовах для забезпечення максимального економічного ефекту.

УДК 604.6:582.661.21

ОТРИМАННЯ «БОРОДАТИХ КОРЕНІВ» У СОРТІВ *AMARANTHUS CAUDATUS* L. ТА ГІБРИДІВ *AMARANTHUS CAUDATUS* L. X *AMARANTHUS PANICULATUS* L. ПІСЛЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ *AGROBACTERIUM RHIZOGENES*

М. В. Кучук, доктор біологічних наук, член-кореспондент

О. М. Ярошко, аспірант

Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

*Після трансформації гіпокотилів сортів видів *Amaranthus caudatus* L.: Helios, Karmin, Kremovi rannii, та гібридів: *Amaranthus caudatus* x *Amaranthus paniculatus* L.- сорт Sterkh, *Amaranthus caudatus* x *Sterkh* – сорт Zhaivir дикум штамом *Agrobacterium rhizogenes* A4 була отримана культура «бородатого коріння». Ветювання і транскрипція генів в корінні були підтверджені результатами ПЛР-аналізу*

Ключові слова: *Amaranthus caudatus* L., *Amaranthus paniculatus* L., *Agrobacterium rhizogenes*, трансформація, трансгенне коріння, «бородате коріння»

Рослини роду амарант використовуються в харчовій промисловості (хлібо-булочні вироби), медицині (лікування запальних процесів бактеріальної етіології, раку), косметології (засоби для омолодження шкіри), сільському господарстві (листя, стебла і зерно як корм для тварин). Амарант є джерелом біологічно активних речовин. Найбільш цінними з яких є сквален і амарантін. Сквален має протипухлинні і ранозагоюючі властивості, а амарантін – антиоксидантні.

Отримання біологічно цінних речовин можливо за допомогою біотехнологічних методів. На основі трансгенних рослин можливо створювати істивні вакцини – рослини, які синтезують біологічно активні речовини з заданим біохімічним складом.

Рослини, які синтезують не притаманні їм речовини, можливо отримувати за допомогою генетичної трансформації з використанням бактерії *Agrobacterium*. Представники цього роду є фітопатогенами. Завдяки Ti- і Ri - плазмідам ці бактерії можуть викликати у рослин утворення «бородатого коріння» (*A. rhizogenes*) або «корончатих галів» (*A. tumefaciens*). Після встроювання і експресування бактеріальних генів, змінюється гормональний баланс, що призводить до виникнення у інфікованих рослин специфічного фенотипу.

Метою даної роботи було отримати трансгенне коріння амаранту після генетичної трансформації дикум штамом *A. rhizogenes* A4.

Об'єктами досліджень були сорти видів *Amaranthus caudatus* L.: *Helios*, *Karmin*, *Kremovi rannii*, та гібридів: *A. caudatus* x *A. paniculatus* L.- сорт *Sterkh*, *A. caudatus* x *Sterkh* – сорт *Zhaivir*, насіння яких було отримано в ботанічного саду М.М. Гришка НАН України.

Для введення в культуру *in vitro*, насіння поверхнево стерилізували в 1% розчині комерційного препарату «Білізна» протягом 12 хв., тричі промивали дистильованою водою, після чого насіння занурювали у 3% розчин перекису водню на 12 хв. Насіння пророщували в стерильних умовах на живильному агаризованому середовищі Мурасіге і Скуга (MS₃₀) з 30 г/л сахарози за рН 5,7-5,9. Проростки вирощували за температури + 22-+25 °С, з освітленням 3000 – 4500 лк за 16-годинного світлового фотоперіоду.

Для трансформації використовували гіпокотилі 14-денних проростків таких сортів виду *A. caudatus* L.: *Helios*, *Karmin*, *Kremovi rannii*, та гібридів: *A. caudatus* x *A. paniculatus* L. сорт *Sterkh*, *A. caudatus* x *Sterkh* – сорт *Zhaivir*.

Трансформацію проводили шляхом кокультування гіпокотилів з агропіновим штамом *A. rhizogenes* A₄. Трансформацію амарантів проводили згідно модифікації методики, запропонованої Jofre-Garfias і співавторами (Jofre-Garfias et al., 1997). Спочатку вирощували *A. rhizogenes* A₄ протягом 24-х годин (2 рази пересів на рідке середовище LB). Після цього *A. rhizogenes* відцентрифугували протягом 15 хв. і ресуспендували в середовищі S MS₁₅ з додаванням 0,2 мМ ацетосирінгону. Наступним етапом було культивування бактеріальної суспензії при перемішуванні на шейкері протягом 1,5 год. Після цього бактерій інкубували з гіпокотиллями 14-денних проростків, протягом 2 год. Після 2 год. інкубування, експланти переносили на тверде поживне серед-

овище SMS₁₅ без антибіотиків. Кокультивування на цьому середовищі тривало 1 добу, після чого гіпокотилі переносили на середовище SMS₁₅ з додаванням 500 мг/л цефотаксима («Дарниця», Україна). Кожні 2 тижні гіпокотилі переносили на середовище SMS₁₅ зі зменшеним вмістом цефотаксима (400 мг/л, 300 мг/л, 200 мг/л). При останньому пересаджуванні використовували середовище SMS₁₅ без додавання цефотаксима. В якості контролю використовували гіпокотилі 14-денних проростків тих же самих сортів, які без попереднього кокультивували з *A. rhizogenes* A₄ розкладали спочатку на середовище SMS₁₅, а потім на SMS₁₅ з 500 мг/л цефотаксима. Наступні субкультивування для контрольних зразків не здійснювали, так як приблизно через 15 діб гіпокотилі відмирили.

Геномну ДНК виділяли ЦТАБ-методом. Для ПЛР аналізу використовували реакційну суміш такого складу: 2 мкл однократного ПЛР-буфера з сульфатом аммонія (Dream Taq Green Buf.), 2 мкл праймерів, 2 мкл дезоксинуклеотидтрифосфатів (dNTP), 0,15 мкл Dream Taq-полімерази, 2 мкл ДНК (2030 нг/мкл ДНК), 11,85 мкл H₂O. Об'єм реакційної суміші 20 мкл. Для виявлення гену *rolB*, використовували відповідні праймери, 5'-ctcactccagcatggagcca-3' і 5'-attgtgtggtgccgcaagcta-3' (592 п.н.). Умови ампліфікування: первинна денатурація – 94 °C 3 хв, 30 циклів (94 °C,

30 с – 60 °C, 30 с – 72 °C, для *rolB* тривалість синтезу 40 с, 72 °C), завершальна полімеризація – 72 °C, 5 хв.

Ріст «бородатого» коріння амарантів на експлантат гіпокотилів спостерігали через 2025 діб після трансформації *A. rhizogenes* на середовищі SMS₁₅ з цефотаксимом. Було отримано 10 ліній коріння. При перенесенні частин коренів (~10 мм) на селективне середовище без регуляторів росту спостерігали їх інтенсивний ріст. Коріння зовнішньо мали характерний для «бородатого» коріння (Ri- коріння) вигляд (рис. 1), що обумовлене переносом T_L-фрагменту Т-ДНК плазмід рRi агропінового типу з генами *rolB*.



Рис. 1. Утворення «бородатого коріння», після трансформації гіпокотилів *A. caudatus* сорт *Helios* за допомогою *A. rhizogenes* A₄

Для підтвердження наявності в трансформованих коренях T_L-фрагменту Т-ДНК плазмід рRi проводили ампліфікацію сумарної ДНК з праймерами, специфічними гену *rolB*. При аналізі з 8 протестованих зразків сортів видів *A. caudatus* L.: *Helios*, *Karmin*, *Kremovyi rannii*, та гібридів:

A. caudatus x *A. paniculatus* L.- сорт *Sterkh*, *A. caudatus* x *Sterkh* – сорт *Zhaivir*, було виявлено присутність фрагменту ДНК розміром 592 п.н., для 3 зразків (1 зразок сорту *Helios* №3 і 2 зразка сорту *Karmin* - №6 і 8), що підтверджує наявність гену *rolB* в трансформованому корінні (рис. 2).

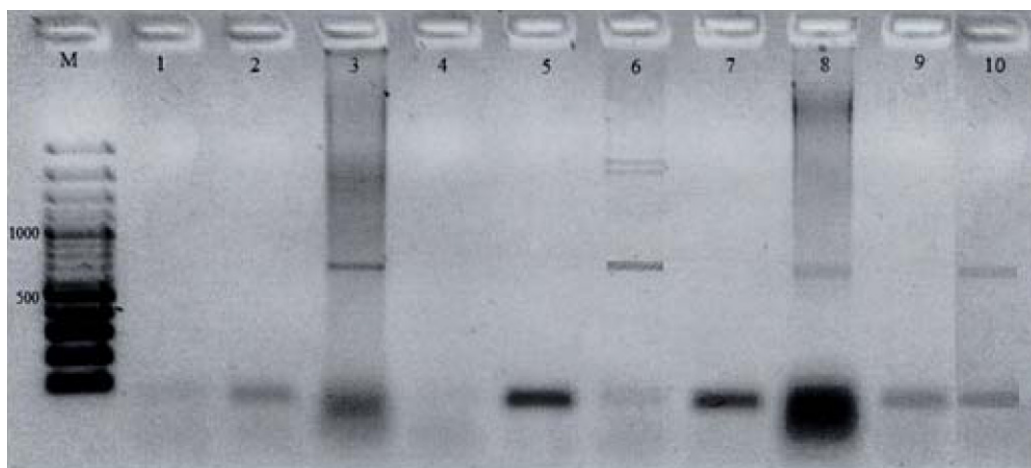


Рис.2. ПЛР-аналіз рослин амарантів з використанням праймерів к гену *rolB*: М-ДНК-маркер (O'GeneRuler™1kb DNA Ladder, «Fermentas»), 1-8 сумарна ДНК рослин, трансформованих *A. rhizogenes* A₄ (1 – *Sterkh*; 2, 3, 4 – *Helios*; 5- *Kremovyi rannii*; 6, 8, 9 – *Karmin*; 7 – *Zhaivir*), 9 – негативний контроль, ДНК нетрансформованої рослини, 10 – позитивний контроль, плазмідна ДНК *A. rhizogenes* A₄

Отже, після трансформації експлантів гіпокотилів сортів видів *Amaranthus caudatus* L.: *Helios*, *Karmin*, *Kremovyi rannii*, та гібридів: *A. caudatus* x *A. paniculatus* L.- сорт *Sterkh*, *A.*

caudatus x *Sterkh* – сорт *Zhaivir* амарантів за допомогою *A. rhizogenes* A₄, було отримане трансгенне коріння сортів *Helios* і *Karmin*. Проаналізовані зразки мали ген *rolB* *A. rhizogenes*.

II. Рослинництво, землеробство, захист рослин

УДК 633.16

ВПЛИВ МАКРО І МІКРОДОБРИВ, МІКРОБОПРЕПАРАТІВ НА БІОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ ТА РІВЕНЬ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЧЕВИЦІ

Л.М. Алейнікова, молодший науковий співробітник

Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція ім. М. І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН України

Наводяться результати досліджень з вивчення реакції сочевиці на основні елементи технології вирощування в умовах Лівобережного Лісостепу України. Встановлено, що найвищу врожайність сочевиці сорту Любава урожайності (1,90 та 1,92 т/га) були відмічені за внесення мінерального удобрення дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{10}P_{40}K_{55}$ та проведенні захисту посіву, інокуляції насіння та обробки посіву мікродобривом

Ключові слова: сочевиця, мінеральні добрива, мікродобрива, мікробіопрепарати, урожайність

У вирішенні проблеми дефіциту кормового і продовольчого білка, підвищенні родючості ґрунтів важлива роль належить зернобобовим культурам. Їх зерно і зелена маса є джерелом збалансованого за амінокислотним складом, екологічно чистого білка.

Рослини зернобобових культур мають здатність вступати у симбіотичні взаємовідносини з бульбобчковими бактеріями та фіксувати молекулярний азот повітря.

Біологічний азот розглядається як потужний фактор підвищення потенційної родючості ґрунту, зменшення забруднення навколишнього середовища шкідливими азотними сполуками та значного заощадження мінеральних азотних добрив.

У зв'язку з цим особливої актуальності набуває розширення посівних площ високопродуктивних зернобобових культур, що характеризуються екологічною пластичністю і адаптивністю до несприятливих абіотичних і біотичних чинників навколишнього середовища.

У цьому відношенні беззаперечний інтерес викликає вирощування сочевиці. Сочевиця добре пристосована до умов помірного континентального клімату.

У початковий період вегетації може витримувати приморозки до $-5-6^{\circ}\text{C}$. Під час проростан-

ня насіння досить вибаглива до вологозабезпеченості ґрунту, надалі при утворенні рослинами достатньо розвиненої кореневої системи, добре витримує посуху. Порівняно з горохом є більш посухостійкою. Надмірне зволоження в період вегетації призводить до посилення наростання вегетативної маси і зниження насінневої продуктивності.

Сочевиця є цінною продовольчою і кормовою культурою. Проте в теперішній час потреба в зерні сочевиці задовольняється далеко не повністю.

У зв'язку з цим, особливої актуальності набуває наукове обґрунтування і розробка ресурсощадних, екологічно безпечних технологій вирощування сочевиці, спрямованих на підвищення родючості ґрунту, активності біологічної фіксації азоту, максимальну реалізацію потенціалу продуктивності сортів, що характеризуються найбільш повним використанням біокліматичних ресурсів регіону

Дослідження проводили згідно методики польового досліду (Доспехова В. А., 1985) на дослідному полі Полтавської ДСГДС ім. М.І. Вавилова у 2016 р. Схема досліду включала варіанти з внесенням мінеральних добрив в дозах $N_{15}P_{15}K_{15}$, $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{10}P_{40}K_{55}$ та без удобрення. Попередником була пшениця озима. Посівна площа ділянки – 40 м², облікова – 30 м². Повторність досліду триразова. Основний обробіток ґрунту – полицевий. Добрива вносились під основний обробіток. В досліді висівали сочевицю сорту Любава. Технології вирощування, за винятком агроприймів, що вивчались була загальноприйнятною для зони Лівобережного Лісостепу України.

Результати досліджень засвідчили, що найвищі значення урожайності (1,90 та 1,92 т/га) були відмічені за внесення мінерального удобрення дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{10}P_{40}K_{55}$ та проведення інокуляції насіння (рис. 1).

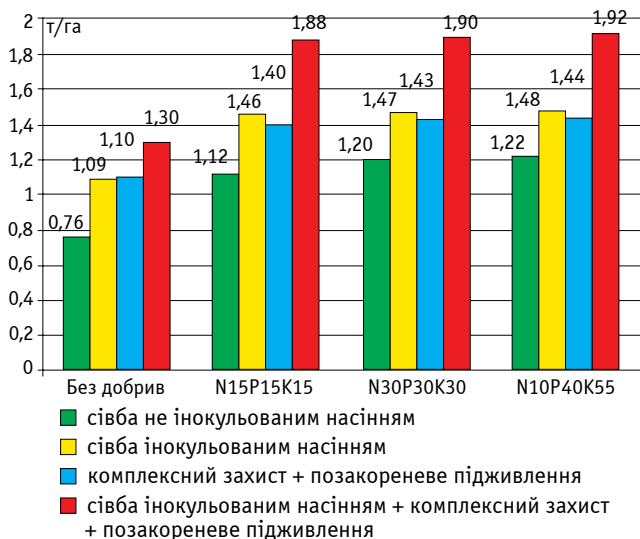


Рис. 1. Урожайність зерна сочевиці залежно від впливу мінеральних добрив та способу їх внесення, 2016 р.

Приріст урожайності зерна від застосування мінеральних добрив за сівби не інокульованим насінням становила 0,36–0,47 т/га за рівня на контролі 0,76 т/га, за сівби інокульованим насінням – 0,38 т/га, на контролі – 1,09 т/га.

Комплексний захист і інокуляція насіння підвищувала зернову продуктивність посівів сочевиці на 0,55 т/га. Збільшення урожайності зерна від поєднання інокуляції насіння і застосування мінеральних добрив щодо контролю становив 0,59–0,62 т/га.

Інтенсивність і тривалість процесів накопичення надземної біомаси, спрямованість розподілу між органами пластичних речовин визначили біометричні показники сочевиці. Мінеральні добрива, залежно від дози, сприяли збільшенню

висоти рослин на 1,5–2,3 см, кількості бобів, та зерен на рослині – на 1,1–1,7 і 2,3–3,3 шт., маси 1000 зерен – на 0,8–1,7 г.

Комплексний захист разом із позакореневим підживленням сприяв збільшенню висоти рослин на 1,7 см, кількості бобів та зерен – на 1,9 і 1,6 шт., маси 1000 – на 0,9 г.

Застосування інокуляції насіння призвело до підвищення висоти однієї рослин на 1,8 см та збільшенню кількості бобів на 2,4 шт., зерен на рослині – на 1,5 шт., маси 1000 зерен – на 6,2 г.

Застосування інокуляції насіння, комплексного захисту і позакореневого підживлення на різних фонах мінерального удобрення на рослинах формувалося 15,4–16,0 шт. бобів, 16,4–17,0 шт. зерен, маса 1000 зерен становила 57,0–57,6 г. Найвищі значення даних показників були відмічені на фоні мінерального удобрення у дозі $N_{10}P_{40}K_{55}$ висота рослин перевищувала контролю на 3,9 см, кількості бобів та зерен на рослині – на 6,0 і 5,0 шт., масу 1000 – на 10,9 г.

Таким чином підсумовуючи викладене вище, можна зробити висновок, що поєднання внесення мінеральних добрив дозою діючої речовини $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{10}P_{40}K_{55}$ з інокуляцією насіння мікробіологічним препаратом Ризогуміном дозволяє підвищити урожайність зерна сочевиці на 1,14 і 1,16 т/га, за урожайності на контролі 0,76 т/га.

Заходи інтенсифікації технології вирощування створюють більш сприятливі умови для формування показників елементів структури рослин сочевиці. Кількість бобів та зерен з 1 рослини збільшувалися щодо контролю, за внесення мінеральних добрив на 1,1–1,7 і 2,3–3,3 шт., інокуляції насіння на 2,4 і 1,5 шт., поєднання інокуляції насіння і внесення мінеральних добрив на 5,4–6,0 і 4,4–5,0 шт. відповідно.

УДК 631.812.2

ЗАСТОСУВАННЯ КАС ТА РІДКИХ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ЇЇ ОСНОВІ ДЛЯ ПІДЖИВЛЕННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ

К. С. Артем'єва, аспірант

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»

Представлено результати дослідження впливу позакореневого підживлення ячменю ярого розчинами КАС та рідкими органо-мінеральними добривами на її основі у різних дозах на азотне живлення і врожайність культури. Обґрунтовано ефективність використання КАС та рідких ОМД як засобу компенсації дефіциту азоту в посівах ячменю ярого

Ключові слова: ячмінь ярий, підживлення, карбамід-аміачна селітра, рідкі органо-мінеральні добрива

В інтенсивному землеробстві врожайність сільськогосподарських культур залежить від

природної родючості ґрунтів і погодних умов лише на 25 %. Застосування добрив забезпечує від 30 до 60 % урожаю, якісне насіння – 5–20 %, засоби захисту рослин – 5–15 %. Такий розподіл впливу на врожайність сформувався завдяки впровадженню нових технологій застосування азотних і комплексних добрив, збалансованість яких за макро- і мікроелементним складом згідно з потребами конкретної культури для конкретних умов вирощування. Серед макроелементів азот є одним із біогенних елементів, без якого неможливий синтез білків, амінокислот, ензимів. Тому застосування саме азотних до-

брив, їхні форми, строки і способи їх внесення залишаються актуальними питаннями сучасного рослинництва, гостроту яких посилює економічна ефективність.

Традиційно підживлення проводять рідким азотним добривом карбамід-аміачною селітрою (КАС). Однак, в останні роки на ринку України намітилася тенденція зростаючої популярності рідких органо-мінеральних добрив (ОМД). В першу чергу це стосується азотних добрив, таких як КАС з добавками гумінових кислот. Отримані шляхом змішування рідкі ОМД поєднують в собі привабливі з точки зору кінцевих споживачів властивості органічних і мінеральних добрив, містять крім мінеральних компонентів концентровані солі гумінових кислот.

КАС та рідкі ОМД включають у своєму складі три форми азоту – амонійну (13,0–14,0 %), нітратну (9,4–12,0 %) і амідну (5,6–6,0 %). Такий склад забезпечує пролонговану дію, тобто рослина забезпечена азотом у різних його формах протягом усього періоду вегетації, оскільки кожна із зазначених форм має свої особливості поведінки у ґрунті, доступності рослинам і засвоєння останніми.

Використовуючи методи супрамолекулярної хімії, рідкі ОМД набувають структуру, з новими властивостями: аморфна, наявність заряду, амонійна і нітратна групи додатково фіксуються гуматними фрагментами, підвищується значення поверхневого натягу краплі (знижується ймовірність опіку листової поверхні). Ця особливість актуальна для зернових культур, що протягом вегетації проявляють не лише потребу в азотному живленні, а й чутливість до форм азоту на різних етапах органогенезу.

Дослідження щодо застосування КАС та рідких ОМД проводились у 2016 р. на Граківському дослідному полі ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського» (Чугуївський район, Харківська область).

Польовий дослід закладено на чорноземі типовому важкосуглинковому на лесі: із вмістом гумусу 5,4–5,7 %, мінерального азоту 10,6–11,0 мг/кг, легкогідролізного азоту 162,30–176,40 мг/кг, рухомих форм фосфору 81,0–89,0 мг/кг, рухомого калію 99,4–123,7 мг/кг ґрунту, pH_{KCl} – 6,2–7,3.

Схема досліду, включала контроль та три фони. На першому агрохімічному фоні під передпосівну культивування було внесено розчин рідкого азотного добрива КАС із розрахунку 40 кг діючої речовини азоту на 1 га (N_{40}). На другому та третьому агрохімічних фонах під передпосівну культивування – рідкі ОМД відповідної концентрації, де частка гумату становила 5 та 15% від об'єму КАС. Так як, ячмінь ярий 2/3 всієї кількості азоту засвоює впродовж короткого проміжку часу (від фази куціння до початку колосіння), тому позакореневі підживлення КАСом (N_6) та рідкими ОМД відповідної концентрації у цей період впливають на продуктивність колоса та його зазерненість.

Після першого позакореневого підживлення у фазу куціння вміст азоту в рослинах ячменю становив: на контролі – 2,28 %, на агрохімічному фоні 1 – 2,40 % та 2,76 % на суху речовину цілої рослини на агрохімічних фонах 2 та 3 удобрених рідкими ОМД. За класифікацією забезпеченості рослин елементами живлення В. В. Церлінг вміст азоту в рослинах ячменю ярого в фазу куціння менше 3 % характеризується як дуже низький, тому подальше внесення позакоренево КАС та рідких ОМД є доцільним.

Результати визначення вмісту азоту в зерні і соломі ячменю після підживлень засвідчили, що застосування КАС та рідких ОМД позитивно впливає на синтез азотмістких сполук вже у фазу повної стиглості зерна. Так, на фоні 1 за позакореневого підживлення КАС у дозі N_6 відсоток азоту в зерні збільшився на 0,22% порівняно з контролем (без добрив) і на 0,03% – порівняно з фоном (табл.1).

1. Вміст азоту в рослинах ячменю ярого, % на суху речовину у фазу повної стиглості

Варіант досліду		Вміст N, %	
Прикореневе підживлення	Позакореневе підживлення	зерно	солома
Без добрив (контроль)		1,13	0,45
Фон 1 (КАС ₄₀)		1,32	0,52
	+ КАС ₆	1,35	0,61
	+ ОМД-1	1,41	0,64
	+ ОМД-2	1,41	0,66
Фон 2 ОМД-1		1,54	0,60
	+ КАС ₆	1,65	0,83
	+ ОМД-1	1,67	0,91
	+ ОМД-2	1,76	0,94
Фон 3 ОМД-2		1,76	1,38
	+ КАС ₆	1,95	1,38
	+ ОМД-1	1,97	1,41
	+ ОМД-2	1,98	1,76

Примітка: Рідкі ОМД-1 – КАС +5 % гумат, рідкі ОМД-2 – КАС +15 % гумат

Внесення КАС з розрахунку N_6 на удобреному фоні 2 збільшило вміст азоту відповідно на 0,52 і 0,08%. Внесення КАС у дозі N_6 на удобреному фоні 3 показало максимальні результати, що підтверджує посилення позитивного ефекту збільшення дози азоту на 0,82 і 0,19 %. Щодо, варіантів із застосуванням рідких ОМД то супутні спостереження засвідчили позитивний вплив підживлення на стан рослин ячменю ярого. Рослини були добре розвинені, зелені, інтенсивніше проходили налив зерна порівняно з варіантами із застосуванням КАС де рослини не мали чітких відмін у зовнішньому стані між собою, і вплив доз добрива простежувався лише за результатами аналітичних досліджень. За варіантами, де вносили рідкі ОМД, відмічене підвищення вмісту азоту в зерні за позакоренево.

реневого підживлення на агрохімічному фоні 1 на 0,28% порівняно з контролем і на 0,09% – порівняно з фоном. Внесення рідких ОМД на удобреному фоні 2 збільшило вміст азоту відповідно на 0,63% і 0,22%.

Максимальні результати вмісту азоту у зерні ячменю зафіксовано на агрохімічному фоні 3 від внесення рідких ОМД – на 0,85% і 0,22%. За варіантами де вносили рідкі ОМД на основі КАС, відмічені максимальні прирости врожайності до контролю 1,21 т/га (44%), у тому числі від позакореневого підживлення 0,75 т/га (23 %) на агрохімічному фоні 3 (рис.1).

Очевидно, такий прояв впливу кількості азоту пов'язаний із тим, що фоном слугував варіант із застосуванням рідких ОМД, де завдяки гумату калію відбувається посилене поглинання поживних речовин як із ґрунту, так і позакоренево.

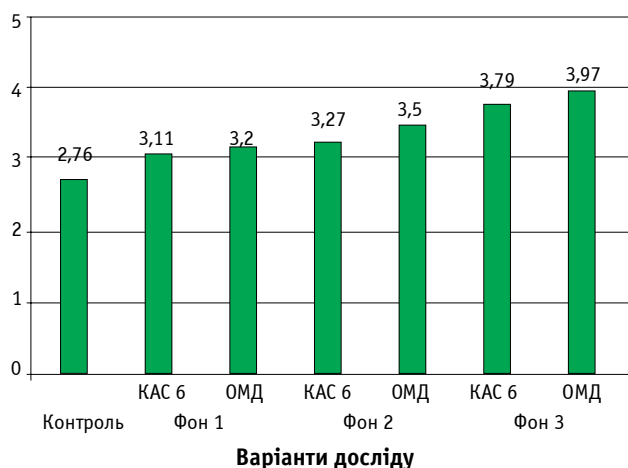


Рис.1. Рівні врожайності (т/га) ячменю ярого за підживлення КАС та рідких ОМД

УДК 631.816.12:631.531.27:633.34

ВАЖЛИВІ ЕЛЕМЕНТИ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

С. Ф. Артеменко, кандидат сільськогосподарських наук
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Наведені результати досліджень стосовно основних елементів технології вирощування сої, інкрустації мікроелементами, протруювання, використання доз мінеральних добрив та строків сівби

Ключові слова: строки сівби, дози удобрення, мікроелементи, рослини, соя

Всі елементи технології вирощування сільськогосподарських культур повинні забезпечити максимальне використання всього комплексу ґрунтово-кліматичних умов для розкриття їх потенційних можливостей. Зростаючі потреби у високоякісному рослинному білку обумовлюють розширення посівних площ та удосконалення основних елементів технології вирощування сої. Важливого значення набуває підготовка насіння і правильно вибрані строки проведення сівби, застосування оптимальних доз мінеральних добрив.

Основним фактором, що стримує ріст зернової продуктивності сої є вологозабезпеченість на час сівби та в період її вегетації. В результаті глобальних змін клімату в північній зоні Степу навесні досить часто відмічаються складні погодні умови, при цьому спостерігається швидке наростання середньодобової температури повітря і на час оптимального за температурного режиму ґрунту строкові сівби для сої, зберегти необхідні запаси вологи в посівному шарі не завжди вдається. Розроблені агротехнічні заходи повинні зменшити енерговитрати та забезпечити максимальне накопичення вологи восени і раціональне її використання впродовж вегетації, як на час одержання повноцінних і дружних сходів,

так і формування врожаю. Критичним періодом для рослин сої щодо забезпечення вологою є фаза цвітіння та формування бобів. В північному Степу в другій половині літа (липень-серпень) досить часто відмічаються складні погодні умови, що суттєво впливає на продуктивність агроценозів сої. Вирішити цю проблему можливо за рахунок удосконалення цілого ряду основних елементів технології її вирощування. За таких складних погодних умов особливу увагу набуває підготовка ґрунту та насіння і правильно вибрані строки сівби.

Передпосівна обробка насіння повинна стати важливим агротехнічним заходом в технології вирощування сої. Однак даному питанню при вирощуванні сої ще мало приділено уваги, не враховуються її біологічні особливості, вимоги культури до тепла і вологи, що призводить до спрощення основних елементів технології вирощування та зниження її продуктивності. Відомо, що соя, як всі бобові культури, потребує значних запасів продуктивної вологи для проростання насіння і формування врожаю. Найбільші потреби у волозі за вегетацію відмічаються в період цвітіння, формування бобів та налив зерна. Строк сівби в технології вирощування має вирішальне значення, бо від цього залежить як одержання повноцінних сходів, так і умови росту, розвитку рослин сої.

В досліді висівали районований для Степу сорт сої Аметист на чотирьох фонах: без добрив (контроль), внесення фосфорних добрив в дозі P_{30} та P_{60} і $N_{30}P_{30}K_{30}$. Добрива вносили восени під оранку. Схема дослідів передбачала обробку насіння сої перед висівом в ґрунт протруйником

гранівіт 200 г/т та плівкоутворювачем марс ЕЛ.

Для знищення бур'янів застосовували фонове внесення гербіциду харнес під передпосівну культивування в дозі 2,0 л/га. Сівбу сої проводили при стійкому прогріванні ґрунту на глибині 10 см в три строки: перший – 8-10 °С, другий – 10-12 °С, третій – 12-14 °С. Всі інші агротехнічні прийоми вирощування проводились відповідно до існуючих рекомендацій.

Згідно зі схемою дослідів сою висівали навесні широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см і нормою висіву 600 тис. схожого насіння/га. Посівна площа ділянки становила 52 м², облікова – 21,6 м². Повторність триразова.

Метою наших досліджень була розробка і вивчення найбільш ефективних заходів по раціональному використанні доз добрив, строків сівби, які забезпечать одержання повноцінних та дружніх сходів, а відповідно сприятливі умови росту і розвитку та високу продуктивність сої.

Одержані показники висоти рослин сої, вказують на умови в продовж вегетації в яких вони росли і розвивалися. Проведений аналіз цих показників показав, що висота рослин суттєво залежала від погодних умов та внесених добрив і проведеної підготовки насіння. Так, рослини сої при першому строковій сівби (прогрівання ґрунту до 8–10 °С на глибині 10 см) без внесення добрив на час повного цвітіння досягли висоти 38 см, а при застосуванні протруювача при обробці насіння – 39 см, а разом із плівкоутворювачем марс ЕЛ – 41 см. За другого строку сівби на контрольних варіантах рослини сої мали висоту в межах 42–48 см, а за третього – 61–64 см. Застосування всіх препаратів при підготовці насіння на фоні внесених добрив в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ обумовило формування висоти рослин за другого та третього строку сівби 65–67 см.

Важливим кількісним показником фотосинтетичної діяльності посіву є площа асиміляційної листової поверхні. За несприятливих погодних умов в першому періоді вегетації посіви сої формували дещо меншу асиміляційну листову поверхню порівняно із більш пізніми строками сівби. Облік площі листової поверхні показав, що дані показники залежали, як від системи удобрень, так і строків проведення сівби. Так, на ділянках без внесення добрив, але при використанні в підготовці насіння до сівби протруювача, плівкоутворювача, забезпечило формування асиміляційної листової поверхні за першого строку сівби 25,9, за другого – 27,7 та третього – 34,4 тис. м²/га. На фоні внесених фосфорних добрив в дозі P_{30} та при інкрустації насінневого матеріалу вище згаданими чинниками обумовило утворення асиміляційної поверхні за першого строку 25,5, другого – 26,8 та третього – 34,3 тис. м²/га, а при внесенні фосфорних добрив в дозі P_{60} відповідно строкам сівби 32,2 і 28,7 та 36,6 тис. м²/га. Одержані результати обліку по площі асиміляційної листової поверхні показали, що при використанні всіх заходів та підготовці насіння на фоні внесених добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$

посіви сої сформували аналогічну кількість за першого строку сівби 32,5, другого – 28,6 та третього – 32,6 тис. м²/га порівняно з фосфорними фонами добрив.

За весь час вегетації склались різні погодні умови, що певною мірою, позначились на складові елементи морфологічної структури врожаю. Проведений аналіз структури врожаю показав, що в посівах, де створюються кращі умови для росту і розвитку рослин сої на одній рослині формувалась більша кількість гілочок та бобів і насіння в них. За першого строку сівби на контрольних ділянках гілочок нараховувалось 1,2–1,3 шт., бобів 15,4–15,9, а при повному комплексі підготовки насіння кількість гілочок склала 1,6–1,8 та 19,5–20,8 бобів на 1 рослині. За другого строку сівби на ділянках без внесення добрив на рослинах сої спостерігалась аналогічна закономірність, але на фонах внесених добрив кількість гілочок зростала до 1,3–1,7, а при використанні протруйника з плівкоутворювачем при обробці насіння до 1,8 шт.

На фоні внесених фосфорних добрив P_{30} та P_{60} кількість гілочок, бобів та насіння в них мала тенденцію до зростання, особливо при використанні протруйника з плівкоутворювачем. Найвищі показники по кількості бобів та насіння в них було одержано на фоні внесених добрив в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ за першого строку сівби. Якщо по кількості гілочок спостерігалась аналогічна закономірність із фонами фосфорних добрив, то при підготовці, де взаємодіяли протруювач з плівкоутворювачем, кількість бобів зростала на 14,9 %, а кількість та вага зерна відповідно на 11,9 та 5,3 %.

Щодо показників структури врожаю за другого строку сівби то відмічалась дещо нижча кількість бобів і зерна в них знижувалась загальна маса зерна з 1 рослини. При третьому строковій сівби рослини сої формували врожай в гостро посушливих умовах, що призвело до суттєвого зниження показників структури врожаю та зернової продуктивності її посівів.

Одержані експериментальні дані свідчать, що при використанні перед сівбою для обробки насіння протруйника з плівкоутворювачем на ділянках без внесення добрив за другого строку сівби (10–12 °С) забезпечували формування кращого врожаю зерна сої в межах 2,00–2,10 т/га, а за інкрустації насіння молібденом урожай складав 2,17 т/га. На фоні внесених фосфорних добрив в дозі P_{30} за другого строку сівби урожайність зростала до 2,15–2,20 та за обробки посівного матеріалу молібденом – до 2,25 т/га. На ділянках з внесеними фосфорними добривами в дозі P_{60} посіви сої формували врожай в межах 2,18–2,22 т/га, а з інкрустованим насінням комплексонатом молібдену – 2,32 т/га. На ділянках де використовували мінеральні добрива в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ краща урожайність (2,14–2,21 т/га) зерна сої відмічалась за першого строку сівби (8–10 °С), а з поєднанням обробленим насіння молібденом одержали 2,33 т/га.

Таким чином, в умовах недостатнього зволоження північного Степу поєднання ефективних хімічних засобів боротьби з бур'янами та обробки насіння перед сівбою комплексонатом моліб-

дену з протруйником та плівкоутворювачем на фоні внесених добрив при стійкому прогріванні ґрунту до 10°C на глибині 10 см забезпечує формування найбільшої урожайності сої.

УДК 633.11«324»:631.524.84:57.014

РОЛЬ СТРОКІВ СІВБИ У ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Я. В. Астахова, аспірант
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Проаналізовано питання впливу строків сівби на ріст і розвиток рослин пшениці озимої, формування їхньої продуктивності та якості зерна

Ключові слова: пшениця озима, строк сівби, погодні умови, урожайність, якість зерна

Відомо, що строки сівби є одним з найефективніших елементів технології, який не потребує додаткових матеріальних витрат, але суттєво впливає на час з'явлення і повноту сходів, подальший ріст і розвиток рослин, морозостійкість, стійкість проти хвороб, шкідників, бур'янів, вилягання, а також на реалізацію потенціалу продуктивності та якості пшениці (Ремесло В. Н., 1982).

Експериментальним шляхом доведено, що мінімальна середньодобова температура повітря, при якій відбувається проростання насіння пшениці озимої, становить 1–2°C. При температурі повітря 14–15°C та достатньому зволоженні посівного шару ґрунту сходи пшениці з'являються на 6–8 день (Черенков А. В., Нестерець В. Г., Солодушко М. М. та інші, 2015). Важливо не лише одержати дружні сходи, а й мати їх в оптимальні для кожної зони строки, які визначаються температурними умовами, характером розподілу опадів та біологічними особливостями сортів (Дергачов О. Л., 2010; Литвиненко М. А., 2010). Встановлено, що різні за біологічними ознаками сорти по-різному реагують на строки сівби (Влох В. Г., 2005; Вожегова Р. А., 2013). Сорти з підвищеною фотоперіодичною реакцією та зимостійкі слід висівати раніше, а з короткою стадією яровизації – на 5–10 днів пізніше сортів, які мають тривалу стадію яровизації (Федосеев А. П., 1980).

Сівба в ранні строки знижує зимостійкість рослин пшениці озимої, сприяє поширенню хвороб. На час припинення осінньої вегетації тканини рослин ранніх строків сівби старіють, втрачається деяка кількість листків; на цей період у них вже відмирає п'ята частина надземної вегетативної маси, тоді як у рослин оптимальних строків сівби – лише 2–5%. Поряд з цим сівба в пізні строки не завжди сприяє формуванню 3–4 пагонів в осінній період, що призводить

до входження рослин пшениці озимої в зиму у надкритичні фази – 1–3 листків.

При розміщенні пшениці озимої після непарових попередників, де вологість ґрунту нерідко є обмеженою, рослини середніх і навіть ранніх строків сівби не переростають, що сприяє підвищенню їхньої морозостійкості. Разом з тим, пізні посіви після таких попередників, як правило, бувають недостатньо розвинені з осені і часто щодо морозостійкості значно поступаються рослинам по чорному пару (Черенков А. В., Нестерець В. Г., Солодушко М. М. та інші, 2015).

Як вказують М. Ф. Бомба, В. В. Лихочвор (1998), за пізніх строків сівби вузол кушіння у рослинах пшениці озимої утворюється на більшій глибині, ніж за ранніх. За ранніх строків сівби глибина залягання вузла кушіння не перевищує 1,0–1,5 см, тоді як у рослин пізніх строків вона зростає до 3,5–4,0 см. Інтенсивність кушіння залежить від багатьох факторів. Так, у дослідях В. В. Лихочвора коефіцієнт кушіння зростав за ранніх строків сівби (1,6–3,1) і зменшувався за пізніх (1,1–2,1). Але надмірне збільшення кушистості сприяє значній витраті вологи та поживних речовин в ґрунті. Бокові пагони зменшують забезпеченість головного стебла водою й елементами живлення, урожайність може зменшуватися. До того ж головні пагони дають краще за якістю зерно.

В усіх зонах України найвищі врожаї зерна одержують за оптимальних строків сівби, що встановлюються з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, особливостей сорту, агротехніки і погоди в передпосівний період (Лихочвор В. В., 2001). Більшість вчених стверджують, що зміщення строків сівби від оптимальних як у бік ранніх, так і у бік пізніх, без урахування особливостей року та сорту, неухильно веде до зниження врожайності зерна пшениці озимої (Рудник-Іващенко О. І., 2012; Черенков А. В., Солодушко М. М., 2014).

В даний час найкращими строками сівби прийнято вважати посіви пшениці озимої, проведені за 45–60 днів до припинення осінньої вегетації, коли сума позитивних температур за цей період досягне 450–550 °C і рослини встигнуть добре розкущитись, утворивши від 3 до 6 пагонів (Зінчен-

ко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А., 2001). Разом з тим, за свідченнями дослідників, залежно від вологості ґрунту, попередника й інших факторів оптимальна сума позитивних температур за осінній період по роках значно змінюється (Ретьман С. В., Сторчоус І. М., Бабич С. М., 2005).

За дослідженнями, проведеними протягом 44 років на Розівській дослідній станції ДУ Інститут зернових культур, початок оптимальних строків сівби співпадає з переходом багаторічної середньодобової температури через 17,0°C, а їх кінець – через 15,0°. Допустимі строки сівби пшениці озимої знаходяться за межами оптимальних і відповідають інтервалу середньодобових температур 18,0–17,0°C і 15,0–13,0°C з сумою ефективних температур 370–312° і 211–168°C відповідно (Черенков А. В., Нестерець В. Г., Солодушко М. М. та інші, 2015).

Через глобальне потепління клімату в останні роки відбувається підвищення температури повітря, зокрема в осінньо-зимовий період і навесні, що впливає на показники температурного режиму при вирощуванні пшениці озимої. Це чітко проявляється після 2000 р. Разом з тим спостерігається аномальне коливання опадів по місяцях і порах року, хоча дещо збільшується осіння кількість опадів в цілому. Такі зміни гідротермічного режиму в період вегетації й зимового спокою потребують коригування строків сівби пшениці озимої.

За результатами досліджень науковців ДУ Інститут зернових культур та інших науково-дослідних установ, які проводились протягом останніх років, встановлено, що кращими строками сівби пшениці озимої в північній та центральній частині Степу є 15–25 вересня, в південній – 20–30 вересня. Діапазон допустимих строків сівби для кожного регіону, як правило, може зміщуватися на 5–7 днів раніше чи пізніше наведених строків. За дослідженнями, проведеними на Синельниківській дослідній станції ДУ ІЗК впродовж 2007–2013 рр., найвищою урожайність пшениці озимої по чорному пару, після гороху та ячменю ярого була за сівби 25 вересня, а після соняшнику – за сівби 5 жовтня (Черенков А. В., Нестерець В. Г., Солодушко М. М. та інші, 2015).

Дослідження, які протягом 30 років (1968–1997 рр.) проводилися в Присивашші Б. Р. Ви-

бловим і А. В. Вибловою, показали, що найбільшу продуктивність, як правило, забезпечує сівба пшениці озимої в період з 15 до 25 вересня. Відхилення від цих строків в сторону більш ранніх, а також, більш пізніх, призводить до суттєвого зниження урожайності: по чорному пару – на 1,8 і 8,1 ц/га, після кукурудзи на силос – на 3,2 і 2,1 ц/га відповідно. Певною мірою це пояснюється тим, що ранні посіви частіше страждають від хвороб і шкідників, пізні – від бур'янів.

В умовах Південного Степу в 2011–2013 рр. рівень урожайності зерна пшениці озимої на 37–75 % залежав від строку сівби, на 9–32 % – від сорту, і лише на 2–4 % – від норми висіву насіння. Найвища врожайність формувалася за сівби 10 жовтня (5,05 т/га), за сівби 10 і 20 вересня цей показник зменшувався на 1,22 і 0,84 т/га, а 20 жовтня – на 0,34 т/га (Корхова М. М., 2015).

Сівба в оптимальні (для конкретних умов) строки забезпечує отримання не тільки високих врожаїв, але й сприяє формуванню добрих фізичних властивостей зерна (підвищується маса 1000 зерен, натура). Сівба в ранні строки призводить до зниження білковості та погіршення хлібопекарських якостей зерна. За більш пізніх строків сівби вміст у зерні білка та клейковини буває вищим, аніж за оптимальних, адже зерно досягає при підвищених температурах і меншій вологості ґрунту та повітря, що зменшує період формування зерна, а в результаті цього і врожай. Якщо не спостерігається суттєвої різниці в урожайності в межах допустимих строків сівби, якість зерна змінюється мало (Николаев Е. В., 1991; Созинов А. А., Блохин Н. И., 1967; Станкевич А. А., 1964; Жемела Г. П., Мусатов А. Г., 1989).

Результати визначень фізичних властивостей борошна і тіста на фаринографі показали, що кращі показники, як правило, формувалися за сівби пшениці озимої в оптимальний та пізній строки сівби (Гасанова І. І., 2000).

Отже, огляд літературних джерел свідчить про те, що строки сівби є важливим фактором формування продуктивності та якості зерна пшениці озимої і не можуть бути постійними в різні роки: вони диференціюються залежно від погодних умов в передпосівний період, сортових особливостей, попередників.

УДК 633.11:632.4

СЕПТОРІОЗ ЛИСТЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ НА ТЕРИТОРІЇ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Г. Я. Біловус, І. С. Волощук, кандидати сільськогосподарських наук
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України

В умовах Західного Лісостепу септоріоз листя є найпоширенішою хворобою озимої пшениці.

Сорти: 'Благо', 'Пилипівка', 'Ужинок', 'Поліська 90', 'Овідій', 'Мирлена', 'Херсонська 99', 'Ювіляр

Миронівський', 'Щедра нива' за роки досліджень найбільше уражувались даним захворюванням.

Відносно стійкими до цієї хвороби у фазі молочної стиглості серед досліджуваних сортів

були: 'Гордовита', 'Краєвид', 'Бенефіс', 'Колос Миронівщини', 'Економка', 'Лісова пісня', 'Статна'

Ключові слова: озима пшениця, септоріоз листя, сорт, стійкість, погодні умови

У зв'язку з циклічністю погодних явищ, метеорологічна служба України зафіксувала період потепління, який розпочався з 1988 р. й особливо відчутним став в останнє десятиліття, коли середня річна температура повітря перевищувала норму за роками від 0,8 °C до 2,1 °C.

Зміни клімату, що сьогодні відбуваються в країні потребують уточнення та переосмислення інформації про вплив погодних умов не тільки на розвиток рослин, а й на формування і розвиток шкідливої ентомофауни і збудників хвороб рослин.

Серед різних факторів, що лімітують реалізацію продуктивності озимої пшениці, стійкість проти хвороб є одним із найважливіших у рослинництві.

Дослідженнями науковців встановлено, що кожний відсоток ураження рослин септоріозом відповідає зменшенню маси зерна залежно від стійкості рослин на 0,17–0,49 %. В зерні, зібраному із хворих рослин енергія проростання зменшується – на 16 %, польова схожість – на 9 %, а недобір урожаю може складати понад 30 %.

Створення і впровадження стійких проти хвороб сортів є економічно вигідним і екологічно безпечним елементом інтегрованого захисту рослин, роль якого в умовах швидкого наукового прогресу зростає. Вирощування стійких сортів, безпечно, найпоширеніший і найуспішніший метод біологічного захисту.

У зв'язку з тим метою наших досліджень було вивчення ступеня стійкості і сприйнятливості різних сортів озимої пшениці щодо збудників септоріозу листя протягом останніх років залежно від погодних умов.

Дослідження проводились на полях Інституту сільського господарства Карпатського регіону протягом 2013–2016 рр.

Вивчали 24 сорти озимої пшениці: Поліська 90', 'Артеміда', 'Краєвид', 'Бенефіс', 'Чародійка білоцерківська', 'Відрада', 'Щедра нива', 'Лісова пісня', 'Мирлена', 'Колос Миронівщини', 'Економка', 'Ювіляр Миронівський', 'Статна', 'Гордовита', 'Дорідна', 'Досконала', 'Благо', 'Кохана', 'Овідій', 'Херсонська 99', 'Пилипівка', 'Ужинок', 'Ластівка', 'Служниця'. Стійкість рослин щодо збудників септоріозу листя визначали за загальноприйнятими методиками.

Розвиток та швидкість поширення септоріозу листя на досліджуваних сортах здебільшого визначався біологічними та генетичними особливостями сортів.

Збудниками хвороби є незавершені гриби роду *Septoria* порядку *Sphaeropsidales*. Найбільш поширеними і шкідливими виявилися *Septoria tritici* та *Septoria graminum*. Інтенсивному розвитку захворювання сприяли часті дощі, відносна вологість повітря, що перевищувала 80 % та температура повітря 14–25 °C.

Погодні умови періоду 2013–2015 рр. відзначалися підвищеним температурним режимом і меншою кількістю опадів. Температурні умови червня і липня були високими і переважали середні багаторічні показники на 1,5–2,4 °C, а кількість опадів на 14,6–50,7 мм.

Стійких сортів щодо септоріозу листя не виявлено, розвиток хвороби на сортах протягом вегетації озимої пшениці становив від 3,5 до 48,5 %.

Сорти: 'Лісова пісня', 'Краєвид', 'Бенефіс', 'Колос Миронівщини', 'Економка', 'Гордовита', 'Овідій', 'Служниця', 'Статна' найменше уражувались даним захворюванням.

У період весна-літо 2016 р. погодні умови мали ряд особливостей, а зокрема різка зміна холодних днів на теплі, які супроводжувались підвищенням температури повітря і великою кількістю опадів спричинили розвиток основних хвороб на озимій пшениці.

Весняні місяці характеризувалися теплою і достатньо вологою погодою. В березні температура повітря становила 4,3 °C (за норми 0,5 °C), а кількість опадів – 32,3 мм (за норми 44,0 мм), що вплинуло на швидке й інтенсивне відновлення весняної вегетації рослин. Температура повітря в квітні і травні перевищувала норму, а кількість опадів перевищувала норму в квітні на 10,5 мм (при нормі 51,0 мм) і була нижчою в травні 16,9 мм (при нормі 75,0 мм).

Літні місяці характеризувалися температурою повітря вищою за норму і кількістю опадів нижчою від середньої багаторічної.

Однак, II декада червня характеризувалася більшою кількістю опадів за норму, ГТК становив понад 2,0, що сприяло швидкому наростанню хвороби, яке призвело до епіфітотії.

Сорти, такі як: 'Благо' (48,5 %), 'Пилипівка' (48,5 %), 'Ужинок' (48,0 %), 'Поліська 90' (45,5 %), 'Овідій' (45,0 %), 'Мирлена' (44,0 %), 'Херсонська 99' (43,5 %), 'Ювіляр Миронівський' (43,0 %), 'Щедра нива' (42,0 %) за роки досліджень найбільше уражувались даним захворюванням.

Відносно стійкими до даної хвороби у фазі молочної стиглості серед досліджуваних сортів були 'Гордовита', 'Краєвид', 'Бенефіс', 'Колос Миронівщини', 'Економка', 'Лісова пісня', 'Статна'.

В подальшому ми продовжимо дослідження в даному напрямку з метою більш детального вивчення даного питання.

НОВІТНІ ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ СЕЛЕКЦІЇ КУКУРУДЗИ ТА СОРГОВИХ КУЛЬТУР

А. С. Бондаренко, І. О. Кулик, кандидати сільськогосподарських наук

І. Є. Федоренко, О. В. Бондаренко

ДУ Інститут зернових культур НААН України

Проведено аналіз основних показників інноваційної продукції, за рахунок яких можливо посилити конкурентоспроможність власних сортів і гібридів кукурудзи та соргових культур в умовах сучасного ринку

Ключові слова: інноваційна продукція, кукурудза, соргові культури, гібриди, сорти, селекція, адаптивні властивості

Тенденції розвитку зернового сектору в аграрному виробництві за останні роки показують, що кукурудза стає стратегічно важливою культурою для формування зернового балансу країни та її експортного потенціалу. У цьому контексті набувають актуальності питання забезпеченості вітчизняного ринку гібридами кукурудзи з високими генетичним та адаптивним потенціалами. Останнє особливо важливо, враховуючи різноманіття ґрунтово-кліматичних зон України.

У Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2016 р. зареєстровано 1041 гібридів зернової кукурудзи, серед яких 314 належить вітчизняним селекційним установам, 727 – іноземні гібриди.

В той же час серед вітчизняних та іноземних установ, які займаються селекцією гібридів кукурудзи, Державна установа Інститут зернових культур НААН (далі Інститут) є безперечним лідером за кількістю зареєстрованих форм – 123 гібридів зернової кукурудзи або 11,8% від загальної кількості.

Щороку Інститут пропонує виробництву нові високопродуктивні гібриди кукурудзи всіх груп стиглості та науково обґрунтовані сортові технології їх вирощування, основне спрямування яких – реалізація на високому рівні потенціалу врожайності зерна, отримання продукції високої якості, підвищення адаптивної здатності рослин, покращання енергетичних і економічних показників. Слід відзначити, що при селекції гібридів використовується плазма без генетичних модифікацій. До того ж висока врожайність гібридів поєднується з низькою збиральною вологістю зерна, холодостійкістю, посухо- та жаростійкістю рослин тощо.

Для отримання високих та стабільних урожаїв кукурудзи бажано використовувати гібриди з різними типами реакції на мінливість умов середовища, у тому числі інтенсивного типу – для одержання максимальних урожаїв у нелімітованих умовах; гомеостатичні – для отримання гарантованого урожаю на гірших і стресових фонах; середньопластичні – для забезпечення стабільних урожаїв на полях з нестабільним агрофоном. Тому, Інститут пропонує виробництву

гібриди кукурудзи, які крім показника високої урожайності характеризуються також високими генетично обумовленими адаптивними властивостями. До таких нових гібридів можна віднести 'ДН Пивиха', 'ДН Гарант', 'ДН Корунд', 'ДН Галатея', 'ДН Рубін', 'ДБ Хотин', 'ДН Акватор', 'ДН Аджамка'.

Цукрова кукурудза є однією з культур, що отримали в останні роки динамічний розвиток. Перехід від сортової до гетерозисної селекції цього підвиду кукурудзи створив реальні умови для прогресуючого нарощування інноваційних напрямків її селекційного поліпшення та найбільш повного задоволення потреб споживачів у різноманітних продуктах харчування. Зростаючий попит на цукрову кукурудзу актуалізує створення високопродуктивних гібридів з високими смаковими і технологічними якостями зерна, як форм найбільш придатних для комерційного використання.

За використання кращих інбредних ліній Інститутом створено лінійку нових гібридів, які після всебічного вивчення в конкурсному і екологічному випробуванні пропонуються виробництву, а саме: 'Спокуса', 'Кліментина', 'Людмила СВ', 'Венілія', 'Арктур', 'Кабанець', 'Чугайстр', 'Ясновельможний', 'Марічка', 'Медунка'.

Проблема одержання достатньої кількості зерна, соковитих кормів і рослинної сировини загалом вимагає вирощування таких культур, які за будь-яких умов спроможні давати стабільно високі урожаї цінного продукту. При цьому глобальні зміни клімату в бік посилення посух та літньої спеки, перерозподіл опадів по сезонам року, або їх повна відсутність в важливі періоди розвитку рослин, ще більше загострюють це питання.

Для півдня України в цьому відношенні важливого значення набуває вирощування соргових культур, перш за все цукрового і зернового сорго, в тому числі продовольчого призначення, яке за генетичним потенціалом продуктивності та біологічними властивостями серед посушливих зернофуражних культур не має собі рівних. Як високо посухостійка та жаростійка культура сорго динамічно завойовує ринок в світовому виробництві зерна.

Станом на 2016 р. до Державного реєстру внесено 20 сортів і гібридів різних груп соргових культур. З них 4 гібридів і сортів сорго зернового ('Дніпровський 39', 'Дніпрелестан', 'Краєвид', 'Лан 59') селекції Інституту. Всі вони низькорослі, характеризуються комплексом цінних господарських ознак: високою стійкістю до ураження головними хворобами і пошкодження шкідниками, посухо- і жаростійкі, солевитривалі, крім

того, придатні до механізованих технологій вирощування. 2 сорти сорго рисозерного (або соризу): низькорослий середньоранній сорт 'Самаран 6' із скловидним зерном оранжевого кольору та середньорослий, середньостиглий сорт Тразерко з білим скловидним зерном для загущених посівів. 5 сортів і гібридів сорго цукрового: 'Довіста', 'Приазовське', 'Силосне 42', 'Троїстий', 'Цукрове1' з урожайністю 25 – 45 т/га листостеблової маси, вмістом 55-70 % цукрового соку і виходом цукрів 1,7-7,2 т/га. 3 сорти сорго вінікове: 'Карликове 45', 'Красень', 'Ринкове'.

Для вирощування на зелений корм та сіно виробництву пропонуються сорти суданської трави – 'Стратея', 'Голубівська 25', 'Дніпровська 54', сорго-суданкові гібриди – 'Кадан 19', 'Новоолексіївський', 'Самат', які за два укоси можуть забезпечити збір зеленої маси в межах 23,3-90,0 т/га залежно від регіону та умов вирощування.

Таким чином, в мережі науково-дослідних установ НААН Державна установа Інститут зернових культур є однією з провідних установ-розробників інноваційної продукції в галузі рослинництва.

УДК 632.–053

ЧЛЕНИСТОНОГИЕ В ПЕРИОД ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ЗЕРНОВЫХ КОЛОСОВЫХ КУЛЬТУР

И. В. Бондаренко, кандидат сельскохозяйственных наук

Украинская лаборатория качества и безопасности продукции АПК Национального университета биоресурсов и природопользования Украины

В представленном экспериментальном материале изложены результаты изучения видового состава членистоногих – насекомых и клещей, которые встречаются в пределах зернохранилищ и элеваторов, основываясь на полученных данных регулярного фитосанитарного мониторинга с использованием традиционных и современных методов учета

Ключевые слова: зернохранилище, складское помещение, элеватор, фитофаги, сапрофаги, энтомофаги, заселенность, зараженность

В пределах зернохранилищ и элеваторов встречается разнообразная группа живых организмов, которые адаптировались к жизнедеятельности в условиях закрытых помещений. Доминирующее положение по численности и вредоносности в первую очередь занимают членистоногие – насекомые и клещи.

В зависимости от того, какую пищу предпочитают те или иные членистоногие выделяют три основные группы: фитофаги, сапрофаги, энтомофаги. Фитофаги питаются непосредственно растительной продукцией и причиняют прямой вред количественным и качественным показателям партий, которые хранятся на предприятиях, а также снижают всхожесть семенного зерна. Среди фитофагов зерновых запасов принято выделять первичных и вторичных. Первичные виды питаются целым зерном и способны образовывать скрытую форму зараженности, то есть развитие их предимагинальных стадий происходит внутри зерновки. В большинстве случаев они относятся к фоновым видам и выступают в качестве типичных К-стратегов, которые характеризуются высокой приспособленностью к действию абиотических факторов, имеют выраженные тактики выживания и трофических связей.



Рис. 1. Зернохранилища и элеваторы

Вторинні види питаються уже пошкодженим зерном, в основному внаслідок життєдіяльності первинних комах. Більшість таких видів належать до г-стратегів, яким властиве переважання тактики розмноження. Для них характерна висока плодовитість самок і як результат значительна чисельність їх популяцій. Сапрофаги в складських приміщеннях – це види членистоногих, які не впливають безпосередньо на кількість зберіганого зерна, але в той же час порушують оптимальні умови, так як через них зростає вологість, температура, збільшується ступінь забрудненості зерна і приміщень. Ще однією групою членистоногих, зустрічаються на території підприємств по зберіганню зерна або продуктів його переробки, є ентомофаги – природні вороги фітофагів, їх хищники і паразити. Для членистоногих характерна і змішана трофіка, коли при певних умовах, комахи або кліщі можуть мати статус, як фітофага, так і ентомофага. Це, наприклад такі види як звичайний хищний кліщ (*Cheyletus eruditus* Schrk., Cheyletidae), суринамський мукоед (*Oryzaephilus surinamensis* L., Cucujidae), мавританська козявка (*Tenebrioides mauritanicus* L., Ostomatidae) і інші.

Дослідження по визначенню видового складу членистоногих в зернохранилищах і елеваторах, щільності їх популяцій, ступені домінування видів проводилися на території сільськогосподарських підприємств Полтавської області. В результаті фітосанітарного моніторингу виявлено і ідентифіковано порядку 80 видів членистоногих, які належать до 30 родин і 7-ми відрядів, 3 класів – Arachnida, Insecta і Entognatha. Їх чисельність, щільність популяцій і поширеність в значительній ступені відрізняються. На основі проведених 450 обліків з використанням аналізів середніх проб, харчових і феромонних пасток було вловлено більше 16 тисяч екземплярів членистоногих.

По результатам дослідження встановлено домінуючі положення відряду Coleoptera, який включає 50 видів з 14 родин. В процентному співвідношенні на нього відводиться більше 35 %. Серед жорсткокрилих зустрічаються три первинні фітофаги, які мають високу ступінь шкодочинності для зернових запасів, це довгоносики – рисовий (*Sitophilus oryzae* L.) – 12 %, амбарний (*Sitophilus granarius* L.) – 7 %, а також зерновий точильщик (*Rhyzopertha dominica* F.) – 5 %. Домінують по видовому різноманіттю такі родини відряду Coleoptera: Dermestidae (11 видів), Tenebrionidae (10 видів), Cryptophagidae (6 видів), Cucujidae (5 видів). Враховуючи поширеність жорсткокрилих, переважає родина Curculionidae – 27 %, що представлено рисовим і амбарним довгоносами. Більшість сапрофагів в складських приміщеннях належать до родин Mycetophagidae, Latridiidae і Cryptophagidae. В відношенні вто-

ринних видів жуки поширені наступні види фітофагів: булавовий хрущак (*Tribolium castaneum* Herbst., Tenebrionidae), короткоусий мукоед (*Cryptolestes ferrugineus* Steph., Cucujidae), суринамський мукоед (*Oryzaephilus surinamensis* L., Cucujidae), буряк блізняк (*Carpophilus dimidiatus* F., Nitidulidae).

Чисельність Psocoptera займає суттєвий процент відносно інших членистоногих, який становить 32 %. Цей відряд представлений в основному одним типовим видом – книжний вільш (*Troctes divinatorius* Mull.) з родини Atropidae (44 %). Крім цього комахи зустрічаються також складський (*Pterodella pedicularia* L., Psocidae) і пилюк (*Atropos pulsatoria* L., Atropidae) вільші, але їх чисельність і поширеність значительні нижче.

Відряд Acariformes в зернохранилищах Полтавської області нараховує 12 видів з 7-ми родин, і займає з загальної кількості членистоногих близько 19 %. В межах відряду переважає родина Acaridae, в процентному співвідношенні на яку відводиться 22 %. Серед кліщів зустрічаються різні за трофікою членистоногі. Домінуючі положення займають такі види як, мучний (*Acarus siro* L., Acaridae), звичайний волосатий (*Glycyphagus destructor* Ouds., Glycyphagidae), пилюк (*Zeroseius ometes* Ouds., Lealaptidae), навозний (*Parasitus* sp., Parasitidae), гладкий (*Chortoglyphus arcuatus* Troup., Glycyphagidae), звичайний хищний (*Cheyletus eruditus* Schrk., Cheyletidae) кліщі. Останній з них дуже поширений вид, займає 6 % відносно чисельності всіх виявлених членистоногих, належить одночасно і до фітофагів, і ентомофагів, тобто харчується різними кліщами. Через свою низьку щільність і пошукову здатність кліщ не може бути використаний в системі біологічної захисту з високою ступенню ефективності.

Відряд Lepidoptera є важливою групою комах, на території досліджуваних підприємств виявлено 11 видів з 4-х родин, на яких з загальної кількості членистоногих відводиться близько 9 %. Домінує родина Pyralidae – 13 %. Огнівки представлені південною амбарною (*Plodia interpunctella* Hbn.), зерновою (*Ephestia elutella* Hb.), меляничною (*Anagasta kuhniella* Zell.), мучною (*Pyralis farinalis* L.). Pyralidae харчуються зерном тільки в стадії гусениць, які і виступають фітофагами рослинних запасів. В складських приміщеннях відзначаються також різні види молей, найбільш поширені: зернова (*Sitotroga cerealella* Oliv., Gelechiidae), амбарна (*Nemapogon granellus* L., Tineidae), платяна (*Tineola bisselliella* Humm.), хлібна (*Haplotinea ditella* P. et Diak.), сухофруктова (*Niditinea fuscipunctella* Hw.). На Collembola відводиться 7 %, за рахунок їх масової поширеності і значительної чисельності популяції. Моніторинг незавантажених складських приміщень показав домінування родин Acaridae (80 %) і Atropidae (13 %), що пов'язано з значитель-

ной численністю популяцій мучного клеща і книжної вши. Крім цього в зернохранилищах відзначаються і інші членистоногі з родин Pseudoscorpionida, Thysanura, Hemiptera, їх кількість не перевищує 0,5 % від загальної кількості виявлених особин.

Касательно щільності популяцій членистоногих в середньому в складських приміщеннях, найвищі показники характерні для мучного клеща (8 екз.), рисового довгоносика (7 екз.), звичайного хищного клеща (4 екз.), пильного клеща (4 екз.), книжної вши (3 екз.), булавового хруща (3 екз.), зернового точильщика (2 екз.), амбарного довгоносика (2 екз.) і південної амбарної огнівки (1,5 екз.). При аналізі результатів всіх використовуваних методів обліку, крім середніх проб, також феромонні і харчові ловушки, щільність заселеності книжної вши становила майже 50 екземплярів. Використання феромонних і масляних харчових ловушок дало можливість

встановити щільність популяції південної амбарної огнівки, що в середньому становить 7 особин на ловушку.

Предварительний і наступний моніторинг зерна і приміщень на визначення заселеності і зараженості членистоногими має важливе значення в організації оптимальних умов і режимів з метою тривалого його зберігання. Для отримання потрібного результату необхідна інформація про представлений видовий склад членистоногих зернохранилищ, ступінь зараженості і забрудненості рослинної продукції. В результаті стає можливим оптимізувати процес зберігання зерна без втрати його кількості і головним чином якості, розробити господарсько і економічно ефективну систему регулювання численості членистоногих, яка ґрунтується на комплексних заходах захисту від шкідливих комах і кліщів.

УДК 631.6.02:631.445.4:631.452

ВОДНИЙ РЕЖИМ ЧОРНОЗЕМУ ЗМИТОГО В СИСТЕМІ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД

Р. М. Бордун, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН України

Висвітлені результати досліджень впливу протиерозійних гідротехнічних споруд за контурно-меліоративного облаштування території на покращення агрофізичних показників чорнозему еродованого на схилі в схилових землях. Встановлено, що гідротехнічні споруди сприяють вологонакопиченню, що забезпечує підвищення запасів продуктивної вологи ґрунту на елементах схилу

Ключові слова: ерозія ґрунту, вологозапаси, продуктивна волога, елементи терасованого схилу, сніговий покрив, гідротехнічні споруди

Вологозапаси ґрунту – важливий фактор його родючості, який значною мірою визначає ефективність добрив та різних агротехнічних заходів, рівень розвитку біологічних процесів, ріст і розвиток рослин. У лісостеповій зоні України на 500 мм атмосферних опадів на схилі припадає до 122 мм, на непродуктивне випаровування – до 272 мм, а на створення врожаю працює лише п'ята частина загальної суми опадів. Тому проблема збереження та раціонального використання природних водних ресурсів є актуальною, особливо на схилі в землях.

Процеси поглинання талої води та ранньовесняних дощових опадів за використання гідротехнічних споруд на схилі в землях викликають необхідність захисту ґрунту від інтенсивних процесів ерозії. Ефект від застосування даного заходу поширюється на весь комплекс ґрунтово-кліматичних умов, що створюються у штучному агроландшафті. Гідротехнічні споруди змінюють, насамперед, водний і температурний режими схилу, затримуючи воду опадів та танучого снігу.

Дослідження проводили в схилі в агроландшафті на території землекористування Державного підприємства дослідного господарства Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН, с. Сад, Сумського району, Сумської області. В межах досліджуваного агроландшафту в досліді із п'яти земляних водорегулюючих протиерозійних гідротехнічних споруд, розміщених на площі 27 га проводили дослідження з визначення протиерозійної та агрономічної ефективності складових контурно-меліоративної системи землеробства. Дослідна ділянка розміщувалася на схилі з похилом 4–5 градусів на землях II (другої) еколого-технологічної групи. Дослідними полями були міжтерасні плато з шириною контурних полос-полів 100 метрів. Обробіток ґрунту та посів сільськогосподарських культур проводили поперек схилу.

Водозатримуючі вали створюють специфічний мезорельєф схилів і сприяють збільшенню висоти снігового покриву на терасованому схилі. Висота снігового покриву тісно пов'язана з елементом терасованого схилу, що являється наслідком розташування водозатримуючого валу, який виконує функцію снігозатримання. Тому найбільш потужний шар снігового покриву спостерігається в нижній частині терасованого схилу (середня висота становить 51 см), тоді як на міжтерасному просторі висота снігового покриву менша в 2,5 рази.

Звільнення від снігу поверхні терасованого схилу відбувається нерівномірно внаслідок різної товщини снігового покриву на елементах схилу. Найшвидше звільняється від снігу середина між-

терасного простору та його вершина, а в підніжжі терасованого схилу повне сніготанення відбувається через 3-5 днів після звільнення плато.

Завдяки додатковим запасам води в снігові та специфічному рельєфу, який забезпечує відсутність стоку та поглинання всієї вологи ґрунтом, на терасованому схилі кількість продуктивної вологи збільшується. Протиерозійні гідротехнічні споруди на схилах є невід'ємною частиною комплексу заходів по регулюванню і раціональному використанню стоку талих та зливових вод. Ефект від застосування даного заходу поширюється на весь штучно створений агроландшафт. Запаси вологи в ґрунті після весняного сніготанення прямо пропорційно залежать від кількості води, яка знаходилась у сніговому покриві на різних елементах схилу.

Запаси, насамперед, визначаються шириною зон додаткового накопичення снігу, висотою снігового покриву, щільністю снігу. Ці величини не є постійними і змінюються протягом зимового періоду залежно від швидкості та напрямку вітру, інтенсивності снігопадів, відлиг.

Результати наших досліджень показали, що найбільші запаси води в снігу - 57,9% формуються у нижній частині терасованого схилу. Дещо менші вони на вершині міжтерасного простору - 36,8%, а на середині міжтерасного простору запаси води в снігу складають 5,3%.

На терасованому схилі схилах вологість ґрунту визначається, насамперед, мезорельєфом місцевості, а також ступенем еродованості і розвитком рослинності та величиною транспіраційного коефіцієнта.

Найвища вологість ґрунту в поверхневому шарі (0-20 см) спостерігається в нижній частині терасованого схилу (34 мм), в той час як в середині міжтерасного простору вона становить 26,6 мм.

На вологість ґрунту в підніжжі терасованого схилу впливають додаткові запаси води в сніговому покриві, що призводить до збільшення вологості ґрунту в цій зоні. Відносне зменшення вологості на інших елементах терасованого схилу пов'язане з меншою кількістю снігу, що накопичується під час зимового періоду. Кількість вологи в шарі ґрунту 0-100 см на вершині міжтерасного простору вища на 8% в порівнянні з серединою міжтерасного простору, а у підніжжі терасованого схилу - на 16,5%.

Необхідно відмітити, що за нашими спостереженнями в нижній частині терасованого схилу (нижньому ставочку) спостерігається застій води, особливо поблизу валів, що пов'язано зі специфічною конфігурацією гідротехнічних споруд. Так, у підніжжі терасованого схилу інфільтрація води у ґрунт відбувалась впродовж 3-7 днів, однак це не призводило до вимокання та загибелі рослин пшениці озимої та еспарцету.

Найвища вологість поверхневого шару спостерігається у нижній частині терасованого схилу. Підвищення вологості у підніжжі терасованого схилу пов'язане з меншим випаровуванням внаслідок особливості рельєфу. Водозатримуючий вал створює умови для зменшення вітрової загрози, що призводить до ослаблення підсихання ґрунту (табл. 1).

1. Запаси продуктивної вологи в ґрунті на терасованому схилі після весняного сніготанення, мм

Елемент схилу	Шар ґрунту, см	Еспарцет	Озима пшениця	Агрофон під посів гречки	Агрофон під посів ячменю ярого	В середньому по сівозміні
Вершина міжтерасного простору 0-20		35,1	23,6	27,4	29,7	29,0
	0-50	74,1	74,7	64,3	72,9	71,5
	50-100	54,4	38,0	51,7	51,2	48,8
Міжтерасний простір	0-100	129	113	116	124	120
	0-20	33,0	19,1	25,6	28,6	26,6
	0-50	73,4	60,7	56,7	65,0	64,0
	50-100	52,0	41,6	43,4	55,0	48,0
	0-100	126	101	100	120	112
Нижній ставочок	0-20	41,9	30,6	31,3	32,0	34,0
	0-50	77,5	89,6	71,8	76,5	78,9
	50-100	57,5	42,4	57,2	48,0	51,3
	0-100	135	132	129	125	130
НІР ₀₅		5,1	4,7	2,6	3,5	

Опади весняно-осіннього періоду сприяють поповненню запасів вологи в ґрунті у період вегетації сільськогосподарських культур, але опади різної інтенсивності по-різному впливають на перерозподіл вологи за елементами терасованого схилу. Дощі малої інтенсивності сприяють рівномірному накопиченню вологи на всіх елементах терасованого схилу.

Таким чином, на терасованих схилах в цілому забезпечується рівномірний розподіл вологи опадів. В межах терасованого схилу спостерігається зона додаткового зволоження - нижній ставочок. Запаси вологи в шарі ґрунту 0-100 см у порівнянні з серединою міжтерасного простору (77,4 мм) та його вершиною (81,6 мм) дещо вищі і становлять у нижній частині терасованого схилу - 87,2 мм.

АНАЛИЗ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АКТИВНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ ПОЧВЫ

С. Боунегру, научный сотрудник
Государственный Аграрный Университет Молдовы
Институт Растениеводства «Порумбень»

In order to analyze Maize drought resistance there was taken a Maize hybrid, grown under different doses of fertilizer. Drought resistance was studied depending on foliar hydric indices. Also were observed the comparison between microbiological soil activity and these foliage indexes

Key words: Drought, Fertilizers, Maize, Microbiological soil activity

Из-за засухи продуктивность лучших гибридов кукурузы снижается до 45-50% потенциального урожая (Мырза В., Ванькович Н., 2009). Этот факт требует применения сельскохозяйственных процедур для минимизации негативных последствий засухи.

Микробиологическая активность является показателем плодородия почв. Применение минеральных или органоминеральных удобрений стимулирует активность микробиоты. Доказано, что применение навоза имеет лучшее влияние на микроорганизмы (Житэреану Г., 2007).

Рабочая гипотеза, которая лежит в основе проведенного исследования предусматривает, что применение различных доз удобрений влияет на микробиологическую активность почвы и способность кукурузы для борьбы с явлением засухи. Данные, которые отражают процентное разложение льняной ткани, которые были введены в почву на разных участках и их корреляции с данными определения засухоустойчивости по водоудерживающей способности листьев гибридов кукурузы, полученные на основе этих экспериментальных вариантов, дают нам важные выводы, что касается микробиологической активности почвы и её влияние на засухоустойчивость кукурузы.

В опыте был использован простой гибрид, устойчивый к засухе, болезням и вредителям – Порумбень 461МВф. На экспериментальных

участках были применены удобрения в различных соотношениях N/P/K. Микробиологическая активность почвы на различных экспериментальных вариантах была определена по методу Мишустина, путем расчета степени разложения льняной ткани, введенной в почву в течение календарного месяца (Мишустин Е., 1978). Оценка засухоустойчивости кукурузы была проведена в соответствии с основными показателями водного режима листьев (Комаров Г. Е.; Ротарь А. И., 1982): коэффициент стабильности толщины листьев (КСТЛ) и водоудерживающей способности листьев (ВУС).

Сравнительные исследования между физиологическим индексом засухоустойчивости изучаемого гибрида кукурузы и микробиологической активности почвы, на различных экспериментальных участках представленным в таблице 1. Они указывают на широкий спектр с точки зрения микробиологической активности почвы экспериментальных вариантов (16,27-24,72%). Следует отметить более низкую степень разложения льняной ткани (16,27%) в почве участка – контроль (без удобрений), по сравнению с экспериментальными участками дозированные удобрениями (17,28-24,72%), что подтверждает важность удобрений в интенсификации микробиологической активности почвы.

В соответствии с полученными данными, лучшее влияние на микробиоту почвы наблюдалось на испытательных участках с удобрениями, с содержанием азота, фосфора и калия ($N_{160}P_{120}K_{90}$ и $N_{80}P_{60}K_{90}$). Сравнительное исследование этих двух доз удобрений с точки зрения микробиологической интенсивности почвы, а также с точки зрения данных водного режима, демонстрирует преимущество дозы $N_{80}P_{60}K_{90}$ по сравнению с $N_{160}P_{120}K_{90}$. Это подразумевает необходимость правильной регулировки дозы удобрений, в це-

1. Микробиологическая интенсивность в почве на различные экспериментальные участки и общая оценка водоудерживающей способности листьев

Экспериментальный участок	Общая оценка водоудерживающей способности листьев	Разложение льняной ткани, %
Порумбень 461МВф		
1. Без удобрений	16,27	4,5 (засухоустойчивый)
2. $P_{90}K_{90}$	18,31	4,75 (засухоустойчивый)
3. $N_{120}P_{90}$	17,57	4,75 (засухоустойчивый)
4. $N_{120}K_{90}$	17,28	4,75 (засухоустойчивый)
5. $N_{160}P_{120}K_{90}$	19,09	4,25 (средне-засухоустойчивый)
6. $N_{80}P_{60}K_{90}$	20,14	4,75 (засухоустойчивый)
7. $N_{60}P_{60}K_{30}$ +60т навоз	24,72	4,5 (засухоустойчивый)

лях создания более благоприятных условий для микроорганизмов в почве и для улучшения водного режима растений кукурузы для борьбы против засухи.

Однако, лучший результат, с микробиологической точки зрения был получен на участке с минеральными и органическими удобрениями ($N_{60}P_{60}K_{30}+60$ т навоза), где этот показатель достигает уровня 24,72%. Этот факт демонстрирует положительный эффект органических элементов на почвенные микроорганизмы.

Важно в анализе устойчивости к засухе является физиологический анализ листьев кукурузы в лабораторных условиях. Полученные данные были оценены в соответствии с общими указаниями водного режима листьев (таб.1).

Анализ физиологической устойчивости листьев к засухе отражает почти аналогичные данные. Рейтинг «засухоустойчивый», в соответствии с общей оценкой получили все экспериментальные варианты (4,5-4,75), за исключением самой высокой дозы минеральных удобрений $N_{160}P_{120}K_{90}$ (оценка 4,25 – полу-засухоустойчивость).

Изучение устойчивости к засухе отражает важность применения органических удобрений ($N_{60}P_{60}K_{30}+60$ т. навоза) и тех, которые имеют оптимальную дозу ($N_{80}P_{60}K_{90}$); избегать высоких доз удобрений ($N_{160}P_{120}K_{90}$), так как высокие

дозы удобрений способствовали меньшей физиологической устойчивости к засухе.

На основе экспериментальных данных можем сделать следующие выводы:

1. Применение оптимальных доз удобрений, с соответствующим балансом NPK способствует повышению микробиологической активности почвы;

2. Преимущество дозы $N_{80}P_{60}K_{90}$ и $N_{60}P_{60}K_{30}+60$ т навоза по сравнению с $N_{160}P_{120}K_{90}$, в микробиологическом аспекте и по водоудерживающей способности листьев, подразумевает необходимость рационального и экологического внесения удобрений;

3. Определение засухоустойчивости по водоудерживающей способности листьев отражает важность применения органических и оптимальных доз удобрений в борьбе против такого явления, как засуха.

Бібліографічний список

1. Комаров, Г. Е., Ротарь, А. И. Способ определения засухоустойчивости по водоудерживающей способности листьев. Из: Практикум по физиологии растений. Москва: Колос, 1982
2. Мишустин Е., Емцев В. Микробиология. Москва: Колос, 1978. 351 р.
3. Житэреану Г. Евалуаря апортулуй диферителор елементе технологиче ши методе де консерваре а солулуй асупра калитэций ресурселор де апэ ши сол. Moldotech, 2007.
4. Мырза В., Ванькович Н. Амелиораря хибризилор де порумб дупэ реакция ла сечетэ. В: Международная конференция ITTA. 2009, с.557-562.

УДК 635.21:632.76

ПОШКОДЖЕННЯ СОРТІВ КАРТОПЛІ ДРОТЯНИКАМИ В ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

О. А. Ващишин, науковий співробітник

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України

Наведено результати досліджень пошкодження бульб різних за стиглістю сортів картоплі дротяниками залежно від попередника. Вивчено вплив температури і вологості ґрунту на вертикальну міграцію шкідників

За роки досліджень дротяниками найменше пошкоджувалися бульби сортів 'Гірська' (4,0 – 10,0 %), 'Тайфун' (5,0 – 12,3 %), 'Ольвія' (5,0 – 10,0 %), 'Червона рута' (6,0 – 12,2 %).

Ключові слова: картопля, дротяники, сорт, стійкість, температура, вологість, попередник

Серед шкідників картоплі особливо небезпечними є дротяники – личинки коваликів. Останніми роками чисельність дротяників на окремих полях в індивідуальному секторі зросла до рівня, що унеможливило отримання товарної якості бульб картоплі.

Розмір шкоди, заподіяної ентомофагами, зумовлюється багатьма факторами: чисельністю шкідника, віковим та видовим складом личинок, температурою і вологістю ґрунту, попере-

дниками, строками посадки. Шкідливість дротяників зростає за умов недостатнього зволоження ґрунту, щільність їх може досягти 30–50 шт./м² і більше.

Щільність дротяників значною мірою залежить від культури землеробства, тобто рівня агротехніки. За систематичного застосування відповідних агрозаходів чисельність їх знижується на 75–80 %.

На життєдіяльність дротяників значно впливають метеорологічні умови, за яких зимують і розвиваються шкідники. Личинки коваликів залежно від метеорологічних умов зимують на глибині до 130 см.

Характерною особливістю дротяників є вертикальна міграція, яка пов'язана з гідротермічним режимом орного шару. Весняна міграція дротяників у верхні горизонти починається після прогрівання ґрунту до 10 °С.

На основі міграції шкідника, реакції на зволоження ґрунтуються агротехнічні заходи. Обробіток ґрунту, що збігається з періодом відкла-

дання яєць, масовим линянням чи заляльковуванням коваликів, сприяє обмеженню їх чисельності. Літні розпушування міжрядь просапних культур істотно погіршують умови їх розвитку, в розпушеному сухому шарі вони гинуть.

Дротяники – це жуки, які в значній кількості накопичуються в ланці сівозміни з багаторічними травами, на полях з беззмінним вирощуванням ярих зернових (ячменю, вівса) та ділянках, забур'янених пириєм повзучим. Вони майже не ушкоджують бобових рослин, зовсім не їдять гірчиці, ріжю та льону.

Одним з найбільш економічно ефективних засобів підвищення продуктивності картоплі є впровадження у виробництво нових високоврожайних сортів, стійких до шкідників, які дають змогу не лише знизити витрати на застосування засобів захисту, але й отримати високий урожай товарного вигляду.

Тому метою наших досліджень було встановити, які з досліджуваних сортів найменше пошкоджуються дротяниками, вплив температури і вологості на весняну міграцію шкідника, а також попередників на його щільність.

Дослідження проводили на полях Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН.

Результати осінніх ґрунтових розкопок (2012 р.) показали, що щільність популяції дротяників після попередника пшениці озимої становила 1–2 екз./м², в 2013 р. – після попередника бобових (вика, люпин, квасоля) – 1–1,5 екз./м², в 2014 р. – після попередника вівса – 0–1,5 екз./м², що не перевищувало ЕППШ (5 екз./м²).

Холодна погода березня і першої половини квітня 2013 р. сповільнювала вертикальну міграцію шкідників. За результатами весняних розкопок чисельність дротяників становила 1,0–1,5 екз./м².

М'яка і короткотривала зима 2013–2014 рр. сприяла добрій перезимівлі шкідників, а весна з раннім її початком і помірними темпами наростання температур (тепла і суха погода березня, помірно волога і тепла погода квітня) сприяли міграції дротяників у верхні горизонти, їх чисельність становила 0,5 – 1,0 екз./м².

Потепління, яке спостерігалось в другій половині березня 2015 р. пришвидшило вертикальну міграцію дротяників. Чисельність шкідників під час весняного обліку становила 1,5–2,5 екз./м².

Фітопатологічний аналіз бульб різних за стиглістю сортів картоплі при збиранні показав, що за період 2013–2015рр. всі сорти були пошкоджені дротяниками (табл.). Найбільший відсоток пошкодження шкідником відзначено в 2013 р. (7,2–33,0 %), найменший – в 2014 р. (4,0–14,0 %). В 2015 р. пошкодження картоплі дротяниками було в межах від 6,0 до 20,0 %.

За досліджуваний період найменше пошкодженими личинками коваликів були бульби сортів 'Щедрик' (5,0 – 14,3 %), 'Аграрна' (8,0 – 13,4 %), 'Лаура' (10,0 – 13,3 %), 'Воля' (5,0–13,3 %), 'Гірська' (4,0–10,0 %), 'Тайфун' (5,0 –12,3 %), 'Оксамит 99' (8,0–13,4 %), 'Ольвія' (5,0–10,0 %), 'Червона рута' (6,0–12,2 %).

1. Пошкодження різних сортів картоплі дротяниками, (2013–2015 рр.), %

Сорт	Група стиглості	2013	2014	2015
'Кобза'	рання	24,2	5,0	18,0
'Аграрна'		13,4	9,0	8,0
'Беллароза'		19,9	12,0	10,0
'Щедрик'		14,3	5,0	8,0
'Вінетта'		30,0	12,0	16,0
'Дніпрянка'		23,4	8,0	10,0
'Краса'		29,9	7,0	6,0
'Ліщина'		15,5	4,0	12,0
'Ластівка'		20,0	11,0	14,0
'Серпанок'		20,0	6,0	12,0
'Аноста'	середньо-рання	19,9	7,0	6,0
'Мавка'		16,7	9,0	16,0
'Дара'		26,7	7,0	8,0
'Забава'		21,4	14,0	19,0
'Лаура'		13,3	10,0	12,0
'Обрій'		24,7	9,0	10,0
'Свялявська'		7,2	9,0	18,0
'Санте'		33,0	8,0	20,0
'Слава'	середньо-стигла	18,4	10,0	16,0
'Билина'		18,5	6,0	6,0
'Воля'		13,3	5,0	10,0
'Гірська'		10,0	4,0	4,0
'Красень'		32,4	13,0	14,0
'Легенда'		24,0	14,0	15,0
'Слов'янка'		19,0	5,0	8,0
'Тайфун'		12,3	5,0	6,0
'Євростарч'		16,5	11,0	14,0
'Оксамит 99'	середньо-пізня	13,4	8,0	12,0
'Ольвія'		10,0	5,0	6,0
'Червона рута'		12,2	6,0	8,0
НІР ₀₅		2,5	2,0	2,2

Щільність популяції дротяників залежала від попередника, їх чисельність була більшою після зернових культур: пшениці озимої (1–2 екз./м²) і вівса (1,5 – 2,5 екз./м²), ніж після бобових культур (1,0–1,5 екз./м²).

Результати бульбового аналізу показали, що найменше дротяниками пошкоджувалися бульби картоплі сортів 'Гірська' (4,0–10,0 %), 'Тайфун' (5,0–12,3 %), 'Ольвія' (5,0–10,0 %), 'Червона рута' (6,0–12,2 %).

ФОРМУВАННЯ НАДЗЕМНОЇ ВЕГЕТАТИВНОЇ МАСИ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПЕРЕДПОСІВНОГО ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

А. С. Веклич

І. І. Гасанова, кандидат сільськогосподарських наук
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Викладено результати експериментальних досліджень з виявлення впливу передпосівного внесення мінеральних добрив на формування надземної вегетативної маси рослин сортів пшениці озимої Благодарка одеська та Златоглава в період їхнього росту та розвитку в умовах Північного Степу

Ключові слова: пшениця озима, мінеральні добрива, абсолютно суха маса 100 рослин

Надземна вегетативна маса рослин – це одна із основних складових посіву пшениці озимої, що значно впливає на її продуктивність. Як правило, між величиною надземної маси та врожаєм зерна існує прямий зв'язок. Але в умовах недостатнього зволоження важливо формувати не надмірні розміри надземної маси, а такі, що відповідають запасам вологи в ґрунті, особливостям сорту та ін. Формування оптимальної вегетативної маси рослин, а отже, й одержання високого врожаю зерна пшениці озимої залежить від ряду факторів: погодних умов в період вегетації рослин, їхнього вологозабезпечення, поживного режиму ґрунту тощо.

В умовах Північного Степу в Інституті зернових культур протягом 2012–2015 рр. досліджували особливості росту та розвитку рослин пшениці озимої сортів 'Благодарка одеська' (Селекційно-генетичний інститут) та 'Златоглава' (Луганський інститут селекції і технологій) залежно від передпосівного внесення мінеральних добрив. Технологія вирощування пшениці озимої – загальноприйнята для північної частини Степу України, крім питань, які поставлено на вивчення. Попередник пшениці озимої – ячмінь ярий. Під передпосівну культивуацію вносили фонове добриво в дозах $P_{60}K_{30}$, $N_{30}P_{60}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{30}$ та $N_{90}P_{60}K_{30}$ залежно від схеми дослідів. До сівби насіння протруювали універсальним препаратом вітавакс 200 ФФ в нормі 2,5 л/т насіння. Висівали пшеницю озиму в роки досліджень 15 вересня лабораторною сівалкою СН-16. Спосіб сівби – суцільний рядковий, глибина загортання насіння 5–6 см. З метою покращення умов для його проростання проводили ущільнення ґрунту кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6А. Площа елементарної облікової ділянки 35 м², повторність в досліді – триразова. Хімічні обробки посівів пшениці озимої від бур'янів, хвороб та шкідників проводили в оптимальні для технологічних операцій строки рекомендованими нормами пестицидів.

Результати досліджень показали, що формування надземної вегетативної маси рослин пшениці озимої залежало від особливостей сорту, погодних умов в конкретний відрізок часу, фону мінерального живлення. Найбільшою надземна маса рослин на час припинення осінньої вегетації була у 2012 р., коли склалися найбільш сприятливі за вологозабезпеченням та температурним режимом погодні умови. На час відновлення весняної вегетації цей показник в усі роки досліджень збільшувався завдяки ростовим процесам, які тимчасово відновлювалися в зимовий період під час потеплінь. Збільшувалася кількість пагонів, їхня товщина та маса, порівняно з осіннім періодом. Але висота рослин дещо зменшувалася внаслідок відмирання верхніх частин листків.

Спостерігалася залежність біометричних показників рослин (висоти, кількості пагонів, площі листків), а отже і надземної вегетативної їхньої маси, від фону мінерального живлення. У середньому за три роки досліджень (2012–2014) абсолютно суха надземна маса 100 рослин на час припинення осінньої вегетації у сорту 'Благодарка одеська' на фоні $P_{60}K_{30}$ становила 25,2 г, а на фоні $N_{90}P_{60}K_{30}$ вона збільшувалася до 42,2 г, аналогічно у сорту Златоглава значення цих показників відповідали 25,7 та 43,9 г. На час відновлення весняної вегетації абсолютно суха надземна маса 100 рослин в цих же варіантах дослідів у сорту Благодарка одеська становила 30,9 та 53,5 г, а у сорту Златоглава – відповідно 36,4 та 50,8 г.

У фазу виходу рослин пшениці озимої в трубку висота рослин сорту Благодарка одеська разом з інтенсифікацією фону вирощування, у середньому за 2013–2015 рр., збільшувалася з 38,3 ($P_{60}K_{30}$) до 44,2 см ($N_{90}P_{60}K_{30}$), середня кількість пагонів на одну рослину на цих же фонах живлення зростала з 2,9 до 4,4 шт., а площа листової поверхні – з 51 до 78,9 см². У сорту Златоглава значення цих показників збільшувалися відповідно з 42,4 до 49,7 см, з 3,2 до 4,1 шт. та з 53,1 до 71,0 см². Найбільшою надземна вегетативна маса у рослин сортів пшениці озимої формувалася за передпосівного внесення $N_{90}P_{60}K_{30}$. Так, абсолютно суха надземна маса 100 рослин сорту Благодарка одеська у фазу виходу в трубку становила на фоні $N_{90}P_{60}K_{30}$ 189,4 г, а за внесення $N_{90}P_{60}K_{30}$ – 207,2 г, у фазу колосіння значення цього показника відповідали 421,8 та 466,7 г. У сорту Златоглава аналогічні показ-

ники дорівнювали відповідно 181,9 та 193,7 г у фазу виходу рослин в трубку та 394,5 і 416,7 г в колосіння.

У розрахунку на одиницю площі, надземна вегетативна маса рослин на суху вагу сорту пшениці озимої Благодарка одеська залежно від фону мінерального живлення на час відновлення весняної вегетації змінювалась від 117,5 ($P_{60}K_{30}$) до 214,5 г/м² ($N_{90}P_{60}K_{30}$), у фазу виходу в трубку – від 325,4 ($P_{60}K_{30}$) до 667,6 г/м² ($N_{90}P_{60}K_{30}$), а в колосіння – від 680,2 ($P_{60}K_{30}$) до 1358,1 г/м² ($N_{90}P_{60}K_{30}$). У сорту Златоглава значення цього показника на час відновлення весняної вегетації коливалися відпо-

відно від 120,6 ($P_{60}K_{30}$) до 193,1 г/м² ($N_{90}P_{60}K_{30}$), у фазу виходу рослин в трубку – від 339,0 ($P_{60}K_{30}$) до 610,3 г/м² ($N_{90}P_{60}K_{30}$), та у фазу колосіння – від 722,0 ($P_{60}K_{30}$) до 1171,8 г/м² ($N_{90}P_{60}K_{30}$).

Таким чином, відбір рослинних зразків у період весняної вегетації показав, що у обох сортів мінімальні значення надземної маси як 100 рослин, так і в розрахунку на одиницю площі, були отримані за внесення $P_{60}K_{30}$. За умови включення у склад основного добрива азоту, надземна вегетативна маса рослин пшениці озимої зростала та набувала максимальних значень у варіантах з внесенням $N_{60-90}P_{60}K_{30}$.

УДК 514:633.11

ФІЗИЧНІ ПАРАМЕТРИ ЗЕРНІВОК РІЗНИХ СОРТІВ І ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ

Г. М. Господаренко, доктор с.-г. наук, професор

С. П. Полторецький, доктор с.-г. наук, професор

В. В. Любич, кандидат с.-г. наук, доцент

І. О. Полянецька, кандидат с.-г. наук, ст. викладач

Н. В. Воробйова, кандидат с.-г. наук, ст. викладач

В. В. Новіков, кандидат техн. наук, викладач

М. М. Капрій, аспірант

Уманський національний університет садівництва

Наведено результати вивчення лінійних розмірів, відношення глибини борозенки до товщини зернівки та ширини петлі борозенки до ширини зернівки, крупності та вирівняності зерна різних сортів і ліній пшениці спельти

Ключові слова: пшениця спельта, лінійні розміри, крупність, вирівняність, борозенка

Пшениця спельта (*Triticum spelta* L.) є одним із найдавніших видів роду *Triticum*, посіви якої дуже тривалий час домінували на полях. Нині підвищена увага до спельти в багатьох країнах Європи зумовлена низкою причин, серед яких основними є придатність для маловитратного органічного землеробства, а також харчові й технологічні якості, що дозволяють замінити традиційно домінуючу пшеницю м'яку. Так, для спельти характерним є підвищений вміст білка в зерні – до 21–25 %, який за своїм складом дещо відрізняється від пшениці м'якої. Основною сировиною для виробництва борошна – зерно пшениці. Від його форми і лінійних розмірів залежить вибір схеми сепарування, характеристика робочих органів сепараторів і подрібнювальних машин. Форма зерна впливає на щільність укладання зернової маси. Об'єм і форма зерна пов'язані з вмістом ендосперму. Для зерна нових сортів пшениці спельти відсутні результати геометричної характеристики, що зумовлює актуальність роботи.

Експериментальну частину роботи проводили в лабораторії кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва. Використовували зерно сортів пшениці спельти селекції країн

Європи – Schwabenkorn (Австрія), NSS 6/01 (Сербія), Швецька 1 (Швеція), лінії, отримані гібридизацією *Tr. aestivum* / *Tr. spelta* – LPP 1197, LPP 3117, LPP 1304, LPP 1224, LPP 3122/2, P 3, LPP 3132, LPP 3373, LPP 1221, інтрогресивні лінії NAK 34/12–2 і NAK 22/12, отримані гібридизацією *Tr. aestivum* / амфіплоїд (*Tr. durum* / *Ae. tauschii*) та інтрогресивна лінія TV 1100, отримана гібридизацією *Tr. aestivum* (сорт 'Харківська 26') / *Tr. kiharae*, з добром озимої форми, що вирощувалися в умовах Правобережного Лісостепу України. Контролем (стандартом) був районований сорт пшениці спельти Зоря України (st). Лінійні розміри та параметри борозенки визначали за методикою, описаною Г. А. Егоровим. Для сепарування використовували сита з пробивними отворами розмірами: 3,2Ч20, 3,0Ч20, 2,8Ч20, 2,6Ч20, 2,4Ч20, 2,2Ч20, 2,0Ч20. Математичну обробку даних проводили методом одnofакторного дисперсійного аналізу.

Геометрична характеристика сортів і ліній зерна пшениці спельти детально не вивчена. За даними проведених досліджень зерно пшениці спельти сформовано з більшими лінійними розмірами. Найдовшими були зернівки сорту Зоря України – 8,1 мм із мінливістю від 7,8 до 8,4 мм ($V=2\%$) і NSS 6/01 – 8,0 мм. Довжина зернівок решти сортів і ліній були істотно меншою порівняно з контролем (сорт 'Зоря України'). Найкоротшими були зернівки сорту 'Швецька 1' – 6,0 мм із мінливістю від 5,0 до 7,0 мм ($V=11\%$). Довжина зернівок ліній, отриманих гібридизацією *Tr. aestivum* / *Tr. spelta*, змінювалась від 5,9 до 7,8 мм. Найдовшими були зернівки ліній

LPP 3373 – 7,8 і LPP 1224 – 7,5 мм, проте на 4–7 % менше порівняно з контролем ($HIP_{05}=0,4$). Найменшу довжину зернівок (на 27 %) мала лінія Р 3 – 5,9 мм із мінливістю від 5,5 до 6,0 мм ($V=4$ %). Довжина зернівок ліній, отриманих гібридизацією *Tr. aestivum* / амфіплоїд (*Tr. durum* / *Ae. tauschii*) і *Tr. kiharae*, змінювалась від 6,8 до 7,2 мм. Коефіцієнт варіювання довжини зернівки сортів і ліній пшениці спельти був незначним ($V=2-9$ %), крім сорту 'Швецька 1'.

Відомо, що дуже довгою вважається зернівка, що має довжину ≥ 9 мм, довгою – 8–9, середньою – 6–8, короткою – 5–6 і дуже короткою – ≤ 5 мм. Встановлено, що рослини сортів 'Зоря України' і NSS 6/01 формували довгу зернівку, коротку – лінія Р 3, а зерно решти ліній формувало середню за довжиною зернівку.

Ширина зернівок пшениці спельти сорту Зоря України в середньому становила 2,3 мм з коефіцієнтом варіювання 5 %. У сорту 'Швецька 1' і досліджуваних ліній ці значення були істотно вищими порівняно зі стандартом і знаходилися в межах 2,4–3,3 мм, варіювання яких змінювалось від 3 до 20 %. Найменшу ширину зернівок відмічено у сортів Schwabekorn і NSS 6/01 – 2,2 і 2,1 мм з мінливістю відповідно 2,0–2,4 і 2,0–2,3 мм. У ліній LPP 3373 і TV 1100 досліджуваній показник був на рівні стандарту – 2,3 мм з варіюванням 4 і 16 %.

Для пшениці до дуже широких відносять зернівки, що мають ширину $> 2,0$ мм, середніх – 1,2–2,0, вузьких – $< 1,2$ мм. Зернівки сортів і ліній пшениці спельти були дуже широкими.

Найбільшу товщину мали зернівки сорту Швецька 1 – 3,0 мм з мінливістю від 3,0 до 3,1 мм ($V=1$ %), а найменшу в сорту 'NSS 6/01' – 2,5 мм з мінливістю від 2,3 до 2,7 мм ($V=6$ %). Товщина зернівок ліній пшениці спельти змінювалась від 2,4 до 3,1 мм. Із 12 ліній товщина зернівок у шести змінювалась у ширшому діапазоні, оскільки коефіцієнт варіювання був середнім ($V=10-20$ %). Найменше товщина змінювалась у зернівок сорту 'Швецька 1' і ліній NAK 34/12–2, NAK 22/12 – $V=1$ %.

Зернівки досліджуваних сортів і ліній пшениці спельти мали різну форму, проте найпоширенішою була видовжена. Так, напіввидовженої форми були зернівки лінії Р 3, овальної – зернівки 'сорту Швецької 1', дуже видовжену зернівку мали сорти 'Зоря України' та 'NSS 6/01', лінії LPP 3373 і TV 1100. Зернівки одного сорту та восьми ліній мали видовжену зернівку.

Наявність борозенки впливає на ведення сортового помелу зерна. Для відокремлення оболонки, що формують внутрішню петлю борозенки, драбний процес проводять у м'якому режимі. Тому, чим менша глибина борозенки та ширина її петлі, тим кращі борошномельні властивості зерна.

З'ясовано, що відношення глибини до товщини зернівки пшениці спельти істотно змінювалась залежно від сорту та лінії. Так, у зернівок сорту 'Швецька 1' – 0,40, що істотно менше порівняно зі стандартом 'Зоря України' (0,44) ($HIP_{05}=0,02$). У зернівок решти сортів відношення змінювалось від 0,52 до 0,54. За цим показником заслуговують уваги лінії NAK 34/12–2 – 0,43, LPP 1197 і Р 3 – 0,48. Відношення глибини борозенки до товщини зернівки решти ліній змінювався від 0,50 до 0,63.

Найменше відношення ширини петлі борозенки до ширини було в зернівок сорту 'Швецька 1' – 0,13, ліній 'NAK 22/12' – 0,14 і LPP 1304 – 0,15, що дає змогу зробити висновок про менше розвинення петлі борозенки. В зернівок решти досліджуваного матеріалу петля борозенки була більшою. Так, для зернівок сортів пшениці спельти відношення змінювалось від 0,18 до 0,20, а для зернівок ліній – від 0,16 до 0,27.

Крупність зерна пшениці спельти 'Зоря України' знаходилось в межах 2,6–2,8 мм. Такі ж значення були в зерна сорту 'Schwabekorn' і ліній LPP 3117 і LPP 1224. Вищі показники крупності зерна мали трьох ліній, отриманих гібридизацією *Tr. aestivum* / *Tr. spelta*, значення яких змінювалось у межах 2,8–3,0 мм. Найдрібніше зерно було в сорту 'Швецька 1' і ліній LPP 3373 і TV 1100 та показники яких знаходились у межах 2,2–2,4 мм. У решти ліній крупність зерна становила 2,4–2,6 мм.

Вирівняність зерна в сорту Зоря України становила 65,5 %. Істотно більші показники порівняно зі стандартом були у ліній LPP 1221 і NAK 34/12–2, значення яких перевищували стандарт відповідно на 11,5 і 10,7 %. Вирівняність зерна сортів Швецька 1 і Schwabekorn та п'яти ліній (LPP 3122/2, Р 3, LPP 3117, LPP 1197, NAK 22/12) була істотно нижчою порівняно з сортом Зоря України (st) і змінювалась від 58,5 до 61,8 % ($HIP_{05}=3,2$). У решти ліній цей показник знаходився на рівні 62,5–67,5 %, тобто різниця зі стандартом була не істотною.

Отже, лінійні розміри, характеристика глибини, ширини петлі борозенки, крупність і вирівняність зерна змінюється залежно від сорту та лінії пшениці спельти. Для зерна пшениці спельти властивий великий діапазон лінійних розмірів зернівок: довжина – від 6,8 до 8,1 мм, ширина – від 2,3 до 3,3, товщина – від 2,4 до 3,1 мм. Найпоширеніша видовжена форма зернівок. З'ясовано, що зерно сорту 'Швецька 1' і лінії Р 3 має найменшу глибину та ширину петлі борозенки. Вирівняність зерна сортів і ліній була низькою (58,5–69,9 %), крім зерна лінії LPP 1221 (75,2 %). За вмістом крупної фракції зерна найкращі ліній LPP 1197 (62,1 %), LPP 3132 (65,6 %) і LPP 1221 (75,2 %).

ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОГАЗУ ТА МЕТАНУ

М. Б. Грабовський, канд. с.-г. наук, доцент
Білоцерківський національний аграрний університет

Наведено результати досліджень з визначення розрахункового виходу біогазу та метану з зеленої маси гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Урожайність зеленої та сухої маси вітчизняних гібридів кукурудзи становить 42,0-53,2 і 28,3-31,8 т/га, а розрахунковий вихід біогазу та метану 8,4-11,9 і 4,7-6,7 тис. м³/га. Для виробництва біогазу краще вирощувати середньостиглий гібрид 'Моніка 350 МВ' і середньопізній 'Бистриця 400 МВ'

Ключові слова: гібрид, кукурудза, урожайність, зелена маса, суха маса, біогаз, метан

Біогаз – горючий газ, що утворюється при анаеробному метановому зброджуванні біомаси та складається переважно з метану (55–75%), двоокису вуглецю (25–45%) і домішок сірководню, аміаку, оксидів азоту та інших (менше 1%). В якості сировини для виробництва біогазу можуть використовуватися як органічні агропромислові чи побутові відходи, так і рослинна сировина – силос кукурудзи, трав'яний силос, зерно і силос злакових культур.

Для виробництва біогазу вирощують гібриди кукурудзи з виходом сухої речовини 9–30 т/га. Залежно від гібрида кукурудзи, агрокліматичних умов вирощування, вмісту метану у сировині та фази стиглості зерна вихід метану (CH₄) може складати від 5300 до 9000 м³/га. Компонентний склад органічної речовини та здатність її до біологічного розпаду є ключовими факторами, що визначають потенціал виходу метану з силосу кукурудзи. В свою чергу, компонентний склад органічної речовини кукурудзи залежить від цілого ряду факторів на етапах від вирощування до збору урожаю: місця вирощування, кліматичних умов, гібриду кукурудзи та тривалості його вегетаційного періоду, технологічних заходів при вирощуванні, способу силосування кукурудзи.

Найбільший вихід метану слід очікувати при зброджуванні усієї наземної частини рослини. Зброджування суміші зерна кукурудзи з початками, лише зерна або лише стебел без зерна та початків веде до зниження виходу метану на 43–70% у порівнянні зі зброджуванням усієї наземної частини рослини.

Метою досліджень було визначення розрахункового виходу біогазу та метану з зеленої маси гібридів кукурудзи різних груп стиглості.

Дослідження проводилися в 2011-2016 рр. на дослідному полі Навчально-виробничого цен-

тру Білоцерківського національного аграрного університету. В досліді висівали 4 гібриди кукурудзи: ранньостиглий 'Товтрянський 188 СВ', середньоранній 'Білозірський 295 СВ', середньостиглий 'Моніка 350 МВ', середньопізній 'Бистриця 400 МВ'. Обліки та спостереження проводили згідно методики проведення польових дослідів з кукурудзою (Дніпропетровськ 2008). Вихід біогазу та метану отримано розрахунковим методом, згідно з методичними рекомендаціями ІБКіЦБ (2014) та на основі даних експериментів Амон Т. та ін. (2007).

Проведений аналіз погодних умов показав, що з шести років досліджень оптимальні погодні умови відмічено чотири рази: в 2011, 2013–2014 та 2016 рр. (ГТК вегетаційного періоду – 1,22–1,82), екстремальні – два рази: в 2012 і 2015 рр. (ГТК – 0,65 і 0,62 відповідно). В цілому період, за який проведено аналіз, за всіма показниками слід віднести до типового для даного регіону, а саме до чітко вираженої зони нестійкого зволоження.

Дані наших досліджень свідчать, що тільки в роки з сприятливими погодними умовами урожайності зеленої та сухої маси ранньостиглого гібрида становила 44,0-49,2 і 12,6-14,2 т/га, середньораннього – 48,3-52,6 і 14,3-15,9 т/га, середньостиглого – 52,7-57,3 і 16,1-18,3 т/га і середньопізнього – 56,5-60,1 і 17,9-20,2 т/га. В екстремальні за погодними умовами роки, продуктивність у всіх гібридів була меншою на 26,3-44,6%.

Розрахунковий вихід біогазу та метану (CH₄) в роки досліджень у гібриду 'Товтрянський 188 СВ' коливався в межах 6,1-9,9 і 3,4-5,6 тис. м³/га, середньораннього 'Білозірський 295 СВ' – 7,0-11,2 і 3,9-6,2 тис. м³/га, середньостиглого 'Моніка 350 МВ' – 8,1-12,8 і 4,6-6,2 тис. м³/га, середньопізнього 'Бистриця 400 МВ' – 8,8-14,1 і 4,9-7,9 тис. м³/га. Тобто більш пізньостиглі форми забезпечують вищу урожайність зеленої і сухої маси та відповідно вихід біогазу та метану. Між урожайністю зеленої маси та виходом біогазу кореляційна залежність є середньою $r = 0,69$, а між урожайністю сухої маси і виходом біогазу – високою $r = 0,88$.

Отже, в середньому за роки досліджень, урожайність зеленої та сухої маси вітчизняних гібридів кукурудзи становить 42,0-53,2 і 28,3-31,8 т/га, з розрахунковим виходом біогазу та метану 8,4-11,9 і 4,7-6,7 тис. м³/га. Для виробництва біогазу краще вирощувати середньостиглий гібрид 'Моніка 350 МВ' і середньопізній 'Бистриця 400 МВ'.

УДК 547.94

ДЛИТЕЛЬНАЯ ДОМСТИКАЦИЯ ЭНТОМОФАГОВ КАК РЕЗУЛЬТАТ СНИЖЕНИЯ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ В АГРОЦЕНОЗАХ

В. Ф. Дрозда, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

И. В. Бондаренко, кандидат сельскохозяйственных наук

Украинская лаборатория качества и безопасности продукции АПК Национального университета биоресурсов и природопользования Украины

Изложены результаты, касающиеся проблемы массового промышленного разведения паразитических насекомых для нужд биологической защиты растений. Впервые делается акцент на оценку биологических и технологических характеристик биоматериала, как результат длительной их домстикации. Предлагаются приемы оздоровления энтомофагов

Ключевые слова: энтомофаги, фитофаги, промышленные культуры, изатизон, домстикация, оздоровление, агроценоз

Интенсивные аграрные технологии, которые распространялись последние 40–50 лет, обеспечивали стабильные валовые урожаи основных зерновых технических культур, плодово-ягодных и овощных насаждений. Достижение этого результата сопровождалось активным использованием разнообразных химических препаратов, среди которых доминировали пестициды. Их ассортимент последние годы превышал тысячу наименований. Это преимущественно гербициды, фунгициды и инсектициды – продукция зарубежных фирм, которая закупалась страной в объеме, превышающем 1 миллиард долларов ежегодно. Кризис интенсивных технологий связан не столько с экономическими издержками, сколько с их антиэкологичностью, прямым и косвенным ущербом природным экосистемам, а также значительным вредом по отношению к популяциям энтомофагов, насекомых-опылителей растений.

Стратегия защиты растений в третьем тысячелетии в развитых странах мира основывается только на экологических принципах. Такой она должна быть и в Украине. Известно, что реальной альтернативой химическим технологиям являются промышленные культуры энтомофагов, а также значительный ассортимент микробиологических пестицидов. Украина была и остается лидером не только по масштабам использования энтомофагов и биологических средств, но и не потеряла доминирующее положение в научных разработках в этой области. Именно в нашей стране в настоящее время функционирует свыше 75 биологических лабораторий, где массово разводят трихограмму – паразита многих видов чешуекрылых-фитофагов. Ежегодно на сотнях тысяч гектар расселяют этого энтомофага. Установлено также, что защитить посевы кукурузы от стеблевого мотылька, совок и сопутствующих чешуекрылых-фитофагов, возможно только с использованием трихограммы.

В тоже время, длительная домстикация культуры в условиях биологических лабораторий сопряжена с потерей не только уровня жизнеспособности, но и основных природных свойств этого вида: снижается плодовитость самок, их двигательная активность и поисковая способность. Как результат наблюдается низкая конкурентоспособность с природными популяциями в агроценозах в поисках насекомых-хозяев. Резко снижается эффективность использования трихограммы, которую невозможно компенсировать повышением норм и кратностей расселения паразита.

Наши многолетние исследования (Дрозда В. Ф., 1998–2016 гг.) показали принципиальную возможность оздоровления промышленных культур энтомофагов. Традиционных приемов пассажа трихограммы через яйца природных хозяев недостаточно для получения жизнеспособных партий. Дальнейшими исследованиями установлено, что составной частью технологий, являются приемы, направленные на оздоровление промышленных партий энтомофага. В частности, предложена оригинальная диета для имаго самок трихограммы в виде композиции, в состав которой входят углеводный и белковый компоненты, совместно с нативными и модифицированными ДНК и РНК, их аналогами и предшественниками, путем безвекторной передачи наследственной информации. Эти технологии стимулируют процесс оогенеза в гонадах самок, что увеличивает потенциальную и реальную плодовитость в рамках нормы реакции вида. Реальная плодовитость возрастает на 20–35 %. Разведение на альтернативных зерновой молли хозяевах при удерживании в условиях контрастных температур, влажности и фотопериода формирует специфическую мотивационную активность самок. В известной степени, это дает право говорить о том, что промышленные культуры по ключевым параметрам адекватны природным популяциям паразита.

В качестве эффективных средств оздоровления трихограммы используется также оригинальный препарат Изатизон, который характеризуется выраженной антивирусной активностью в отношении животных, и насекомых в частности. Разработаны, апробированы и внедрены технологии использования этого препарата при разведении энтомофагов.

Существенным является и то, что выбор препаратов, а также характер диеты подбирался с учетом особенностей оогенеза самок. Известно,

что проовигенный оогенез самок трихограммы характеризуется его выраженной линейностью. Это означает, что самки имеют сформировавшийся запас яиц, и дополнительное питание лишь частично способствует увеличению реальной плодовитости. Предложенная диета и другие составляющие оригинальной технологии инициируют частично циклический оогенез, стимулируя при этом продукцию гермария и вителлярия, что в итоге увеличивает фактическую плодовитость и длительность жизни самок. Такие промышленные культуры паразита конкурентоспособны с природными популяциями, спариваются с ними. В итоге индуцируется процесс саморегуляции агроценозов, наблюдается длительная активность природных популяций паразитов и хищников. Это существенный фактор реализации универсального механизма отрицательной обратной связи. Этот своеобразный синергетический феномен, как правило, исключает возникновение массовых эпизоотий. Численность популяции доминирующих фитофагов поддерживается на допороговом уровне.

Составная часть технологии оздоровления промышленных культур энтомофагов предусматривает поддержание в популяциях широкой гетерогенности и разнообразного генетического пула. Это достигается путем насыщения промышленных культур природными популяциями трихограммы. Нами предложена технология отбора из природных экосистем диких форм трихограммы с последующей их сепарацией из отбраковки больных особей, а также гиперпаразитов. Технология включает ежегодный прием введения промышленной культуры в природные популяции трихограммы. Таким образом, предложенные приемы при комплексном их использовании позволяют поддерживать высокий уровень жизнеспособности трихограммы, что гарантирует приемлемую эффективность при расселении в агроценозы. Эти технологии и их элементы не имеют аналогов и защищены массивом авторских свидетельств СССР, патентами Украины, России и Казахстана.

УДК 633.11"324":631.84

АЗОТНІ ДОБРИВА ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

О. М. Друмова, аспірант
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Розглянуто закономірності перетворення різних форм азоту в ґрунті та засвоєння їх рослинами, значення азотного удобрення посівів при вирощуванні пшениці озимої для формування урожайності та якості зерна

Ключові слова: азотні добрива, підживлення, пшениця озима, урожайність, якість зерна

Особливе значення для формування урожайності та якості зерна пшениці озимої має внесення при її вирощуванні азотних добрив. Протягом вегетації вміст азоту в рослинах і окремих їхніх органах змінюється. Під час формування зерна відбувається переміщення азоту із листків до колосу. За оптимального азотного живлення рослин прискорюється ріст і затримується старіння рослинного організму, активізується і продовжується життєдіяльність листків, поліпшується формування репродуктивних органів, стимулюється синтез білкових речовин, підвищується продуктивність. Існують такі групи азотних добрив: аміачні, амонійні, нітратні, амонійно-нітратні, амідні та аміакати [1]. Важливою характеристикою таких добрив є вміст у них поживного елемента – азоту. Чим більше азоту, тим добриво краще, в ньому міститься менше баласту, воно економічно вигідніше. Азотні добрива, які використовують в Україні – це аміачна селітра, сульфат амонію, КАС, карбамід, аміачна вода та інші.

Аміачна селітра – це амонійно-нітратне азотне добриво, сумарний вміст азоту котрого стано-

вить близько 34%. Хімічна формула – NH_4NO_3 (сіль азотної кислоти); у співвідношенні NH_4 та NO_3 – 1:1. За ефективністю аміачна селітра займає провідне місце серед азотних добрив. Речовина дуже гігроскопічна і, щоб швидко не адсорбувалася ґрунтом, до неї включають домішки, що поглинають вологу: подрібнений вапняк, крейду, фосфоритне борошно, фосфогіпс. З агрономічної точки зору – це універсальне і швидкодіюче азотне добриво. Особливо широко його використовують для підживлення зернових колосових культур. Аміачна селітра також застосовується для виготовлення твердих і рідких комплексних добрив.

Сульфат амонію – одне із широко застосовуваних у сільському господарстві азотно-сірчаних мінеральних добрив. Містить 21% азоту в амонійній формі та 24% сірки. Хімічна формула – $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Сульфат амонію – це кристалічна сіль білого, жовтуватого або сірого кольору, добре розчинна у воді. Добриво більш фізіологічно кисле, ніж аміачна селітра. Рекомендується для внесення на некісліх ґрунтах та на кислих за умови вапнування. При внесенні в ґрунт швидко розчиняється. Амонійна група поглинається ґрунтовим вбирним комплексом, що перешкоджає вимиванню азоту, і є джерелом цього елемента для рослин триваліший термін [5].

Під дією сульфата амонію регулюється ріст вегетативної маси, підвищується життєздатність рослин, збільшується вміст білка та клей-

ковини в зерні. Сульфат амонію здебільшого дешевший, ніж інші азотні добрива; не злежується; не вибухонебезпечний; добре розчинний у воді; не відноситься до отруйних речовин. Недоліки: низький вміст азоту; підкислює ґрунт; не є універсальним добривом для підживлень рослин.

Карбамід-аміачна селітра (КАС) – рідке азотне добриво, що є сумішшю концентрованих водних розчинів карбаміду та аміачної селітри. На сьогодні виробляють КАС-28, КАС-30 і КАС-32, в яких масова частка азоту становить відповідно 28, 30 та 32 %. КАС-32 кристалізується за 0°C, тоді як КАС-30 – за

-9°C, а КАС-28 – за -17°C. Тому, в разі настання холоду, краще застосовувати КАС-28. КАС можна використовувати як основне добриво або для підживлення [2]. У КАС міститься три форми азоту: амонійна, нітратна та амідна. Характерно, що всі форми азоту у добриві нелеткі і не втрачаються, тому його можна вносити поверхнево – без загортання у ґрунт [4]. Амідна форма азоту дуже легко проникає в рослину через листки, але кореневою системою засвоюється набагато довше. Для цього амідна форма повинна спочатку перейти в амонійну форму, і вже потім, за умови позитивних температур, в нітратну. Нітратна форма азоту повністю засвоюється кореневою системою рослин, амонійна форма – не повністю: для неї потрібні позитивні температури навколишнього середовища. Виходячи з цього, при внесенні КАС ми отримуємо тривалий ефект засвоєння азоту [1]. Недоліки цього добрива: ризик опіків рослин, обумовлений нормою внесення, фазою і особливістю вегетації культури, погодними умовами; необхідність особливих умов транспортування, зберігання та спеціальної техніки для внесення [3].

Карбамід (сечовина) – амідне добриво, яке є найбільш концентрованим із твердих азотних добрив, містить 46 % азоту. Хімічна формула – $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, добре розчиняється у воді. Карбамід найефективніше використовувати для основного удобрення і позакореневого підживлення рослин. Переваги: не злежується, високий ступінь сипучості. Недоліки: може пригнічувати ріст рослин, спричиняти опіки [1].

При виборі азотного добрива під пшеницю озиму та його дози слід враховувати рівень родючості ґрунту, винос поживних речовин з урожаєм попередника, сортові особливості, строк сівби, економічну доцільність та інше. Пшениця озима для формування врожаю 5–6 т/га використовує 150–200 кг азоту. Найкращий результат від застосування азотних добрив досягається в тому випадку, коли його вносити у відповідності з потребами рослин протягом вегетації при збалансованому забезпеченні фосфором і калієм.

Частину азоту слід вносити під основний обробіток ґрунту, решту – в підживлення в період весняно-літньої вегетації. Навесні для більш інтенсивного відростання пшениці озимої піджив-

лення азотними добривами здійснюють в першу чергу на посівах, де пшениця не розкущилася. При весняному підживленні слід застосовувати помірні (30–45 кг/га) дози азоту. Подальше їх збільшення може викликати інтенсивне куціння і створення великої кількості непродуктивних стебел. Слід також знати, що в залежності від погодних умов під час весняної вегетації, діапазон термінів проведення підживлень може варіювати від ранньовесняних по мерзлоталому ґрунту до завершального етапу фази виходу рослин в трубку – появи прапорцевого листка.

На парових полях для одержання високоякісного зерна потрібно вносити 60–90 кг/га д.р. азоту, а після непарових попередників – не менше 90–120 кг/га, причому у вологі роки, коли складаються сприятливі умови для засвоєння азоту, дози його можуть бути підвищені до 150 кг/га в залежності від стану посівів. Середня норма фосфору повинна складати 60–90 кг/га. Доза внесення мінеральних добрив коригується залежно від вмісту поживних речовин в ґрунті.

У першу чергу добрива слід застосовувати на збіднених ґрунтах, після гірших попередників, а також на полях, де озимі культури вирощуються за інтенсивними технологіями із застосуванням сортів відповідного типу та хімічних заходів захисту рослин від шкідників і хвороб. Навесні важливо створити сприятливі для пшениці озимої умови живлення, насамперед, до початку виходу рослин в трубку, при закладанні колосових горбочків. Підживлення рослин азотом сприяє куцінню рослин, значному збільшенню кількості колосків, покращує озерненість колосу [6].

З метою покращення якості зерна пшениці озимої важливе місце посідають пізні азотні підживлення, зокрема позакореневі. Кращим для таких підживлень є азотне добриво карбамід, період проведення: від утворення у рослин 2–3 міжвузлів – до початку молочної стиглості зерна. За результатами досліджень, проведених в Інституті зернових культур, за таких підживлень вміст білка в зерні збільшувався на 1–2 %, сирової клейковини – на 2–4 %, сила борошна зростала на 15–50 о.а., а об'єм хліба – на 10–50 см³ [7].

Бібліографічний список

1. Агрохімія: Підручник / І. М. Карасюк, О. М. Геркіял; Г. М. Господаренко та ін.; За ред. І. М. Карасюка. – К.: Вища шк., 1995. – 471 с. : іл.
2. Агрохімія / Б. А. Ягодин; П. М. Смирнов, А. В. Петербургский и др.; Под ред. Б. А. Ягодина – 2-е изд.; перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 639 с.
3. Волкодав Д. КАС – гнучкий інструмент живлення рослин / Дмитро Волкодав // Агроном. – 2016. – № 4 (54). – С. 40–42.
4. Доля М., Бондарева Л. Високоєфективне застосування КАС і засобів захисту озимої пшениці / М. Доля, Л. Бондарева // Пропозиція. – 2014. – № 4. – С. 13–15.
5. Кореньков Д. А. Минеральные удобрения и их рациональное применение / Д. А. Кореньков. – М.: Россельхозиздат, 1969. – 138 с.
6. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / редкол.: М. В. Зубець (голова) та ін. – К.: Аграрна наука, 2010. – 986 с.
7. Рекомендації з підвищення якості зерна / А. В. Черенков, М. С. Шевченко, В. С. Циков, І. І. Гасанова та ін. – Дніпропетровськ, 2015. – 24 с.

УДК 633.15:631.5

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЙ РІЗНОГО РІВНЯ РЕСУРСНОГО ТА ЕНЕРГЕТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

М. І. Дудка, кандидат сільськогосподарських наук, с. н. с.

Н. О. Ляшенко, кандидат економічних наук, с. н. с.

С. С. Носов, науковий співробітник

ДУ Інститут зернових культур НААН України

Наведені результати експериментальних досліджень ефективності застосування мінерального добрива та мікроелементних препаратів при вирощуванні кукурудзи. Встановлено їх вплив на біометричні показники, структуру врожаю, врожайність та економічну ефективність виробництва зерна цієї культури

Ключові слова: кукурудза, мінеральне добриво, мікроелементні препарати, біометричні показники, структура врожаю, врожайність зерна, вологість зерна

Без основного мінерального живлення рослин, яке здійснюється, як правило, через кореневу систему, отримати високу врожайність зерна кукурудзи не завжди можливо. Тому найкращим способом внесення добрив є загортання їх у ґрунт [1]. При виникненні такої стресової ситуації, як посуха, засвоєння елементів мінерального живлення різко знижується, що в свою чергу уповільнює темпи росту і розвитку рослин. Тому можна наносити водні розчини добрив на поверхню рослин шляхом проведення позакоренових підживлень. Ступінь і швидкість поглинання елементів живлення з добрив листям рослин значно вищі порівняно з їх засвоєнням кореневою системою з добрив, що внесені в ґрунт. Але обсяги засвоєння їх листовою поверхнею рослин, на жаль, обмежені [2].

Полевий дослід закладали в 2016 р. в ДП «ДГ «Дніпро» в лабораторії агробіологічних ресурсів кукурудзи і сорго. Висівали середньоранній гібрид кукурудзи 'ДН Фіеста'. Строк сівби – 24 квітня, спосіб – пунктирний з міжряддям 70 см. Передзбиральна густина стояння рослин дорівнювала 50 тис./га. Обприскування рослин кукурудзи здійснювалося у фазі 6–8 листків згідно схеми дослідів. Розміщення варіантів послідовне, площа посівної ділянки 113,4 м², облікової – 72,8 м² при триразовій повторності. На всіх ділянках проведено внесення ґрунтового гербіциду Аватар (діюча речовина – ацетохлор) під передпосівну культивуацію. Спостереження та обліки виконано згідно загальноприйнятих методик [3].

Маловитратна технологія передбачала припосівне удобрення посівів кукурудзи повним мінеральним добривом (нітроамофоска) дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$. *Енергоощадна технологія передбачала* припосівне удобрення посівів кукурудзи повним мінеральним добривом у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$, позакореневе підживлення рослин у фазі 6–8 листків карбамідом у дозі 10 кг/га та мікродобривом корн мікс у дозі 3,0 л/га. *Інтенсивна технологія пе-*

редбачала припосівне удобрення повним мінеральним добривом у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$, позакореневе підживлення рослин у фазі 6–8 листків карбамідом у дозі 15 кг/га та мікродобривами корн мікс у дозі 3,0 л/га та спектрм Zn + S у дозі 1,5 л/га.

Результати досліджень. Проведені обліки свідчать, що висота рослин кукурудзи та висота прикріплення качанів збільшувалися відповідно підвищенню витрат ресурсів та енергії на отримання продукції. Приріст становив 6 та 1 см і 5 та 1 см відповідно при застосуванні енергоощадної та інтенсивної технологій порівняно до маловитратної. Найбільша площа листової поверхні у рослин кукурудзи (56,3 дм²) у фазі цвітіння волоті визначена на ділянках, де вносили лише основне добриво, що свідчить про дещо повільніший (на 1–2 доби) розвиток рослин саме на цьому варіанті дослідів.

Показники структури врожаю змінювалися залежно від ресурсного та енергетичного забезпечення технологій вирощування. Довжина качана та його діаметр суттєво не змінювалися, однак найвищі значення цих показників отримано при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ перед сівбою + позакореневе підживлення карбамідом (15 кг/га) та мікродобривами корн мікс (3,0 л/га) + спектрм Zn + S (1,5 л/га) у фазі 6–8 листків – відповідно 20,7 і 4,5 см.

Кількість зерен на качані збільшувалася відповідно до підвищення сумарної норми удобрення. При внесенні лише $N_{30}P_{30}K_{30}$ перед сівбою цей показник був найменшим, а при застосуванні $N_{60}P_{60}K_{60}$ перед сівбою + позакореневе підживлення карбамідом (15 кг/га) та мікродобривами корн мікс (3,0 л/га) + спектрм Zn + S (1,5 л/га) у фазі 6–8 листків – найбільшим: відповідно 626 та 644 шт.

Встановлено деяке підвищення маси 1000 зерен (на 5 г) при застосуванні основного удобрення дозою $N_{45}P_{45}K_{45}$ перед сівбою та позакореновим підживленням карбамідом (10 кг/га) та мікродобривом корн мікс (3,0 л/га) у фазі 6–8 листків культури порівняно з внесенням лише основного удобрення в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$. Збільшення доз основного удобрення до $N_{60}P_{60}K_{60}$ та карбаміду до 15 кг/га, а також внесення препарату спектрм Zn + S (1,5 л/га) у фазі 6–8 листків культури не призводило до збільшення маси 1000 зерен.

Врожайність зерна кукурудзи підвищувалася відповідно до збільшення сумарної норми удобрення. Цей показник був найбільшим при застосуванні основного удобрення дозою $N_{60}P_{60}K_{60}$ перед сівбою та позакоренового підживлення карбамідом (15 кг/га) і мікродобривами корн мікс (3,0 л/га) + спектрм Zn + S (1,5 л/га) у фазі 6–8 листків

– 7,43 т/га (табл. 1). Дещо нижчу врожайність зерна отримано при внесенні основного удобрення дозою $N_{45}P_{45}K_{45}$ перед сівбою та позакореневого підживлення карбамідом (10 кг/га) і мікродобривом корн мікс (3,0 л/га) у фазі 6–8 листків – 6,91 т/га. Найнижчим цей показник був у варіанті з використанням лише агроприйому основного удобрення дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$ без проведення позакореневого підживлення рослин – 6,63 т/га.

Вологість зерна культури при збиранні врожаю була найменшою при застосуванні максимальної норми удобрення, передбаченої схемою дослідів – 14,6 %, що доводить твердження про дещо швидший розвиток рослин саме на цих ділянках. При зменшенні норми застосування добрив цей показник дорівнював 15,5–16,4 %.

Виробничі витрати при вирощуванні кукурудзи за моделями технологій різного рівня ресурсного та енергетичного забезпечення пропорційно збільшувалися відповідно до підвищення доз внесених добрив. При внесенні лише основного удобрення дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$ вони дорівнювали 9322 грн/га, а при застосуванні осно-

вного удобрення дозою $N_{45}P_{45}K_{45}$ перед сівбою та позакореневого підживлення карбамідом (10 кг/га) та мікродобривом корн мікс (3,0 л/га) у фазі 6–8 листків кукурудзи цей показник становив 10992 грн/га.

Збільшення доз основного удобрення та карбаміду відповідно до $N_{60}P_{60}K_{60}$ і 15 кг/га, а також внесення препарату спектрум Zn + S (1,5 л/га) у фазі 6–8 листків культури призводило до підвищення виробничих витрат до 11652 грн/га. Найнижчу собівартість зерна визначено при внесенні основного удобрення дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 1406 грн/т. Підвищення норми добрив зумовлювало збільшення собівартості основної продукції. Найбільший прибуток на 1 га отримано на ділянках, де застосовували основне удобрення в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ перед сівбою + позакореневе підживлення карбамідом (15 кг/га) та мікродобривами корн мікс (3,0 л/га) + спектрум Zn + S (1,5 л/га) у фазі 6–8 листків кукурудзи – 18811 грн. Найвищий рівень рентабельності виробництва зерна кукурудзи було визначено при застосуванні лише основного удобрення в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ перед сівбою – 191,6 %.

1. Ефективність виробництва зерна кукурудзи залежно від технологій різного рівня ресурсного та енергетичного забезпечення, 2016 р.*

Технологія	Врожайність зерна, т/га	Вологість зерна, %	Виробничі витрати, грн/га		Собівартість зерна, грн/т	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
			всього	на добрива			
Маловитратна	6,63	15,5	9322	1672	1406	17861	191,6
Енергоощадна	6,91	16,4	10992	2947	1591	17339	157,7
Інтенсивна	7,43	14,6	11652	4002	1568	18811	161,4

Примітка: *) Розрахунки проведено за середньобіржовими цінами станом на 9 листопада 2016 року.

Отже, збільшення доз основного удобрення мінеральним добривом та застосування позакореневого підживлення рослин кукурудзи карбамідом та мікроелементними препаратами зумовлювало певне підвищення виробничих витрат, собівартості зерна та спричиняло зменшення рівня рентабельності. При цьому прибуток на 1 га досягав максимального значення саме при її застосуванні.

Бібліографічний список

1. Циков В. С. Ефективність позакореневого підживлення кукурудзи мікроелементними препаратами сумісно з азотним мінеральним добривом / [В. С. Циков, М. І. Дудка, О. М. Шевченко та ін.]. – Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – Дніпро, 2016. – № 11. – С. 23–27.
2. Крамарёв С. М. Удобрение кукурузы на черноземах обыкновенных степной зоны Украины / С. М. Крамарёв. – Днепрпетровск: Новая идеология, 2010. – 632 с.
3. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою / [Є. М. Лебідь, В. С. Циков, Ю. М. Пашенко та ін.]. – Дніпропетровськ, 2008. – 28 с.

УДК 633.11«324»:631.5

РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ ЗА НЕТИПОВИХ ПОГОДНИХ УМОВ 2015–2016 ВЕГЕТАЦІЙНОГО РОКУ

М. В. Єрашова

ДУ Інститут зернових культур НААН України

Досліджено динаміку біометричних показників та абсолютно сухої маси рослин сортів пшениці озимої Коханка, Місія одеська, Пилипівка після попередників чорний пар та ячмінь ярий за нетипових погодних умов 2015–2016 вегетаційного року

Ключові слова: пшениця озима, попередник, сорт, погодні умови, фаза розвитку, біометричні показники, маса рослин

Пшениця озима – одна із основних сільськогосподарських культур в Україні. Ріст і розвиток рослин пшениці озимої обумовлюється багатьма факторами. Важливе місце серед них займають біологічні особливості рослин різних сортів та погодні умови в період вегетації. Пшениця озима – холодостійка культура. Насіння цієї культури проростає навіть при температу-

рі 1–2 °С, оптимальна температура для швидкої появи сходів – 14–18 °С. Для доброї перезимівлі рослина пшениці озимої восени повинна сформувати 3–5 пагонів. Достатня кількість вологи потрібна рослинам цієї культури на протязі всієї вегетації. Критичний період по водоспоживанню – фаза виходу в трубку, коли відбувається інтенсивне наростання вегетативної маси рослин.

Дослідження проводили в 2015–2016 вегетаційному році на дослідному полі ДГ «Дніпро» Інституту зернових культур, яке відноситься до північної підзони Степу України. Пшеницю озиму в 2015 р. висівали 20 вересня після попередників чорний пар та ячмінь ярий. Під передпосівну культивуацію по чорному пару вносили фонове добриво $N_{30}P_{60}K_{30}$, після ячменю ярого – $N_{60}P_{60}K_{30}$. Сорти, які вивчали – 'Коханка' (ДУ Інститут зернових культур, рік реєстрації 2014), 'Місія одеська', 'Пилипівка' (Селекційно-генетичний інститут, рік реєстрації сорту 'Місія одеська' – 2009, сорту 'Пилипівка' – 2011).

Екстремально-посушливі умови осіннього періоду 2015 р. в першу чергу відобразились на посівах після непарових попередників. Сходів після ячменю ярого у осінній період взагалі не відмічали, вони були отримані взимку під час короткочасних потеплінь. По чорному пару стан був кращим, але сходи відрізнялися нерівномірністю.

У жовтні спостерігалась достатня кількість опадів і тепла погода, що дало змогу розкущитися рослинам пшениці озимої після попередника чорний пар. Припинення осінньої вегетації за-

фіксували 24 листопада. Під кінець грудня – на початку січня відмічали дуже низькі критичні температури, а у лютому місяці – недостатню кількість опадів. Відновилася весняна вегетація рослин пшениці озимої в 2016 р. рано – 1 березня, за середніми багаторічними даними відновлення весняної вегетації припадає на період від 25 березня до 3 квітня. В першій декаді квітня спостерігали аномально теплу, з невеликими опадами погоду, пшениця озима знаходилась у фазі кущіння. На кінець декади розпочався вихід рослин в трубку. В травні переважала помірно тепла та надмірно волога, з частими дощами, грозами, місцями сильними зливами, погода. У другій декаді кількість опадів становила 60,8 мм, а за місяць – 104,2 мм, що на 58,2 мм більше кліматичної норми. Такі погодні умови в цей період сприяли доброму росту та розвитку рослин пшениці озимої і, в тому числі, після гірших попередників. Наприкінці травня пшениця озима знаходилась у фазі колосіння.

На час відновлення весняної вегетації як по чорному пару, так і після ячменю ярого, вищими були рослини сорту 'Місія одеська'. По пару середня кількість пагонів рослин пшениці озимої залежно від сортів була від 3,3 до 4,4 шт. на одну рослину, вузлових коренів – від 4,8 до 5,7 шт., а листків – від 6,3 до 7,4 шт., абсолютна маса 100 сухих рослин становила від 30,3 до 34,4 г. Після ячменю ярого із-за екстремальних погодних умов осіннього періоду середня кількість пагонів становила лише 1–2 шт. на рослину, менше було

1. Біометричні показники рослин протягом весняної вегетації, 2016 р.

Сорт	Попередник	Висота рослин, см	Середня кількість на 1 рослину, шт.			Абсолютно суха маса 100 рослин, г
			пагонів	вузлових коренів	листіків	
Відновлення весняної вегетації						
‘Коханка’	чорний пар	13,59	4,4	5,7	7,4	34,4
‘Місія одеська’		14,26	3,9	4,8	6,8	33,4
‘Пилипівка’		13,68	3,3	5,6	6,3	30,3
‘Коханка’	ячмінь ярий	8,50	1,0	3,4	3,0	5,0
‘Місія одеська’		10,78	1,0	3,6	2,4	4,6
‘Пилипівка’		10,54	2,0	2,6	2,0	4,0
Вихід в трубку						
‘Коханка’	чорний пар	50,70	3,4	19,6	9,0	203,8
‘Місія одеська’		48,04	5,4	17,8	12,0	225,4
‘Пилипівка’		56,02	5,4	23,0	14,8	354,0
‘Коханка’	ячмінь ярий	30,96	3,2	5,0	5,8	39,4
‘Місія одеська’		29,02	2,6	6,4	5,2	32,6
‘Пилипівка’		32,58	2,6	4,6	6,4	38,6
Колосіння						
‘Коханка’	чорний пар	91,64	2,0	19,6	6,2	434,6
‘Місія одеська’		91,24	2,5	18,4	8,0	503,6
‘Пилипівка’		114,5	2,5	16,8	8,2	509,8
‘Коханка’	ячмінь ярий	67,84	1,6	13,8	5,6	254,0
‘Місія одеська’		63,88	2,4	17,4	8,0	387,6
‘Пилипівка’		83,26	2,4	10,6	7,0	236,6

вузлових коренів і листків, а маса 100 сухих рослин дорівнювала всього 4–5 г (табл. 1).

Значну різницю у показниках рослин після попередників, які вивчали, спостерігали і у фазу виходу в трубку. Висота рослин залежно від сортів по чорному пару становила 48,04–56,02 см, після ячменю ярого – 29,02–32,58 см, причому кращі показники після обох попередників відмічали у сорту 'Пилипівка'. Середня кількість пагонів на 1 рослину по чорному пару була 3,4–5,4 шт., а після ячменю ярого – 2,6–3,2 шт., вузлових коренів відповідно 17,8–23,0 та 4,6–6,4 шт., листків – 9,0–14,8 та 5,2–6,4 шт. Абсолютно суха маса 100 рослин по чорному пару була у межах 203,8–354,0 г, а після ячменю ярого – 32,6–39,4 г.

До настання фази колосіння стан рослин пшениці озимої після стерньового попередника значно покращився. Висота рослин в цю фазу розвитку залежно від сортів по чорному пару становила 91,24–114,5 см, після ячменю ярого – 63,88–83,26 см, середня кількість пагонів на 1 рослину – 2,0–2,5 та 1,6–2,4 шт., вузлових коренів – 16,8–19,6 та 10,6–17,4 шт., листків – 6,2–8,2 та 5,6–8,0 шт. Абсолютно суха маса 100 рослин

по чорному пару була у межах 434,6–509,8 г, а після ячменю ярого – 236,6–387,6 г. Максимальні значення висоти рослин, як і у фазу виходу в трубку, були у сорту 'Пилипівка'.

Таким чином, в умовах Північного Степу за посушливого осіннього періоду 2015 р. та достатньої кількості вологи у весняні місяці 2016 р. зберігалася контрастна різниця у біометричних показниках рослин по пару та після стерньового попередника як на час відновлення весняної вегетації, так і в період виходу рослин в трубку. На час колосіння рослини пшениці озимої після попередників, які вивчали, також різнилися за висотою та масою. Що стосується таких показників, як середня на 1 рослину кількість пагонів, вузлових коренів та листків, то відмінності у фазі колосіння майже нівелювалися. Результати проведених досліджень у нетиповому за погодними умовами 2015–2016 вегетаційному році показали пластичність такої культури, як пшениця озима, а також вирішальне значення оптимального поєднання гідротермічних елементів у найбільш критичні фази росту та розвитку рослин.

УДК 633.111.1: 632.4: 661.743

ФОРМУВАННЯ НЕСПЕЦИФІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ДО АЛЬТЕРНАРІОЗУ ЗА ДОПОМОГОЮ БІОТИЧНИХ ЕЛІСІТОРІВ

¹к.б.н. І.В. Жук, ¹д.б.н., проф. О.П. Дмитрієв

²к.б.н. Г.М. Лісова, ²Л.О. Кучерова

¹Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, Київ
Україна, 03680, вул. акад. Заболотного, 148, e-mail: iren_v_zhuk@ukr.net

²Інститут захисту рослин НААН України, Київ, Україна, 03022, вул. Васильківська, 33 e-mail: mail_gl@ukr.net

Показано, що бурштинова та лимонна кислоти в якості біотичних еліситорів при ураженні пшениці озимої сорту Поліська 90 збудником альтернаріозу в умовах Правобережного Лісостепу України індукували зростання пулу ендогенного пероксиду водню та стимулювали процеси росту та реалізації потенційної продуктивності рослин

Ключові слова: *Triticum aestivum L., Alternaria spp., бурштинова кислота, лимонна кислота, пероксид водню*

Інноваційність агробіотехнологій передбачає екологічну безпеку як один з постулатів сучасного землеробства. Відомо, що інтенсивне використання пестицидів може створювати ризики для здоров'я людини при накопиченні їх залишкових концентрацій у складі готової сільськогосподарської продукції. Недостатній захист зернових культур від ураження грибними фітопатогенами не тільки знижує їх врожайність, але й загрожує забрудненню зерна мікотоксинами, здатними викликати тяжкі алергічні захворювання.

Використання індукторів системної стійкості рослин – біотичних еліситорів – дозволяє змен-

шити ураження зернових культур патогенними мікроорганізмами. Стимуляція адаптивного потенціалу вже відомих сортів дозволяє більш повно реалізувати їх продуктивність на природному інфекційному фоні в польових умовах та зменшити витрати на селекцію нових сортів зі специфічною генетичною стійкістю при відомій високій варіабельності збудників хвороб.

На сьогодні практичне використання вже відомих еліситорів обмежене в силу ряду причин, тому актуальним є пошук нових, більш ефективних сполук та їх комбінацій з підвищеною швидкістю поширення і тривалістю збереження захисного ефекту в тканинах рослин.

Метою роботи було з'ясувати можливості індукування імунного потенціалу рослин пшениці озимої в умовах природного інфекційного фону за допомогою двох біотичних еліситорів (бурштинової та лимонної кислоти).

Об'єкт досліджень – сорт озимої м'якої пшениці *Triticum aestivum* L. – 'Поліська 90'. Оригігатор сорту – Національний науковий центр "Інститут землеробства НААН України". Рослини вирощували в умовах Правобережного

Лісостепу. Нашими попередніми дослідженнями встановлено, що найбільш ефективною концентрацією лимонної кислоти для індукування неспецифічної стійкості є 0,1 мМ. У польовому досліді рослини пшениці обприскували 0,1 мМ водним розчином бурштинової та 0,1 мМ розчином лимонної кислоти у фазі виходу в трубку.

Лабораторними методами діагностовано ураження листків пшениці озимої збудником альтернаріозу *Alternaria spp.*

В якості маркера індукованої стійкості визначали спектрофотометрично вміст пероксиду водню в прапорцевих листках за реакцією з сульфатом титану.

У цей же період визначали морфометричні параметри – висоту рослин, довжину колоса та прапорцевого листка. Після дозрівання зерна проводили аналіз структури врожаю. Повторність дослідів триразова. Результати обробляли статистично з використанням програмного пакету Microsoft Excel.

Показано, що вплив на пул ендогенного пероксиду водню у неінфікованих рослин пшениці озимої сорту Поліська 90 як лимонної, так і бурштинової кислот був незначним, однак збудник альтернаріозу індукував «окиснювальний вибух», в ході якого вміст пероксиду водню зростає майже в 4 рази, порівняно з контролем. Дія лимонної кислоти у оброблених рослин при ураженні збудником альтернаріозу проявилась у зменшенні ендогенного пулу пероксиду водню до рівня, що однак був вищий за контрольний. Бурштинова кислота, навпаки, індукувала значне зростання вмісту пероксиду водню в уражених збудником *Alternaria spp.* листках пшениці озимої.

Відомо, що в рослинній клітині градієнт H_2O_2 створюється за рахунок мембранного транспорту аквапоринами, кальцій-залежної активації НАДФ Н-оксидази та активності антиоксидантних ферментів. Каталаза утилізує пероксид водню, пероксидази послідовно відновлюють до води та послідовно окиснюють вторинний відновник (глутатіон або аскорбат). Зміни у балансі між дисульфідними та сульфгідрильними групами протеїнази внаслідок дії пероксиду водню забезпечують внутрішньоклітинний сигналінг та регуляцію генної експресії. Лимонна кислота як учасник циклу Кребса здатна стимулювати енергетичний обмін в рослинних клітинах. Бурштинова кислота є субстратом для ферменту-мішені дії класу фунгіцидів, спрямованих у тому числі й проти альтернаріозу.

Одержані дані свідчать, що бурштинова кислота стимулювала ріст рослин пшениці озимої сорту Поліська 90 як інфікованих альтернаріозом, так і неінфікованих. Однак достовірного

впливу лимонної кислоти на висоту уражених рослин пшениці озимої в польових умовах не відзначено. Виявилось, що обидві кислоти стимулювали ріст та розвиток прапорцевих листків пшениці озимої сорту Поліська 90 при природному ураженні збудником альтернаріозу.

Показано підвищення продуктивності в умовах природного інфекційного фону пшениці озимої сорту Поліська 90 обома біотичними еліситорами за рахунок формування більшої кількості зернівок, зростання їх маси та виповненості. Відзначено, що формування неспецифічного фітоімунітету до збудника альтернаріозу в польових умовах відбувалось при пригніченні симптомів ураження збудниками інших поширених грибних захворювань – септоріозу та бурї іржі вже на ранніх етапах їх проникнення та розвитку за рахунок, ймовірно, прискореного розвитку гіф *Alternaria spp* та токсичного впливу альтернарієвої кислоти на процеси метаболізму.

Таким чином, обидві кислоти можуть використовуватись в якості біотичних еліситорів для захисту рослин пшениці при природному інфекційному фоні. Відзначено їх стимулюючий вплив на процеси росту та розвитку рослин, який проявлявся у видовженні стебла та листків та більш повної реалізації потенційної продуктивності. Показано, що метаболічні зміни, індуковані бурштиновою кислотою, активували захисні реакції проти інфікування збудником альтернаріозу за рахунок активації антиоксидантної системи. Зокрема, за рахунок зростання пулу ендогенного пероксиду водню, який, як відомо, є сигнальним посередником і бере участь в регуляції експресії захисних генів задіяних у формуванні неспецифічного імунітету. Важливою при цьому є роль пероксидаз, які беруть участь у лігніфікації клітинних стінок, що перешкоджає просуванню інфекційних гіф гриба. Ймовірно, задіяні також механізми знешкодження токсинів *Alternaria spp.*, дія яких спрямована на утворення некрозів вегетативних органів рослин для некротрофного розвитку гриба.

Отже, неспецифічний імунітет рослин пшениці озимої за дії біотичних еліситорів формується в умовах природного інфекційного фону за рахунок механізмів антиоксидантного захисту, внутрішньоклітинного сигналінгу при окиснювальному вибуху. Оскільки еліситори захисних реакцій рослин діють за тим же принципом, за яким рослини захищаються у природних умовах, їх практичне використання не буде порушувати екологічну рівновагу та дозволить зменшити залишкові концентрації пестицидів та накопичення токсичних метаболітів грибних фітопатогенів у продукції рослинництва.

ПРОБЛЕМИ ЛАБОРАТОРНОГО ВИРОЩУВАННЯ ЕКТОПАРАЗИТА ГАБРОБРАКОНА (*HABROBRACON HEBETOR SAY.*)

О. І. Загайко, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

*Охарактеризовано основні фактори, що стримують освоєння лабораторного вирощування ектопаразита габробракона (*Habrobracon hebetor Say.*). Показано результати експериментальних досліджень по визначенню впливу специфічної дієти на репродуктивну стратегію самиць ектопаразита*

Ключові слова: біологічний метод, біолабораторії, ектопаразит габробракон, ефективність, овогенез, дієта

Відомо, що отримання якісного урожаю сільськогосподарських культур, залежить від успішного вирішення фітосанітарних проблем. Як результат спостерігаються значні втрати урожаю від шкідливих організмів. Впровадження інтенсивних сортів та гібридів, сівозмін з короткою ротацією створюють сприятливі умови для розвитку цілого ряду шкідливих організмів.

Провідне місце в захисті рослин займає хімічний метод. Застосування пестицидів у регулюванні чисельності шкідників, захисті від хвороб та бур'янів дозволяє зберегти значну частину урожаю. Проте, ці технології супроводжуються рядом негативних наслідків: забруднення навколишнього середовища, накопичення залишків пестицидів та їх метаболітів у продуктах харчування, знищення корисної ентомофауни, швидкий розвиток резистентності у шкідливих організмів до синтетичних органічних сполук і т.д.

Оптимізація хімічного методу вимагає обґрунтованого обмеження обсягів обробки отруйними речовинами за рахунок інтеграції його з іншими технологіями захисту сільськогосподарських культур від шкідливих комах, перш за все – біологічним (Дрозда, 2001). Відомо, що Україна була і залишається світовим лідером з біологічного захисту рослин. Питома вага цих технологій в інтегрованому захисті рослин досягає 30 %, і становить понад 32 млн. га, у тому числі на площі 17,9 млн. га, де використовуються ентомофаги, котрі вирощуються на біофабриках і в біолабораторіях (Ніконов, 1986).

На сьогоднішній день, основна біологічна складова в технологіях захисту сільськогосподарських культур – паразити лускокрилих фітофагів – види роду *Trichogramma*. В Україні налагоджені технології лабораторного вирощування трихограми. Функціонує понад 60 біолабораторій.

Відомо, що трихограма заражає фітофагів тільки на стадії яйця. За оптимальних умов в агроценозах її ефективність коливається в межах 67–85 %. Очевидно, що решта яєць, котрі трихограма за різних причин не паразитувала,

продовжують свій розвиток і вже на стадії гусениці відбувається інтенсивне живлення генеративними та вегетативними органами рослин. В результаті чого, знижується валовий урожай. Актуальним залишається розширення асортименту засобів біологічного захисту.

Існують фрагментарні дослідження, в яких показано перспективність масового лабораторного вирощування та розселення в агроценози ектопаразита гусениць лускокрилих шкідників габробракона (*Habrobracon hebetor Say.*). Проте, не дивлячись на очевидне практичне значення, технологія за різних причин не набула поширення.

Аналіз першоджерел фахових публікацій та масиву патентів за останні 15 років дозволив критично оцінити проблему, що пов'язана з вирощуванням та використанням габробракона в технологіях захисту агроценозів. Основними факторами, що стримують масове освоєння цих технологій, являється відсутність поглиблених знань стосовно біології, екології та фізіології ектопаразита.

В наших дослідженнях особливу увагу приділяли репродуктивній стратегії ектопаразита. Як відомо, статевая система комах є універсальним органом, на функціонування якого спрямовано переважну більшість енергетичних ресурсів організму (Шванвич, 1949; Тищенко, 1977). Це свідчить про те, що підбір оптимальних та інформативних предикторів, дозволяє цілком об'єктивно охарактеризувати рівень життєздатності лабораторних культур ентомофагів (Чумакова, 1960).

У лабораторному режимі детально досліджували специфіку та характер овогенезу самиць габробракона. Ентомофага вирощували на гусеницях великої воскової вогнивки (*Galleria mellonella* L.). Встановлено, що рухова активність самиць габробракона, їх пошукова здатність, тривалість життя імаго залежать від температури та вологості. Проте, потенційна та реальна плодючість залежить від дієти для самиць. Як відомо, овогенез самиць ектопаразита протікає у синовігенному режимі. Це означає, що вони живляться як вуглеводною їжею – нектар квітів, так і білковою – гемолімфа гусениць-господарів та пиломом квітів. Упродовж життя самиць, повноцінне їх живлення забезпечує циклічний процес овогенезу. Спостереження за функціональною активністю гонад самиць показали ритмічну продукцію їх складових частин – лігменту, гермарію та вітеллярію. Первинні статеві клітини – оогонії трансформувались у ооцити, котрі у подальшому формували яйцеклітини та яйця. Ритмічне живлення вуглеводною дієтою

– 10–15 %-ний мед, сумісно з гемолімфою гусениць великої воскової вогнивки, забезпечувало циклічність овогенезу. У сукупності – повноцінне живлення – основний фактор мотиваційної активності самиць в пошуку та зараженні гусениць комах-господарів.

Дослідженнями встановлено, що реальна плідність самиць габробракона за повноцінної дієти становила 185–256 яєць. Тривалість життя самиць при цьому становила 35–45 днів. Без живлення вона скорочувалася до 3–5 днів. За відсутності живлення самиць, спостерігалась часткова дисфункція овогенезу – резорбція ооцитів та яєць в овариолах. Проте, після відновлення повноцінного живлення, функція овогенезу повністю, або частково відновлювалась. Самиці габробракона у звичайному режимі жилися, паралізовували гусениць галерії і відкладали на їх тіло яйця. Личинки габробракона проникали у гемоцель гусениць комах-господаря, де успішно розвивались.

Таким чином, проведені дослідження показали, що дієта для синівігенних самиць, з циклічним овогенезом, відіграє визначальну роль як у режимі лабораторного розведення паразита, так і у природних умовах.

Проте, є ряд інших проблем, котрі стримують лабораторне розведення ектопаразита габробракона. Зокрема, необхідне експериментальне обґрунтування режимів коротко- та довготермінового зберігання біоматеріалу, відпрацювання

технології підготовки та режимів діапаузування імаго габробракона. Важливим є дослідження параметрів реактивації, формування стартової популяції ектопаразита у біолабораторії, реалізація прийомів оздоровлення лабораторних культур габробракона та доцільність пасажу на альтернативних комах-господарях.

Встановлено також, що дотримання режимів лабораторного розведення паразита, є необхідною передумовою наступного етапу – експонування високожиттєздатних імаго у агроценози, перш за все кукурудзи, соняшника, плодово-ягідних культур. Саме тому, необхідно використовувати промислові культури тільки першого класу якості. Оптимальні технологічні прийоми вирощування габробракона визначають отримання високожиттєздатних популяцій паразита і гарантують необхідну ефективність в технологіях біологічного захисту.

Із викладеного очевидно, що цілком актуальним і важливим залишається питання освоєння біолабораторіями України технологій масового вирощування габробракона. Наші дослідження показали, що використання тільки трихограми, є недостатнім для ефективного захисту агроценозів. Інтеграція габробракона в технології захисту більшості овочевих культур, ягідників та частково садових насаджень, дозволить значно розширити не тільки об'єми використання біологічних засобів, але і підвищити їх ефективність.

УДК 632.952:632.938.1

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БІОФУНГІЦИДУ «МІКОСАН» ДЛЯ ЗАХИСТУ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ВІД КОРЕНЕВОЇ ГНІЛІ

А.О. Зинковець, І. М. Корнієнко, доцент, к.т.н.
В. М. Гуляєв проф., д.т.н.

Дніпровський державний технічний університет

Перспективним на сьогоднішній день є екологічно чистий метод захисту рослин. Тому йдуть пошуки нових методів захисту від хвороб, більш досконалих в порівнянні з традиційними підходами

Ключові слова: біофунгіцид, глюкани, захист рослин, коренева гниль, мікосан, трутовик звичайний

Досліджено ефективність використання біофунгіцидів «Мікосан», «Раксіл», «Фенорам» по відношенню до розповсюдженої хвороби злакових – кореневої гнилі. Експериментами встановлено, що найбільш безпечним та ефективним є препарат «Мікосан» принцип дії якого полягає в проникненні діючої речовини в клітини рослин і утворення там ферментів, що володіють здатністю руйнувати фітопатогенні утворення, а не знищувати усі уражені клітини рослин [1].

Для успішного захисту рослин шляхом використання біологічно активних препаратів, потрібно рішення багатфакторних задач, складність яких на порядки вище, ніж при використанні біоцидних препаратів. Серед комерційних препаратів найбільш великим попитом користується біофунгіциди – «Мікосан», «Раксіл», «Фенорам», які застосовують у якості основних засобів боротьби з кореневою гниллю. Запропоновано досліджувати ефективність використання вище вказаних препаратів по відношенню до росту пшениці.

Метою експериментальної роботи є встановлення відсотку захворювання на кореневу гниль насіння озимої пшениці після використання вказаних препаратів за рахунок біогічно-активних глюканів, котрі властиві для таких продуцентів біофунгіцидів, як трутовик звичайний – *Fomes fomentarius*.

Результати експериментальних досліджень направлені на встановлення ефективності ви-

користання вказаних комерційних препаратів на предмет обробки насіння озимої пшениці. Результати ефективності використання технології обробки біологічно-активними препаратами («Мікосан», «Раксіл», «Фенорам») насіння озимої пшениці, яке має захворювання кореневої гнилі представлені в таблиці 1.

За результатами представлених досліджень можна зробити висновок, що серед комерційних препаратів «Раксіл», «Фенорам», «Мікосан», останній є найбільш ефективним з точки зору пригнічення кореневої гнилі. «Мікосан»TM має дві модифікації: «Мікосан-Н» для передпосівної обробки насіння і «Мікосан-В» для обробки рослин в період вегетації. Перевагою в процесі обробки насіння пшениці є саме препарати цієї групи, тому що за токсикологічними дослідженнями препарат віднесений до четвертої, найнижчої категорії токсичності і є екологічно безпечним. Він нешкідливий для бджіл і птахів. Ефективність препарату вивчалася більш десяти років на багатьох культурах рослин в різних кліматичних зонах України [2].

1. Вплив обробки насіння на розвиток хвороб озимої пшениці

Варіант досліду	Кореневі гнилі (14 етап)		Кореневі гнилі (61 етап)		Сажка
	Уражено рослин, %	Розвиток хвороби, %	Уражено рослин, %	Розвиток хвороби, %	
Контроль (без обробки насіння)	48,8	20,3	60,8	8,1	0,3
Еталон (Раксіл, 1,5 кг/т)	32,0	8,7	45,0	3,5	0
Еталон (Фенорам, 2,5 кг/т)	25,6	6,8	35,3	2,5	0
Мікосан-Н, 7 л/т	23,5	5,2	30,8	1,8	0

Бібліографічний список

1. https://sadgorod.com.ua/?view=product&goods_id=23
2. Горовий Л.Ф., Кошевський І.І., Теслюк В.В., Редько В.В. Спосіб підвищення стійкості рослин до хвороб. Патент України на корисну модель. № 29953. 11.02.2008.

УДК 631.466:579.22

ЦЕЛЮЛОЗОЛІТИЧНА АКТИВНІСТЬ ГРИБА-АНТАГОНІСТА
CHAETOMIUM COCHLIODES

А.С. Йовенко, аспірант

Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН Україна

Встановлено, що *C. cochliodes* 3250 синтезують комплекс целюлаз – ферментів деградації клітинної стінки рослин. Найвища ендо- та екзо-глюконазна активність гриба виявлялась на 9 добу культивування, в-глюкозидазна активність на 12 добу. Показано, що *C. cochliodes* 3250, інтродукований в кореневу зону гречки посівної, утворює плодові тіла на поверхні кореневих волосків та проникає в клітини ризодерми

Ключові слова: *C. cochliodes* 3250, комплекс целюлаз, ендоглюканаза, екзоглюканаза, в-глюкозидаза, ендофітна асоціація «*C. cochliodes* 3250 – рослини гречки»

Формування тісних симбіотичних зв'язків між мікроорганізмами та рослинами є складним екологічним процесом [Тихонович І. А., Прохорова Н. А., 1998]. Гриби мікоризоутворювачі займають особливе місце серед великої кількості ризосферних організмів, які заселяють ґрунт. За деякими оцінками близько 250 тис. видів рослин, в тому числі і сільськогосподарських, здатні до утворення мікоризи. [Смит С. Е., Рид Д. Дж., 2012]. Механізм утворення мікоризних симбіозів та функціональна інтеграція симбіонтів продовжує звертати на себе увагу багатьох дослідників.

Відомо, що деякі мікроміцети здатні проникати у рослинні тканини шляхом гідролізу клі-

тинної стінки. В інфекційних гіфах на ранніх стадіях симбіозу синтезуються ферменти деградації клітинної стінки (пектиназа, ендополігалактуроназа, целюлаза), що є необхідними для проникнення гриба в корінь [Тихонович І. А., Прохорова Н. А., 1998]. При проникненні арбускулярно-везикулярних грибів в клітинну стінку рослин, безпосередня участь таких ферментів, як целюлаза і ксилглюканаза не відмічена, проте відомо, що активність даних гідролітичних ферментів зростає в мікоризованих коренях [Garcia-Garrido J. M., 1992, 2000]. В останні роки показано, що сапротрофні ґрунтові гриби також здатні проникати в корені та викликати позитивні зміни в рослинах. Гриби родів *Trichoderma*, *Fusarium*, *Acremonium*, *Penicillium* здатні інфікувати рослини та утворювати ендофітні асоціації з їх коренями [Цавкелова Е. А., 2003, Cevnik M., 1999, Hallman A., 1997]. Відомі роботи, що вказують на здатність представників роду *Chaetomium* проявляти ендофітію щодо певних рослин. *C. globosum* проникає в тканини тропічних злакових і бобових трав [Ding G., 2006, El-Zayat S. A. 2008]. Раніше було показано, що *C. cochliodes* 3250 утворює ендофітні асоціації з рослинами пшениці ярої та сої [Копылов Е. П., 2008, 2013].

Нами було перевірено здатність *C. cochliodes* 3250 до синтезу ферментів целюлозолітичного

комплексу. За результатами експрес методу, було виявлено що *C. cochliodes* 3250 продукує целюлозолітичні ферменти, що дифундують в агар і гідролізують досліджувані субстрати. При цьому, зона просвітлення при вирощуванні на поживному середовищі з використанням целобіози як субстрату значно перевищує зону просвітлення за використання Na-КМЦ (1,03 та 0,92 см відповідно). Отримані дані свідчать про синтез грибом різних за способом дії на целюлозу ензимів.

Різні види грибів – продуцентів целюлаз відрізняються за здатністю утворювати окремі компоненти целюлозолітичних комплексів. Деякі види можуть гідролізувати більш високо упорядковані форми, інші лише водорозчинні похідні полімеру [Билай В. И., 1982].

При гідролізі клітинної стінки до глюкози, активно синтезуються ендо- та екзоглюкозидази, які діють синергічно. Дані гідролітичної активності компонентів целюлозолітичної системи *C. cochliodes* 3250 представлені в таблиці 1.

1. Динаміка активності компонентів целюлозолітичного комплексу гриба *C. cochliodes* 3250.

Доба культивування	Екзоглюканазна активність, од/мл*		Ендоглюканазна активність, од/мл**		в-глюкозидазна активність, од/мл**	
	Контроль	<i>C. cochliodes</i> 3250	Контроль	<i>C. cochliodes</i> 3250	Контроль	<i>C. cochliodes</i> 3250
3	0,16 ± 0,01	0,21 ± 0,003	0,13 ± 0,03	0,2 ± 0,02	0,12 ± 0,01	0,24 ± 0,03
6	0,19 ± 0,01	0,26 ± 0,02	0,15 ± 0,02	0,21 ± 0,24	0,41 ± 0,03	0,36 ± 0,02
9	0,44 ± 0,03	0,67 ± 0,03	0,42 ± 0,01	0,52 ± 0,02	0,43 ± 0,01	0,54 ± 0,02
12	0,44 ± 0,02	0,42 ± 0,01	0,23 ± 0,02	0,31 ± 0,02	1,08 ± 0,03	1,02 ± 0,03

Примітка *: за одиницю екзоглюканазної активності приймали таку кількість ферменту, яка за 60 хв. утворює 1 мг редукуючи цукрів, **за одиницю ендоглюканазної та в-глюкозидазної активності приймали таку кількість ферментів, які за 30 хв. дії утворювали 1 мг редукуючихцукрів.

Як видно з представлених даних, екзоглюканазна активність культуральної рідини гриба становила 0,67 од/мл на 9 добу культивування. Наявність екзоглюкозидази в культуральній рідині гриба є свідченням того, що він здатний деградувати кристалічну форму целюлози [Борзова Н. В., 2009]. Ендоглюканази забезпечують гідроліз аморфної целюлози до целобіози. Відмічалась також ендоглюканазна активність в культуральній рідині *C. cochliodes* 3250 (0,52 од/мл). Фермент в-глюкозидаза, який завершує розщеплення целюлози і забезпечує гідроліз целобіози до глюкози [Борзова Н. В., 2009]. Найвищу в-глюкозидазну активність було зафіксовано на 12 добу, її активність складала 1,08 од/мл.

При цьому, контрольні зразки також містили редукуючі цукри, проте в меншій кількості, що можна пояснити гідролізом фільтрувального паперу в процесі зберігання та стерилізації.

В вегетаційному досліді з гречкою посівною нами було показано, що гриб *C. cochliodes* 3250 активно розвивається на коренях культури і утворює плодові тіла на кореневих волосках. Також було виявлено проникнення гіф гриба *C. cochliodes* 3250 в корені та кореневі волоски рослин гречки.

Одже, сапротрофний гриб *C. cochliodes* 3250 здатен до синтезу ферментів целюлазного комплексу (екзоглюканази-, ендоглюканази-, в-глюкозидази), що може забезпечити його проникнення в корені рослин.

УДК: 633.522:57:631.52

ОСОБЛИВОСТІ НАКОПИЧЕННЯ СТРОНЦІЮ (SR) РОСЛИНАМИ КОНОПЕЛЬ ПОСІВНИХ

В.М. Кабанець, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН України
E-mail: kabanetsv@ukr.net

Висвітлені результати досліджень з накопичення стронцію та його сполук тканинами рослин конопель, а також їх вміст у ґрунті проведення досліджень.

Встановлено сортову залежність з інтенсивності акумуляції рослинами цього хімічного елементу. Вказані шляхи впливу на транслокацію стронцію та його сполук до рослин конопель посівних

Ключові слова: акумуляція, міжфазні періоди, міжряддя, насіння, стебло, хімічні сполуки

Формування і накопичення сільськогосподарськими рослинами біологічно активних речовин є динамічним процесом, залежать від численних факторів довкілля, в тому числі і антропогенних. До того ж низка небезпечних забруднювачів – важкі метали, проявляють високу токсичність, здатні включатися в біологічний кругообіг і акумулюватися в організмі людини. Тому представляється актуальним вивчення особливості міграції важких металів у системі «ґрунт-рослина» в біологічний кругообіг і акумулюватися в організмі людини.

Метою досліджень було визначення кількості стронцію (Sr) у ґрунті та транслокація у процесі вегетації до рослин – конопель посівних, а саме: до тканин стебел рослин і до насіння.

Польові дослідження проводили в умовах експериментальної бази Дослідної станції луб'яних культур ІСПС НААН протягом 2014-2016 рр., що розташована на околиці м. Глухів Сумської області. Аналіз вмісту лужноземельних металів у ґрунті, насінні та стеблах конопель проводили в Інституті фізіології та генетики НАН України. Визначення елементного складу в дослідних зразках здійснювали методом ICP-MS на емісійному мас-спектрометрі Agilent 7700х. Зразки висушували до сухої маси і озолювали в азотній кислоті (осч) за допомогою мікрохвильової пробо підготовки Milestone Start D. Отриманий екстракт доводили до 50 мл водою 1-го класу (18 Мом), підготовленою на системі очищення води Scholar-UV NexUp 1000 (Human Corporation, Корея).

Результати дослідів опрацьовували статистично за допомогою програми Excel та з математичним опрацюванням отриманих даних за допомогою професійного пакету програм для статистичного аналізу Statistica 8,0 [1, 2]. У досліді були задіяні два сорти – Гляна і Глесія, схема варіантів: 1) ґрунти, 2) стебла, 3) насіння: а, б) технічна стиглість, міжряддя 45 і 15 см; в, г) біологічна стиглість, міжряддя 45 і 15 см;

Визначаючи вміст стронцію та його сполук у ґрунті і транслокацію їх у частини рослин конопель посівних, необхідно відмітити, що констатація кількісного показника акумуляції хімічних елементів може бути лише за відомості гранично допустимих їх концентрацій (ГДК). Гранично допустимий коефіцієнт присутності у рослинній сировині для стронцію 1,0 мг/кг [3].

Стосовно ґрунтів то ГДК речовин, що їх забруднюють, це складний фізико-хімічний і біологічний комплекс і акумуляція хімічних сполук, які надходять до ґрунту, може відбуватися в результаті дії фізико хімічних механізмів взаємодії і протягом тривалого часу.

Головні хімічні сполуки, що є в ґрунті, надходять в організм через інші субстрати, які контактують із ґрунтом.

Стронцій – за хімічними характеристиками є лужноземельний метал. У природі він зустрічається, в основному, у формі сульфатів і карбонатів.

Значення мікроелементу стронцію в життєдіяльності тварин і рослин незначне. Однак, цей мікроелемент завжди присутній в організмі в якості постійного супутника кальцію, частково його заміщаючи у біологічних структурах. Підвищений вміст стронцію в організмі людини призводить до ураження кісткової тканини, викликає підвищення крихкості кісток і зумовлює швидке руйнування зубів. Після цього вражаються печінка і кров [4, 5]. Тому дослідження з акумуляції рослинами конопель посівних цього елементу і можливість відпрацювання агротехнічних заходів зі зменшення його вмісту у біосировині є актуальними.

Аналіз результатів трьохрічних досліджень з акумуляції стронцію та його сполук, показав, що цей елемент присутній в ґрунті на ділянках проведення досліджень досить істотно – 46,4 мг/кг (середнє значення на ділянках усіх варіантів досліджень). Акумуляція його насінням конопель набагато менша у порівнянні з тканинами стебел у всіх варіантах дослідів у рослин сорту 'Гляна': а) на 38%; б) 36%; в) 31%; г) 34%; у рослин сорту 'Глесія': а) на 44%; б) 51%; в) 34% і г) 33% менше (табл.).

1. Вміст стронцію та його сполук у ґрунті та рослин конопель посівних, середнє за три роки

Сорт 'Гляна'				Сорт 'Глесія'			
Стиглість							
технічна		біологічна		технічна		біологічна	
Міжряддя, см							
45	15	45	15	45	15	45	15
Ґрунти							
44,48±0,003	50,08±0,006	47,25±0,003	47,49±0,003	43,13±0,002	43,58±0,010	49,49±0,009	45,44±0,006
Насіння							
12,01+0,003	12,55+0,002	10,57+0,007	9,50+0,004	11,56+0,003	11,62+0,002	8,10+0,005	9,07+0,006
Стебла							
31,62+0,005	34,44+0,009	33,73+0,012	28,30+0,006	26,28+0,001	22,84+0,006	24,10+0,010	27,59+0,004

Сортова відмітність у цьому процесі накопичення досить відчутна. Так, рослини сорту 'Глесія' акумулювали стронцій (Sr) та його сполук у тканинах стебел конопель значно менше у порівнянні з рослинами сорту 'Гляна'. У фазу технічної стиглості у посівах з міжряддям 45 см ця різниця становила 5,34 мг/кг, або 83%; з міжряддям 15 см – 11,6 мг/кг, або 66%. У фазу біологічної стиглості у посівах з міжряддям 45 см така різниця становила 9,63 мг/кг, або 71%; з

міжряддям 15 см – 0,7 мг/кг, або 97%. Транслокація стронцію і його сполук у насіння конопель мало дещо іншу тенденцію. У фазу біологічної стиглості рослини обох сортів містили в насінні значно менше хімічного елементу у порівнянні з етапом технологічної стиглості. Так, у насінні сорту 'Гляна' вміст стронцію (Sr) у фазу технологічної стиглості перевищував його акумуляцію у фазу біологічної на 88% у посівах з міжряддям 45 см і на 76% у посівах з міжряддям 15 см.

Насіння сорту 'Глесія' перевищувало вміст стронцію у насінні попереднього сорту на 70 і 78 відсотки відповідно. Проте необхідно відмітити, що насіння сорту 'Тляна' акумулювало набагато вищий відсоток сполук стронцію у порівнянні з показниками у насінні сорту 'Глесія'.

Отже, за результатами трьохрічних досліджень можна зробити висновок, що за допомогою сортової агротехніки вирощування можливо впливати на інтенсивність процесів накопичення такого хімічного елементу як стронцій рослинами конопель посівних.

На величину показників акумуляції стронцію (Sr) рослинами конопель посівних проявляли істотний вплив: концентрація сполук цього елементу в орному шарі ґрунту, рівень енергетичного (світлового) забезпечення рослин культури у процесі вегетації, сортові особливості, етапи

органогенезу рослин культури і специфіка надземних частин: стебла, насіння.

Бібліографічний список

1. Эрмантраут Э.Р. Статистический анализ многофакторных экспериментов / Э.Р. Эрмантраут. Полевые эксперименты для устойчивого развития сельской местности. – Санкт-Петербург-Пушкин, 2003. – С. 70-73.
2. Афифи А.А. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ / А.А. Афифи, С.П. Эйзен. – М.: Мир, 1982. – 488 с.
3. Лікарські засоби / Належна практика культивування та збирання вихідної сировини рослинного походження, СТ-Н МОЗУ 42-4.5:2012, Видання офіційне, -К.: Міністерство охорони здоров'я України, 2012. – 13 с.
4. Верховський В.В. Особливості метаболізму стронцію – 90 в кістковій тканині експериментальної тварини / В.В. Верховський, В.С. Сулима // Архів клінічної медицини. – 2005. -№1 (7). – С. 31 – 35.
5. Rudnyk-Ivashchenko O.I. Peculiarities of the Heavy Metal Accumulation in the Medicinal Plants under the Lisosteppe Conditions. / Rudnyk-Ivashchenko O.I., Mykhalska L.M., Schwartau V.V. Volume 10 Issue 2 (Journal of Nature Science and Sustainable Technology). – 2016. – 171-184 p.

UDC 633.63:631.531.12

QUALITY OF SUGAR BEET SEEDS AND THE WAYS OF ITS INCREASE

Karpuk L. Doctor of Agricultural Sciences
Krykunova O., Cand. of Agricultural Sciences
Pavlichenko A., assistant
 Bila Tserkva National Agrarian University
Polishchuk V., Doc. of Agricultural Sciences
 Uman' National Horticulture University

In the thesis were discussed the issues of the importance of quality seeds by the sugar beets growing. The one important element of the technology of hybrids seed growing based on the cytoplasmic male sterility is to ensuring the synchronization of flowering and the pollination of the parental components through the minting of the testes, which significantly affects not only on the level of seed yield, but also on its quality, especially on the sprouting energy and germination

Key words: seeds, sugar beet, minting, additional pollination, seed stimulation, germination, yield

The quality of sugar beet seeds is caused by the complex of genetic factors that are controlled by plant breeders and environmental and agrotechnological conditions of their growing and methods of post-harvest and pre-seeding seed preparation with modern technology using. Therefore, we are focusing only on those methods that directly influence on the yield and quality of sugar beet seeds by its cultivation of plantings and without plantings methods and during of its pre-seeding preparation. The most important indicators of seed quality are viability, energy germination, germination, one sprouting, uniformity and stability by the size and forms.

One of the most perspective ways to improve the quality of seed is its pre-sowing preparation in the seed plants that including seed cleaning from impurities that do not relate to the main crop seeds,

sizing, polishing, sorting by the aerodynamic properties and specific gravity, stimulation, pelleting and encrusting. The stimulation of the intensity of seed germination is possible with the using of mechanical methods of seeds preparation on the seed plants by the way of removal the artificial barriers to seed germination, the usage of growth stimulants and microelements. However, the most perspective way to increase the intensity is to initiate the passing of start phase germination with the following of its suspension, which was the goal of our research.

By the research program was envisaged to studying the features of seed quality formation by the growing of seeds, and it's pre-preparation in the seed plants. The researches were conducted at the Institute of bioenergy crops and sugar beet NAAS, Umansky Experimental Station, Uman National University of Horticulture and Vinnytsia seed plant Company "Ahrohrad B" in 2013-2015.

The field experiments were conducted according to the scheme: 1. No minting - control 2. Minting of 50% of plant pollinator 3. Minting of 50% of plant pollinator and 100% of plants CMS component. In the process of studying the optimal terms of minting and study its effectiveness on the processes of flowers formation, the synchronous of flowering and productivity of seed plants the studies were performed on the paternal and maternal components of triploid hybrids of sugar beet Umansky MS 97 simultaneously. The minting

was carried out in the period of mass stem formation by manually when the plants were 60-70 cm in height. At the same time was removed the top of the main stem for 5-10 cm. The square of scoring plot was 56 m², the repetition in three-time.

For stimulate the seed under the production conditions is using the 12 parties of calibrated seed of diploid hybrids Ukrainian MS 72, Westo and triploid Dobroslav, Alexandria. The stimulation of seed was performed by the method of Institute of bioenergy crops and sugar beets. In the control variant was sown the not stimulated seeds.

In the laboratory conditions were stated: the energy germination, germination and the seeds purity, the mass of 1000 fruits and one sprouting and one seeding. The selection of the average seeds samples was performed in accordance with applicable. In the field conditions on the seed plants were determined: the number of flowers by the variations of the experiment was determined by the way of calculation, the seeds yield determined by the way of heap weighing from the calculation plots and from the individual seed plants. The statistical processing of the experimental data was carried out by the methods of variance and correlation analysis set out in the book of B. Dospyehov with using the appropriate computer software.

By the researches is established that the minting of seed plants mating components has a positive effect on the processes of growth and development and, especially on the synchronicity of the flowering and flower formation. As a result of the suspension of the tops growth of the stems is the redistribution of nutrients, improves the supply of flowers that are formed, and this is contribute of additional formation of high-quality seeds and thus an increase of its productivity.

The experiments are conducted with the plants of CMS component and fixative of sterility of triploid hybrid Umansky MS 97 in isolated breeding houses.

So the minting of the plants of the fixative of sterility and of both components of breeding is provided the synchrony of flower formation and respectively – the flowering. Without minting the flowering of seed plants of fixative of sterility is began and finish more early in 2.1 times and held intensive on the start of flowering and 1.3 times - at the end of flowering, than seed plants of the MS component, than the flowering of mating components are not held synchronously.

The minting of 50% of the plants of fixative of sterility is ensured the extension of its flowering and more synchronous flowering of components. The flowering of fixative of sterility held more intensively only in 0.64-1.03 times. At carrying out the minting of all plants of MS-component and 50% of fixative of sterility is provided the most synchronous its flowering. In the beginning of flowering and his completion the number of flowers of MS component and fixative of sterility O-type were almost identical. Thus, on the last date

of accounting the number of flowers that bloomed in the MS component was 1082.2 pc./plant, in fixative of sterility - 1038.3 pc./plant.

In the process of studying the influence of plants minting of diploid MS component on seed production is established that this method contributes to a significant increase the yield of the baseline seed.

By the minting only the 50% of the plants of fixative of sterile the yield of baseline seed of MS component is increased to 0.17 t/ha. By the minting the 50% of the plants of fixative of sterility and 100% of plants of MS component the yield is increased in compared with the control at 0.20 t/ha. That is, the both methods of minting are provide the significant increase of yield of MS component seeds, but there is no the significant difference between them.

An important factor that influences on the indicators of seed productivity and, especially on the seed quality is its degree of tying, which depends on the synchronicity of flowering the components of hybrid. In our researches, this feature is varied in the range from 86.6 to 91.0%.

The restriction of the central stem growth in resulting the nutrients are active entering in the side stems, where is forming the basic mass of the seeds, improves their growth and development and, ultimately, decreasing the number of fruits of the diameter less than 3.50 mm, that does not apply to the seeds and by the post-harvest treatment of heap is losing. It is established that the regulation of the process of flowering the number of fruits of fraction with the diameter 3.00-3.50 mm are decreased to 1.7-2.0 times of MS component and in 1.9-2.2 times of fixative of sterility and the yield of seeds of sown fractions increased accordingly - on 8-10.4% and 9.7-11%.

The final stage of seeds preparation for pelleting is seeds polishing by the technological fractions and sorting it by specific mass. It was established that during seeds polishing by the technological fraction in diameter less than 3.75 mm is removed 5.3% of mass pericarp, and the intensity of germination through 72 hours after seeding is increased on 17% in compared with the control.

The analysis of influencing factors on the number of sprouted encrusted pelleted seeds through the 48 hours is showed that the share of impact of factor "stimulation" is significantly increased, in compared with the impact on the calibrating seeds and was 30%, a factor hybrid - 60%, other factors - 10%.

The directional regulation of processes of flowering and flower formation of seed plants of mating components has a positive effect on the processes of growth and development and, especially on the synchronization of flowering, and the degree of tying seed and consequently its yield and quality. The yield of seed and its quality are significantly increased in compared with the control (without minting) as a MS component of the fixative of sterility.

УДК 633.2.033:633.2.031

ВПЛИВ ГІДРОТЕРМІЧНОГО КОЕФІЦІЄНТА НА УРОЖАЙНІСТЬ ВІДНОВЛЕНОГО ТРАВСТОЮ

Ю. О. Кобиренко, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України

Наведено результати досліджень, які вказують на прямий сильний кореляційний зв'язок між урожайністю і гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) на всіх варіантах і за всіх видів удобрення. Акцентовано увагу на важливості врахування агрокліматичних умов території при плануванні й проведенні заходів щодо подальшого розвитку та інтенсифікації сільськогосподарства.

Ключові слова: урожайність, травостій, агрокліматичні умови, гідротермічний коефіцієнт, кореляційний аналіз, коефіцієнт кореляції, коефіцієнт детермінації.

Зміна клімату є однією з найважливіших сучасних екологічних проблем людства. Маючи глобальний характер вона охопила і територію України. Подальший розвиток глобального потепління клімату може викликати зміни природного середовища та призвести до негативних екологічних, економічних і соціальних наслідків. Тому передбачення змін клімату з метою попередження та пом'якшення негативного його впливу на природу, середовище свого існування та виробництво у сучасних умовах є найважливішим її завданням [1].

Результати спостережень свідчать про те, що за останні сто років [2, 3] клімат України став теплішим на 0,4-0,6 °C [4]. Проте за період 1991- 2010 рр., завдяки підсиленню парникового ефекту середньорічна температура в Україні підвищилася на 0,8 °C. Значно теплішим при цьому став зимовий період – на 0,9 °C, весняний 0,6, літній 1,2 і осінній на 0,3 °C [5, 6, 7]. Це негативно позначилося і буде впливати на сільськогосподарське виробництво, адже ця галузь господарської діяльності сильно залежна від кліматичних умов [8-10].

Тому при плануванні й проведенні заходів щодо подальшого розвитку та інтенсифікації сільського господарства необхідно враховувати агрокліматичні умови території. Це дасть змогу максимально використати природні ресурси та послабити вплив несприятливих метеорологічних умов на сільськогосподарські культури.

Наші дослідження щодо вивчення продуктивності та якості корму в процесі відновлення виродженого травостою всіванням бобових багаторічних трав із застосуванням мінерального удобрення проводили в польовому досліді Інституту сільського господарства Карпатського регіону впродовж 2012 – 2014 рр, який розміщений на низинних луках в с. Ставчани Пустомитівського району Львівської області.

Погодні умови 2012 р. характеризувались недостатньою кількістю опадів особливо в травні, липні, серпні та вересні та підвищеними температурними показниками практично з квітня по вересень. Проте, у червні кількість опадів та середньомісячна температура перевищували середньобагаторічну норму.

Середньомісячна температура повітря грудня 2013 р. становила від -1,5 до +1,3°C, що на 2,5 C вище за середньобагаторічні дані, і на 4,5 C вище, ніж в грудні 2012 р. В грудні 2013 р. в середньому по області випало лише 12 мм атмосферних опадів, що за середньобагаторічні дані менше на 35 мм, а за дані 2012 р. – менше на 41 мм. Нестійкий сніговий покрив з'явився в першій половині грудня 2013 р. переважно в передгірській і гірській частинах території висотою 13–28 см. Промерзання ґрунту відмічено на 5–16 см тільки у другій декаді грудня.

Весняні місяці 2013 р. характеризувались недостатньою кількістю опадів, проте у червні було зафіксовано надлишкову вологу із підвищеними температурами, що сприяло росту та розвитку багаторічних трав. А в липні та серпні відмічено недостатню кількість опадів та температуру, що значно перевищувала середньобагаторічну норму.

Середньомісячна температура у Львівській області за період з листопада 2013 по березень 2014 рр. становила 2,7 °C, що на 3,5 °C вище за середньобагаторічні значення і вище на 3,2 °C за середньомісячну минулорічну температуру за вказаний період.

Кількість атмосферних опадів за цей період становила в середньому всього 181 мм, що на 20 мм менше за середньобагаторічні значення і також на 106 мм менше, ніж за відповідний період минулого року.

Атмосферних опадів в листопаді 2013 р. випало в середньому по області всього 40 мм, що менше за середньобагаторічні значення лише на 13 мм, і більше порівняно з листопадом 2012 р. на 15 мм. Сніговий покрив протягом листопада не спостерігався.

Середня температура січня 2014 р. коливалася в межах -0,5°C – -2,5°C, що вище за норму на 2,1–5,3 °C, і вище за середньомісячну температуру січня 2013 р. на 1,3–2,9°C.

Атмосферних опадів в січні 2014 р. випало в середньому по Львівській області 55 мм, що більше за середньобагаторічні дані на 19 мм, і порівняно з січнем 2013 р. менше на 7 мм.

Лютий 2014 р. був з середньомісячною температурою повітря 1,2 °C від 0,8 до 2,5 °C, що є

вищою за середньобогаторічні значення на $4,0^{\circ}\text{C}$ і також вищою, ніж в лютому 2013 р. на $1,7^{\circ}\text{C}$.

У лютому 2014 р. випало 24–54 мм опадів, що в цілому на 3–11 мм менше за норму. З початку лютого сніговий покрив поступово руйнувався і на кінець першої декади залягав лише в крайніх північних і східних районах висотою 2–3 см. У горах висота снігу становила 1–4 см. Протягом лютого промерзання ґрунту становило 11–29 см, а на кінець третьої декади місяця почалось значне відтавання ґрунту у зв'язку з відлигою. Атмосферних опадів в березні 2014 р. випало 28–63 мм, що на 1–14 мм менше норми.

В березні 2014 р. середньомісячна температура становила $4,4\text{--}6,9^{\circ}\text{C}$, що на $4,0\text{--}6,1^{\circ}\text{C}$ більше за середньобогаторічні значення, і на $5,7\text{--}8,3^{\circ}\text{C}$ вище порівняно з березнем минулого року.

Вегетаційний період 2014 р. характеризувався теплими погодними умовами – в усіх місяцях зафіксовано температурні показники вищі за середньобогаторічну норму. Літні місяці характеризувались посушливими умовами (у всіх місяцях відмічено підвищену температуру повітря та недостатню кількість опадів). Особливо несприятливі умови для розвитку багаторічних трав спостерігалися у червні 2014 р. і це негативно вплинуло на формування другого укусу сінокісних лук.

Згідно з даними кореляційного аналізу урожайність відновленого травостою на $57,1\text{--}99,2\%$ залежала від гідротермічних умов.

Між урожайністю і гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) відмічений прямий сильний кореляційний зв'язок на всіх варіантах і за всіх видів удобрення. Найвищі коефіцієнти кореляції ($r=0,996$) та детермінації ($d_{xy}=99,2\%$) відмічено за всівання трикомпонентної травосуміші (коношина лучна+коношина гібридна+лядвенець український) за повного мінерального удобрення ($N_{60}P_{60}K_{90}$). Тут рівняння регресії мало наступний вигляд:

$$Y=0,03X + 1,03,$$

де x – показник ГТК за вегетаційний період досліджень, y – урожайність сухої речовини

Найнижчий коефіцієнт кореляції ($r=0,756$) та детермінації ($d_{xy}=57,1\%$) відмічено за всівання в травостій коношини гібридної та застосування повного мінерального удобрення і препарату Вуксал Комбі Б. Тут рівняння регресії мало наступний вигляд:

$$Y=0,04X + 0,9043$$

Отже, згідно даних досліджень, при всіванні в непорушену дернину відновленого травостою багаторічних бобових трав існує тісний зв'язок їхньої продуктивності з величиною гідротермічного коефіцієнта.

Бібліографічний список

1. Барабаш М. Б. Дослідження змін та коливань опадів на рубежі XX і XXI ст. в умовах потепління глобального клімату / М. Б. Барабаш, Т. В. Корж, О. Г. Татарчук // Наук. праці Укр. НДГМІ, вип. 253. – 2004 – С. 92–102.]
2. Барабаш М. Зміна клімату при глобальному потеплінні / М. Барабаш, Н. Гребенюк, О. Татарчук // Водне господарство України – 1998. – № 3. – С. 9–12.
3. Гребенюк Н. П. Нове про зміни глобального та регіонального клімату в Україні на початку XXI ст. / Н. П. Гребенюк, Т. В. Корж, О. О. Яценко // Водне господарство України. – 2002. – № 5–6. – С. 34–38.
4. Іващенко О. О. Шляхи адаптації землеробства в умовах змін клімату / О. О. Іващенко // Збірник наукових праць Національного наукового Наукового часопис Scientific journal НПУ імені М. П. Драгоманова National Pedagogical Dragomanov University Serія 4. Географія і сучасність 2015. Вип. 19 (33) Serія 4. Geography and Modernity 2015. N 19 (33) Фізико-географічні дослідження 55 центру "Інститут землеробства УААН" – К.: ВД "ЕКМО", 2008. – Спецвипуск – С. 15–21.
5. Косовець О. О. Зміни клімату Криму у порівнянні зі змінами клімату в континентальній Україні / О. О. Косовець, О. А. Доніч // Геополітика і екогеодинаміка регіонів Науковий журнал. 2014. Том 10. Вип. 1.– С. 657–659
6. Ліпінський В. М. Глобальна зміна клімату та її відгук в динаміці клімату України / В. М. Ліпінський // Інвестиції та зміна клімату: можливості для України: Міжнар. конф. – К., 10–11 липня 2002 р.: м-ли. – К., 2002. – 177–185.
7. Мазур Г. А. Прогнозування змін основних властивостей ґрунтового покриву в умовах коливань клімату / Г. А. Мазур // Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства УААН" – К.: ВД "ЕКМО", 2008. – Спецвипуск – С. 27–32.
8. Сайко В. Ф. Землеробство в контексті змін клімату / В. Ф. Сайко // Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства УААН" – К.: ВД "ЕКМО", 2008. – Спецвипуск. – С. 3–14.
9. Стефановська Т. Р. Оцінка вразливості до змін клімату сільського господарства України / Т. Р. Стефановська, В. В. Підліснюк // Екологічна безпека 2010 № 1(9). – С. 62–66.
10. Bale J. S. Effects of climate change on global food production under SRES emissions and socioeconomic scenarios / J. S. Bale, M. A. Parry, Rosenzweig, C. et al. // Global Environmental Change. – 2004 / –Volume 14. – P. 53–67.

УДК 633.11

ОСОБЛИВОСТІ ВОДОСПОЖИВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД АГРОПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ

І. В. Костири, М. А. Остапенко, кандидати сільськогосподарських наук

І. В. Білосор, аспірант

Генічеська дослідна станція ДУ ІЗК НААН України

Встановлено, що в посушливих умовах південного Степу України накопичення доступної вологи в ґрунті та ефективне її використання впродовж вегетаційного періоду рослинами пшениці озимої має вирішальне значення для формування зерна цієї культури. В зв'язку зі

зростанням температурного режиму планетарного масштабу почастишали посухи і неурожаї основної продовольчої культури пшениці озимої, тому закономірно зростає рівень актуальності вивчення процесу накопичення вологи та витрати її рослинами при зрос-

танні в найбільш посушливих умовах півдня України

Ключові слова: пшениця озима, сумарне водоспоживання, коефіцієнт водоспоживання, попередники, мінеральні добрива

Метою наших досліджень було вивчення впливу різних попередників та рівня мінерального живлення на ефективність водоспоживання посівами пшениці озимої.

Дослідження проводили на Генічеській дослідній станції ДУ ІЗК НААН України протягом 2015-2016 рр. на сорті пшениці озимої м'якої Овідій. Загальна площа елементарної ділянки – 50 м², облікова – 48 м², повторність – триразова. Дослід 2-х факторний: фактор А – попередники, фактор Б – добрива. Попередники і норми внесення мінеральних добрив наведені в таблиці 1. Розміщення варіантів послідовне, систематичне.

Агротехніка вирощування – загальноприйнята для культури в даній зоні.

Ґрунт на дослідних ділянках темнокаштановий, важкосуглинковий, з товщиною гумусного горизонту 0-45 см. Наявність в орному шарі ґрунту гумусу 2,0-2,5 %; загального азоту 0,14%-0,15%; фосфору 0,13%-0,14%; калію 2,0%-2,2%.

Експериментальні дані свідчать, що в умовах 2015 – 2016 рр. більш забезпеченими вологою були посіви пшениці озимої по чорному пару і менше – після соняшнику та сорго на зерно, що обумовлювало суттєву різницю в сумарному водоспоживанні залежно від попередника. Наприклад, за період вегетації посіви споживали по чорному пару в межах 3963 – 3976 м³/га води, після непарових попередників кількість використаної вологи була значно меншою і коливалась в межах 3646 – 3653 м³/га по соняшнику та 3666 – 3678 м³/га по сорго на зерно.

1. Водоспоживання посівами пшениці озимої залежно від попередників та мінерального живлення 2015-2016 р.

Варіант досліджу *)	Баланс вологи в шарі ґрунту (0-150 см), м³/га від сходів до збирання			Сумарне водоспоживання, м³/га	Коефіцієнт водоспоживання, м³/т
	вихідні запаси	опад	залишок		
Попередник – чорний пар					
0	438	399,2	467	3963	817
1			463	3967	792
2			460	3970	724
3			459	3971	703
4			454	3976	682
Попередник – сорго на зерно					
0	32	399,2	374	3650	1205
1			371	3653	1059
2			378	3646	983
3			378	3646	923
4			374	3650	867
Попередник – соняшник					
0	26	399,2	352	3666	1291
1			350	3668	1176
2			347	3671	998
3			347	3671	961
4			340	3678	910

*) – 0. Контроль – без добрив;

1. Фон (N₄₅ P₄₅ K₁₅) – чорний пар; Фон (N₉₀ P₄₅ K₁₅) сорго на зерно та соняшник;

2. Фон + N₃₀ по ТМГ (аміачна селітра);

3. Фон + N₃₀ по ТМГ (КАС-32);

4. Фон + N₃₀ по ТМГ (КАС-32) + N₃₀ у фазу кушіння перед виходом трубку (КАС-32).

Слід відмітити, по мірі зростання норми мінерального живлення посівів пшениці озимої при вирощуванні по чорному пару та соняшнику спостерігається тенденція щодо зростання сумарного водоспоживання рослинами, по попереднику сорго на зерно при змінах цього показника закономірності не встановлено.

Коефіцієнт водоспоживання на тону зерна пшениці озимої був вищим при вирощуванні її після сорго на зерно і дещо менші показники відмічені по соняшнику, які були відмічені в

межах 909 – 1291 м³/тону, 863 – 1205 м³/тону відповідно. Найбільш ефективно вологовитрати на одиницю ваги зерна відмічені по чорному пару, які становили від 682 до 817 м³/тону.

Істотний вплив на коефіцієнт водоспоживання має внесення мінеральних добрив. Встановлено, що по мірі збільшення загальної норми мінерального удобрення показники ефективності водоспоживання при формуванні урожаю зерна пшениці озимої поліпшуються. Різниця в показниках водоспоживання на формування оди-

ниці урожаю зерна між ділянками без добрив і варіантами з їх внесенням по чорному пару складали від 25 до 135 м³/т. По попередниках соняшнику та сорго на зерно ця різниця в обох

випадках була більшою: 115-381 м³/та та 146-338 м³/т відповідно. Тобто, внесення добрив по непарових попередниках призводило до значного підвищення коефіцієнта водоспоживання.

УДК 631.468:631.8

ШТУЧНА ІНОКУЛЯЦІЯ ҐРУНТУ МІКРООРГАНІЗМАМИ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ШЛЯХ РОЗВИТКУ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

С. С. Котенко

Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»

Органічне землеробство дозволяє отримати екологічно чисту продукцію, корисну як для людей, так і для тварин. Ключова роль в отриманні високих врожаїв належить корисним мікроорганізмам. Для забезпечення їх достатньої кількості розроблені препарати, які містять такі мікроорганізми та є технічна можливість для штучної інокуляції ґрунту

Ключові слова: мікроорганізми, біопрепарати, ґрунт, інокуляція, мікрофлора, рослини, симбіоз

Надмірне використання хімічних препаратів (мінеральних добрив, гербіцидів, тощо) у рослинництві дозволяє досягти швидких результатів у короткостроковому періоді, проте постійне їх застосування є згубним для рослин та ґрунту. Результати тривалого застосування хімічних препаратів шкідливі не лише для оточуючого середовища, але і для здоров'я людей та тварин. Як вихід із ситуації, що склалася – відмова від високих доз мінеральних та інших хімічних препаратів та перехід до широкого виробництва органічної сільськогосподарської продукції та сировини.

Запорукою існування рослин є саме їх симбіоз з мікроорганізмами, в щільному оточенні яких перебуває коріння цих рослин. Поглинальна здатність мікробно-рослинних симбіозів набагато перевищує можливість самих коренів. В прикореневому ґрунті біля рослин знаходиться до млрд. бактеріальних клітин в 1 грамі. Якщо середня площа поверхні однієї бактеріальної клітини в середньому складає біля 6 мкм², то сумарна площа поглинання всієї бактеріальної популяції буде дорівнювати 300-600 см²/г ризосферного ґрунту.

Підживлювати варто не самі рослини, а живі мікроорганізми, які забезпечують харчування цих рослин поживними речовинами. По-перше ці мікроорганізми перетворюють корисні речовини, які знаходяться у ґрунті та на його поверхні, у такий стан, при якому вони легко засвоюються рослинами. По-друге вони піднімають ці поживні речовини по харчовому ланцюгу, як особливий біологічний насос, із більш глибоких шарів, до яких деякі рослини не дістають своїм корінням. По-третє мікроорганізми

суттєво збільшують ефективність використання сонячного світла рослинами. Науковими дослідженнями встановлено, що у зв'язку з різною інтенсивністю освітлення неоднаково відбуваються біологічні, фізіологічні та біохімічні процеси в рослинах. Рослини потенційно здатні використовувати за теоретичними оцінками 10-20% сонячного світла. Проте, навіть рослини, які мають високу фотосинтезуючу здатність (типу цукрової тростини), використовують в період свого максимального розвитку не більше 6-7% сонячного світла. Інші рослини при оптимальному забезпеченні водою, мінеральним живленням та вуглекислим газом використовують менше 3%, а деякі навіть не більше 0,6 - 0,9% сонячного світла. Основне завдання землеробства – використання енергії сонячної радіації з найбільшим коефіцієнтом корисної дії.

Тому для збільшення виробництва біомаси необхідно використовувати інфрачервоне випромінювання, яке разом із видимим світлом складає близько 80% сонячної енергії. Таким чином, основним чинником для збільшення врожаю без хімічних речовин є сонячне світло, органічні речовини, а також наявність ефективних мікроорганізмів, які здатні їх розкласти в доступні рослинам форми. Це значно збільшує ефективність використання сонячної енергії.

Рослини є хорошим середовищем для розмноження і проживання мікроорганізмів. Коренева система і наземні частини рослин рясно заселені мікроорганізмами. Мікрофлору зони кореня рослин прийнято поділяти на мікрофлору різoplanу, до якої відносяться мікроорганізми, що безпосередньо поселяються на поверхні кореня, та мікрофлору ризосфери мікроорганізми, які населяють область ґрунту, прилеглого до кореня. Чисельність мікроорганізмів у різoplanі і ризосфері в сотні і навіть тисячі разів перевищує їх вміст у звичайному ґрунті.

На чисельність і груповий склад мікрофлори різoplanу і ризосфери впливають: тип ґрунту, кліматичні умови і характер рослинного покриву. Крім того, в період вегетації на різних стадіях розвитку рослин також змінюється чисельність мікроорганізмів. У популяціях різoplanу і ризосфери спостерігаються два максимуми: перший

припадає на фазу кущіння рослин, другий – на фазу цвітіння і початок плодоношення. Домінують неспорооутворюючі бактерії роду *Pseudomonas* та деякі мікроскопічні гриби, бацити, мікобактерії, актиноміцети та бактерії, що руйнують клітковину. Амоніфікувальні мікроорганізми ґрунту є найчисельнішою і найрізноманітнішою за своїм складом фізіологічною групою ґрунтових бактерій. Процеси амоніфікації і нітрифікації – основні шляхи мінералізації органічних сполук азоту.

Трансформація речовин в ризосфері обумовлює накопичення в ній елементів мінерального живлення рослин. Кислоти, які виділяються бактеріями, сприяють розчиненню і засвоєнню рослинами важкодоступних з'єднань, таких, як фосфати кальцію, силікати калію і магнію. Синтезуються мікроорганізмами вітаміни (тіамін, вітамін B12, піридоксин, рибофлавін, пантотенова кислота та ін.) і ростові речовини (гіберелін, гетероауксин) надають стимулюючу дію на ростові процеси рослин. Багато сапрофітних бактерій ризосфери є антагоністами фітопатогенних мікробів і виконують роль санітарів в ґрунті.

Роль мікроорганізмів у рослинництві важко переоцінити. Не людина має визначати, які саме і в якій кількості повинні бути у ґрунтах органічні речовини, макро- та мікроелементи. З таким завданням краще, скоріше та швидше впораються ефективні мікроорганізми. Цим вони і займалися на протязі тисячоліть, навіть до появи людини.

Чим більше у ґрунті ефективних мікроорганізмів восени, тим більша його родючість весною. Ефективні мікроорганізми вносяться в ґрунт за певною ЕМ-технологією з використанням біологічних добрив на основі ЕМ-препаратів. Слід враховувати наслідки від передозування, оскільки надлишок будь-яких стимуляторів росту часто дають протилежний ефект. Тому у період вегетації ЕМ-препарати необхідно вносити лише у кількостях, що рекомендуються згідно

технології. Понад нормові дози ЕМ-препаратів (що перевищують норму внесення у рази) можна вносити лише у ґрунт, який відпочиває.

Активним шляхом суттєвого збільшення спільноти корисних мікроорганізмів є використання ЕМ-технологій, при яких ефективні мікроорганізми (ЕМ) штучно вносяться в ґрунт переважно у вигляді розчинів, які готують з ЕМ-препаратів. Слід відмітити, що ЕМ-культури не містять генно-модифікованих мікроорганізмів. До їх складу входять лише змішані культури мікроорганізмів, які живуть у ґрунтах в природному середовищі. Вчені підбрали стійку систему із кількох десятків мікроорганізмів (у Тєруо Хіґа їх 86), за критеріями ефективного співіснування на протязі тривалого часу в одній біокультурі у режимі активного взаємообміну джерелами харчування (живлення).

Біопрепарати «Байкал ЕМ-1 У» та ЕМ-1 найбільш поширені на теренах СНД та реалізуються в основному через клуби органічного землеробства. Біопрепарат «Байкал ЕМ-1У містить біомасу бактерій *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus casei*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Rhodopseudomonas palustris*. Біопрепарат ЕМ-1, як базові складові містить наступні мікроорганізми: *Lactobacillus plantarum*, *Rhodopseudomonas palustris*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Asotobacter*.

Сучасна техніка та технології дозволяють без проблем проводити штучну інокуляцію ґрунту корисними мікроорганізмами. На даний час для більшості видів культур, що вирощуються аграріями, створені мікробні препарати та визначено умови їх ефективного застосування. Виробнича перевірка показала їх високу ефективність. Розроблені практичні рекомендації для широкого впровадження біопрепаратів в агропромислово-му комплексі. Штучна інокуляція ґрунту мікроорганізмами є інноваційним шляхом ефективного розвитку органічного землеробства.

УДК 631.811.98:631.81.095.337

ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТУ БІОЛАН ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

М. В. Котченко, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Д. О. Качина

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Розглянуті питання підвищення урожайності пшениці озимої залежно від застосування передпосівної обробки препаратом Біолан в умовах Степу України

Ключові слова: пшениця озима, регулятори росту, Біолан, передпосівний обробіток, урожайність, економічна ефективність

Екологічна ситуація, яка склалася в нашій державі у результаті незбалансованого застосу-

вання мінеральних добрив і пестицидів, показує, що у структурі і функціях ґрунтового покриву та в рослинах відбуваються суттєві, а інколи й незворотні зміни. Отже, зараз перед науковцями та виробниками стоїть актуальна задача не тільки підвищення урожайності, але і зменшення забруднення довкілля, відтворення природної родючості ґрунтів, отримання екологічно безпечної високоякісної продукції [1]. Сучасним напрямком підвищення урожайності і якості зернових

культур, з урахуванням покращання екологічного стану, є застосування у виробництві біологічно активних препаратів. Встановлено, що при застосуванні регуляторів росту швидше проходять фенологічні фази розвитку рослин, збільшуються розміри клітин епідермісу листків та інших частин клітин листової пластинки, що призводить до значного зменшення пошкодження рослин шкідниками [2].

Дослідження проводили у 2015–2016 рр. в умовах Степу України. Вивчали вплив передпосівної обробки насіння препаратом Біолан при вирощуванні пшениці озимої сорту Фаворитка, який рекомендований для вирощування в степовій зоні. Біолан – регулятор росту рослин, зареєстрований у 2015 р.

Дослід включав три варіанти: передпосівна обробка насіння, обприскування вегетуючих

рослин та контроль (необроблене насіння). Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний малогумусний. Облікова площа ділянки 25 м², повторність досліду триразова. Агротехніка в досліді загальноприйнята для зони Степу. Погодні умови у роки проведення досліджень в цілому були сприятливими для росту та розвитку пшениці озимої, окрім осіннього періоду 2015 р.

За результатами досліджень встановлено, що застосування регулятору росту позитивно впливало на ріст і розвиток рослин пшениці озимої. Показники площі листової поверхні збільшувались по варіантах досліду на 4,8-14,9% у період відновлення весняної вегетації, а по фазах виходу в трубку та колосіння відповідно на 2,7-11,4% та на 3,1-8,7%. Найвищі показники площі листової поверхні формувалися при застосуванні Біолану по вегетуючих рослинах.

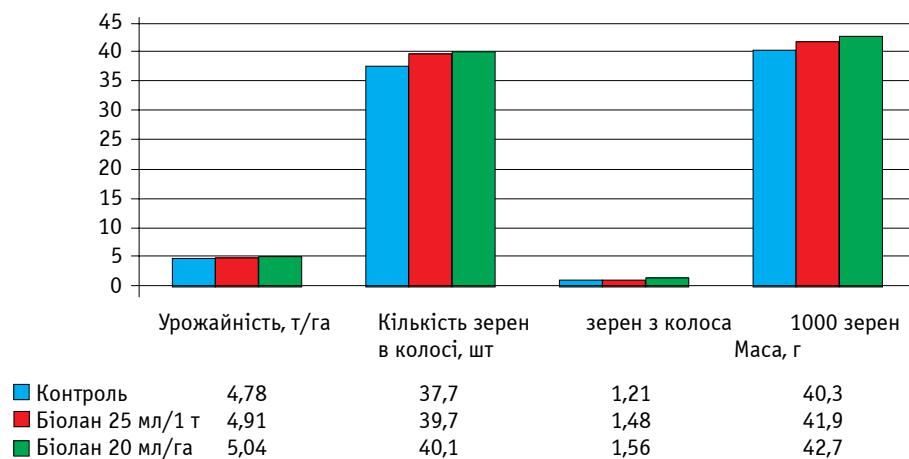


Рис. 1. Елементи структури та урожайність пшениці озимої

Встановлено, що використання Біолану підвищує енергію проростання, польову схожість, прискорює поділ клітин, розкриває потенціал сорту рослини, сприяє розвитку потужної кореневої системи, підвищує імунний статус рослин, знижує фітотоксичність гербіцидів, тому сприяє підвищенню урожайності та якості основної продукції пшениці озимої. Збільшуються показники структури урожайності, а саме кількість зерен з одного колоса – на 5,3 та 6,1%, маса зерна з одного колоса – на 22,3-28,9%, маса тисячі зерен – на 3,8-5,9%. В результаті у варіантах з внесенням Біолану підвищилась урожайність на 0,13-0,26 т/га.

Застосування будь-якого агротехнічного заходу можливе в умовах виробництва лише у випадку його ефективності та економічної вигоди. Розрахунки свідчать, що у варіантах із застосуванням Біолану виробничі витрати дещо

збільшилися порівняно з контролем, але вони окуплюються приростом врожаю. Показники чистого прибутку та рівня рентабельності значно збільшувалися.

Отже, обробка насіння та вегетуючих рослин регулятором росту Біолан не замінює, а доповнює систему захисту від несприятливих факторів шляхом покращання адаптивних можливостей рослин.

Бібліографічний список

1. Мареніченко В. В. Механізми екологічної безпеки в державному управлінні / В. В. Мареніченко // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Державне управління у сфері цивільного захисту: наука, освіта, практика» – Харків : 2016. – С. 178-179.
2. Кирсанова Г. В. «Особливості розвитку рослин пшениці озимої залежно від передпосівної обробки насіння» / Г. В. Кирсанова, М. В. Котченко, Н. Л. Криворучко, О. О. Іжболдін // Матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції «Настоящи изследвания и развитие». 2013.- №26. – С.35-38

ВПЛИВ АГРОПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ НА ВОДОСПОЖИВАННЯ ЯРОГО РІПАКА

Ю. А. Кукса

Інститут олійних культур НААН України

Посів ярого ріпака за температури ґрунту 4...6° С з нормою висіву 2,0 млн. шт./га, використовуючи рядковий спосіб посіву, забезпечує коефіцієнт водоспоживання 1730 м³/т і є найбільш ефективним при вирощуванні цієї культури в умовах північного Степу України

Ключові слова: водоспоживання, норма висіву, спосіб посіву, строк посіву, урожайність, ярий ріпак

Культурою здатною відновити співвідношення культур у сівозмінах є ярий ріпак. Він характеризується досить широкою екологічною пластичністю, є доброю страховою культурою, може вирощуватись у зонах, ризикованих для вирощування ріпаку озимого. Але степова зона України характеризується посушливістю та нестійкими умовами зволоження. Характерними є недостатня кількість атмосферних опадів, низька відносна вологість повітря, часті суховії. Опади – дуже несталий елемент клімату. Розподіл їх на протязі вегетаційного періоду як в часі, так за інтенсивністю, дуже нерівномірний. Для такої вологолюбної культури, якою є ріпак, достатня вологозабезпеченість протягом періоду вегетації стає лімітуючим фактором при вирощуванні [1]. Тому визначення ефективних агроприйомів вирощування ярого ріпака в умовах північного Степу України на основі аналізу їх впливу на водоспоживання посівів є важливим завданням.

Польові дослідження впливу строків сівби, норми висіву насіння та способу посіву проводились на базі ФГ “Агродність”, розташованого на правобережному Придніпровському плато в с. Заполички Верхньодніпровського району Дніпропетровської області. Ґрунтовий покрив дослідних ділянок типовий для цієї місцевості, представлений чорноземом звичайним малогумусним важкосуглинковим на лесі, з товщиною гумусового профілю 60–65 см. Повторність досліду чотириразова, площа дослідних ділянок становить 50 мІ, їх розміщення рендомізоване [2]. Матеріал досліджень — сорт ярого ріпаку сорту Обрій двонувольного типу селекції Інституту олійних культур НААН.

Ріпак висівали у три строки: перший за температури ґрунту 4...6° С, другий (6...8° С) і третій (810° С). Досліджені три способи сівби (рядковий з шириною міжряддя 15 см, широкорядний з міжряддями 45 см і 60 см) та п'ять норм висіву (1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 млн. схожих насінин на га). Визначення вмісту вологи в метровому шарі ґрунту проводили методом термічної сушки. Відбір ґрунту для аналізу здійснювали на глибину 100 см пошарово через 10 см.

За гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) [3] рівень зволоження за період вегетації ярого ріпаку можна охарактеризувати: у 2012 році як слабкий (ГТК становив лише 0,73), у 2013 році – близький до оптимального (ГТК становив 0,98), у 2014 році – надлишковий (ГТК сягав 1,65). При посіві у третій строк у 2012 році урожай взагалі не був одержаний унаслідок того, що період формування та наливу насіння співпав з тривалим періодом ґрунтової та повітряної посухи та екстремально високих температур. Тому нами представлені по першому і другому строках сівби результати трирічних досліджень, а по третьому коефіцієнт водоспоживання розрахований за даними 2013-2014 рр.

У результаті проведених досліджень було встановлено, що при вирощуванні ріпака ярого ефективність використання вологи значною мірою залежить від строку і способу сівби, а також норми висіву.

У середньому за роки досліджень сумарне водоспоживання при сівбі у різні строки суттєво не відрізнялось (табл.). При першому строковій сівбі воно становило 2733-2939 м³/га, при другому 2690-2896 м³/га, при третьому 28473053 м³/га (за даними 2013-2014 рр.). Із збільшенням ширини міжряддя цей показник зростає. За нашими даними дещо збільшувалось сумарне водоспоживання і при мінімальній нормі висіву (1 млн. шт./га). Такі результати ми пояснюємо збільшенням витрат вологи на випаровування з поверхні ґрунту.

Більшою мірою, ніж сумарне водопостачання, ефективність використання вологи при формуванні урожаю ярого ріпака характеризує коефіцієнт водопостачання, тобто кількість вологи використаної на одиницю продукції. В середньому за три роки досліджень найбільша урожайність 1,321,58 т/га була отримана при першому строковій сівбі при рядковому способі посіву. При другому строковій урожайність знизилась до 0,96-1,23 т/га.

За дворічними даними щодо третього строку сівби, встановлено що за сприятливих умов можна отримати урожайність на рівні 0,97-1,35 т/га. Але результати досліджень 2012 р. (коли екстремальні погодні умови призвели до загибелі рослин) показали, що третій строк посіву (за температури ґрунту 8...10° С) є ризикованим.

Отже, найбільш раціонально волога використовується при сівбі у перший строк рядковим способом з нормою висіву 1,5-2,0 млн. шт./га, коефіцієнт водоспоживання становить 1730-1807 м³/т. При загущенні посіву (до 3,0 млн. шт./га) та збільшенні ширини міжрядь цей показник зростає до 26912991 м³/т при першому строковій сівбі,

1. Вплив агроприйомів вирощування на водоспоживання ріпака ярого (середнє за 2012-2014 рр.)

Ширина міжрядь, см	Норма висіву, млн. шт./га	Сумарне водоспоживання, м ³ /га			Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /т		
		I строк (46° С)	II строк (68° С)	III строк (810° С)	I строк (46° С)	II строк (68° С)	III строк (810° С)
15	1,0	2816	2773	2930	2101	2521	2187
	1,5	2765	2722	2879	1807	2213	2133
	2,0	2733	2690	2847	1730	2319	2334
	2,5	2754	2711	2868	1899	2465	2680
	3,0	2778	2735	2892	2105	2849	2981
45	1,0	2917	2874	3031	2040	2436	2406
	1,5	2866	2823	2980	1963	2372	2384
	2,0	2834	2791	2948	2099	2584	2656
	2,5	2855	2812	2969	2248	2730	2749
	3,0	2879	2836	2993	2691	3298	3480
60	1,0	2939	2896	3053	2193	2609	2632
	1,5	2888	2845	3002	2274	2684	2705
	2,0	2856	2813	2970	2441	2961	2883
	2,5	2877	2834	2991	2639	3295	3604
	3,0	2901	2858	3015	2991	3664	5384

Примітка: * означає, що при третьому строкові посіву дані представлені за результатами досліджень 2013-2014 рр.

при другому сягає навіть 3664 м³/т. При третьому строку сівби за наявності вологи у посівному шарі ґрунту рекомендується знизити норму висіву до 1,5 млн. шт./га. Збільшення норми висіву призводить до зростання конкуренції між рослинами за вологу та елементи живлення, зниження врожайності і збільшення коефіцієнту водоспоживання до 5384 м³/т.

Найбільш ефективно волога використовується при сівбі ріпака у перший строк (за температури ґрунту 4...6° С). Рядковий спосіб посіву з нормою висіву 2,0 млн. шт./га забезпечує найменший коефіцієнт водоспоживання 1730 м³/т. При широкорядному посіві рекомендується зменшити

норму висіву до 1,5 млн. шт./га. Третій строк посіву (за температури ґрунту 8...10° С) є ризикованим, але за сприятливих умов року коефіцієнт водоспоживання становить 2133-2187 м³/т.

Бібліографічний список

1. Собко М. Г. Роль агроприйомів вирощування ярого ріпаку / М. Г. Собко, О. Г. Полежа, А. В. Мельник // Науково-технічний бюлетень ІОК УААН. – Запоріжжя, 2009. – Вип. 14. – С. 218–225.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Доспехов Б. А. – М.: Агропромиздат, 1985. – 365 с.
3. Особливості проведення досліджень з хрестоцвітими олійними культурами / [Сайко В. Ф., Камінський В. Ф., Вишнівський П. С., Губенко Л. В., Корнійчук М. С., Буслаєва Н. Г., Шляхтуров Д. С.]; за ред. П. С. Вишнівського. – К.: – 2011. – 76 с.

УДК 633/635:81/.85

НОВАЯ КУЛЬТУРА – КРАМБЕ АБИССИНСКАЯ

Р. А. Кулинич, научный сотрудник
ФГБУН «НИИСХ Крыма»

В статье показаны результаты изучения новой масличной культуры – крамбе абиссинской в условиях Центральной степи Крыма. Наибольшая урожайность крамбе абиссинской сорта Полет была отмечена при посеве во второй декаде марта с нормами высева 3-4 млн шт./га – 2,09-2,16 т/га

Ключевые слова: крамбе абиссинская, сорт Полет, вегетационный период, урожайность, масличность, жирно-кислотный состав

Крамбе абиссинская (*Crambe abyssinica Hochst.*) – малораспространённая перспективная масличная культура семейства *Brassicaceae*, ещё мало известная даже агрономическим кругам. Крамбе представляет интерес как однолетняя, высо-

коурожаемая, неприхотливая к почве, засухоустойчивая культура с коротким вегетационным периодом [1].

По качеству масла крамбе близко к маслу из семян белой горчицы (оно легко рафинируется и имеет низкое йодное число – 86-97) и может использоваться в пищевой промышленности. Масло крамбе используется в медицине и парфюмерии: его вводят в состав увлажняющих и питательных кремов для лица и тела, используют для изготовления солнцезащитных средств, защищающих кожу от ультрафиолетового излучения, используют для приготовления шампуней, бальзамов, масок для восстановления и укрепления волос. Однако, благодаря высокому содержанию длинноцепочечной эруковой кисло-

ты (до 60%), масло из семян крамбе представляет интерес, в первую очередь, как источник биодизеля [2].

Важной особенностью этого растения является то, что эта культура практически не поражается вредителями и болезнями, в отличие от многих других капустных культур [3-5].

В 2016 году впервые в Крыму на опытном поле ФГБУН «НИИСХ Крыма» систематическим методом в трехкратной повторности были заложены опыты с крамбе абиссинской. Посевная площадь делянки – 27 м², учетная – 25 м². Предшественник – озимые колосовые. Сев проводился селекционной сеялкой СКС-6-10. Сев крамбе абиссинской сорта Полет проводили в 3 срока – во II (17.03) и III (30.03) декады марта и в I декаду апреля (10.04) нормами высева 2, 3 и 4 млн шт./га. В 2015 году Центром Плодородия Крыма были проведены почвенные исследования на данном поле. Согласно результатам, в пахотном слое подвижного фосфора (P₂O₅ по Мачигину) – 5,6 мл/100 г почвы, калия – 35 мл/100 г почвы. Количество гумуса 2,29 %.

Наиболее продолжительный период посев-всходы, в условиях 2016 г. был при сроке сева во вторую декаду марта – 19 дней. В дальнейшем – чем позже были посеяны растения, тем период посев-всходы был короче, что связано с повышением температуры воздуха и почвы. Продолжительность периодов всходы-цветение составил 39-46 дней в зависимости от срока сева, цветение-спелость – 40-42 дня. Таким образом, вегетационный период крамбе абиссинской в Крыму составил 81-88 дней и зависел только от срока сева; нормы высева не влияли на сроки наступления фаз (таблица 1).

Проведенный структурный анализ урожая позволил изучить влияние норм высева и сроков сева на особенности формирования урожая крамбе абиссинской (табл. 2). В условиях 2016 года наибольшая урожайность крамбе абиссинской была отмечена при посеве во второй декаде марта с нормами высева 3-4 млн шт./га – 2,09-2,16 т/га.

1. Продолжительность межфазных и вегетационного периодов крамбе абиссинской в 2016 г., дни

Срок сева	Межфазные периоды			
	посев-всходы	всходы- цветение	цветение- спелость	вегетационный период
2 декада марта	19	39	42	81
3 декада марта	11	42	40	82
1 декада апреля	7	46	42	88

2. Урожайность и ее структура крамбе абиссинской (полевые опыты, 2016 г.)

Норма высева (Фактор А)	Высота растений, см	Количество плодиков на 1 растении, шт.	Масса семян с 1 растения, г	Масса 1000 семян, г	Урожайность, т/га
Срок сева II декада марта (Фактор В)					
2 млн шт./га	112,6	445,8	3,18	6,7	2,09
3 млн шт./га	115,0	407,8	3,19	6,7	2,16
4 млн шт./га	119,4	306,5	2,03	6,6	1,84
Срок сева III декада марта					
2 млн шт./га	108,0	404,5	1,99	6,6	1,73
3 млн шт./га	109,6	334,3	1,89	6,6	1,63
4 млн шт./га	110,6	244,0	1,19	6,6	1,22
Срок сева I декада апреля					
2 млн шт./га	104,9	154,3	1,02	6,6	1,08
3 млн шт./га	108,0	108,5	1,01	6,6	1,01
4 млн шт./га	108,9	89,5	0,78	6,6	0,80
НСР ₀₅	A=6,5 B=6,0 AB=10,2	A=12,50 B=12,50 AB=22,05	A=0,05 B=0,05 AB=0,09	A=0,09 B=0,08 AB=0,15	A=0,22 B=0,24 AB=0,42

Качество масла и направления его использования во многом определяются его жирно-кислотным составом. Результаты показали, семена крамбе абиссинской сорта Полет содержали 29,73-33,63 % масла (в зависимости от срока сева). Концентрация полиненасыщенных жирных кислот – линолевой (щ-6) и б-линоленовой (щ-3) в крамбе невысокое и в зависимости от срока сева составляло 7,90-8,12 и 4,67-5,33 % соответственно. Содержание мононенасыщенной олеиновой кислоты варьировало на уровне 15,75-

17,32 %, насыщенных жирных кислот пальмитиновой – 1,45-1,83 % и стеариновой – 0,54-0,76 %. Преобладающей жирной кислотой масла крамбе являлась эруковая, содержание которой в наших опытах варьировало в пределах 56,47-60,05 %, причем чем позже был срок сева, тем больше было содержание эруковой кислоты в семенах. Изучение жирно-кислотного состава масла крамбе подтвердило перспективность использования культуры на технические цели в связи с высоким содержанием эруковой кислоты в масле.

Вегетационний період крамбе абиссинської в Криму в умовах 2016 року склав 81-88 днів в залежності від строку сіву. Найбільша урожайність крамбе абиссинської сорту Полет була відзначена при посеві во другій декаді березня з нормами висіву 3-4 млн шт./га – 2,09-2,16 т/га.

Умови Центральної степи Криму дозволили отримати насіння крамбе абиссинської в яких міститься 29,73-33,63 % масла. Масло крамбе абиссинської сорту Полет в залежності від строку сіву містило 56,47-60,05 % ерукової кислоти і може використовуватися на технічні цілі, зокрема, для отримання екологічно чистого відновлюваного палива – біодизеля.

Дослідження виконані при фінансовій підтримці РФФІ по проєкту 16-34-00508 «мол_а».

Библиографический список

1. Прахов, В.А. Влияние агроприемов на продуктивность крамбе абиссинской / В.А. Прахов, А.Д. Смирнов // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2015. – № 7-2. – С. 77–80.
2. Прахова, Т.Я. Биология, возделывание и качество маслосемян крамбе абиссинской / Т.Я. Прахова, В.А. Прахов // Молодой ученый. – 2013. – №1. – С. 436–437.
3. Зазуля, Л. Н. Получение биодизельного топлива из растительных масел / Л.Н. Зазуля, С.А. Нагорнов, С.В. Романцова, К.С. Малахов // Достижения науки и техники АПК, 2009. – №12. – С. 58-60.
4. Кучеров, Е.В. Крамбе новая масличная культура в Башкирии / Е.В. Кучеров. – Уфа: Башгосиздат, 1951– 59 с.
5. Кучеров, Е.В. Крамбе – новая масличная культура / Е.В. Кучеров. – М. – Л.: изд-во академии наук СССР, 1954. – 93 с 9. Васильев, В.Ф. Крамбе – новая жиромасличная культура / В.Ф. Васильев, В.Г. Яценко. – Воронеж, 1949. 88 с.

УДК 631.433.53

СТРАТЕГІЧНІ ОРІЄНТИРИ РОЗВИТКУ НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

А. В. Кучер, канд. пед. наук, докторант, чл.-кор. АЕНУ

ННЦ «Інститут аграрної економіки»

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»

Запропоновано стратегічні пріоритети розвитку низьковуглецевого аграрного землекористування як запоруки стійкості й адаптації аграрного виробництва України до змін клімату в напрямі потепління

Ключові слова: низьковуглецеве аграрне землекористування, зміни клімату, економічна родючість ґрунту

Уперше термін «стратегії низьковуглецевого розвитку» з'явився в рамках функціонування Рамкової конвенції ООН про зміну клімату, однак чіткого визначення поняття низьковуглецевого розвитку немає і досі продовжується його обговорення. Наприклад, учені Інституту економіки та прогнозування НАН України, обґрунтовуючи стратегічні орієнтири низьковуглецевого розвитку України, низьковуглецевий розвиток трактують, як «такий довгостроковий соціально-економічний розвиток держави, в результаті якого підвищується добробут населення і досягається баланс між кількістю викидів парникових газів та їх поглинанням і/або уловлюванням» [1]. Учені зазначають, що боротьба зі зміною клімату полягає в запровадженні низьковуглецевого розвитку. Уперше введений нами в науковий обіг термін «низьковуглецеве аграрне землекористування» [2] на цьому етапі наукового пошуку ми визначаємо як таке використання земель, за якого забезпечується, по-перше, збереження і/або підвищення вмісту органічного вуглецю в ґрунті до оптимального рівня за рахунок ґрунтової секвестрації (зв'язування) вуглецю й зниження емісії діоксиду вуглецю в атмосферу й, по-друге, зменшення викидів парникових газів від спалювання пального під час обробітку ґрунту, що в сукупності може сприяти підвищенню

потенційної родючості ґрунтів і грати важливу роль у пом'якшенні наслідків зміни клімату [3].

Як відомо, економічна родючість ґрунтів є результатом органічної єдності природної (характеризується здатністю ґрунту забезпечувати рослини необхідними поживними речовинами за рахунок запасу, створеного внаслідок ґрунтоутворювальних процесів, а також визначається кліматичними умовами) і штучної родючості (створюється в процесі виробництва матеріальних благ, коли людина, не задовольняючись потенційними можливостями ґрунту, сформованими під впливом природних факторів, своєю діяльністю намагається поліпшити фізико-хімічні й біологічні властивості ґрунту) [4, с. 206–207].

Для аграрного виробництва й формування економічної родючості ґрунтів в Україні наслідки зміни клімату щодо потепління будуть як позитивними, так і негативними. Хоча кліматичні умови України є загалом сприятливими, істотну загрозу для аграрного виробництва становить мінливість клімату, посилення якої, як очікується, супроводжуватиме зміни клімату. Глобальна зміна клімату теж має негативні наслідки, підсилюючи дію ерозії ґрунтів. Наприклад, органічна речовина – «клей», що утримує частинки ґрунту разом і допомагає зберігати воду в ґрунті, – нині зазнає впливу, що зменшує здатність ґрунту утримувати вологу, яка відіграє дуже важливу роль, особливо в сухі роки. Крім того, протягом останніх 15 років випадки посух в Україні стають дедалі частішими й інтенсивнішими, значною мірою внаслідок зміни клімату. Посухи тепер трапляються в середньому раз на три роки, що призводить до значного зниження врожайності культур. Тому «кліматично оптимізоване» ведення сільського господар-

ства вважають основною сталою та ефективною альтернативою традиційному обробітку ґрунтів, оскільки саме без-орний обробіток знижує ерозію ґрунтів, зберігає їхню родючість, підвищує їхню стійкість до посухи й зменшує виробничі витрати, мінімізуючи споживання палива [5].

Здорові ґрунти є найбільшим сховищем вуглецю земної кори. У разі раціонального використання ґрунти можуть грати важливу роль у пом'якшенні наслідків зміни клімату за рахунок накопичення (зв'язування) вуглецю й зменшення викидів парникових газів в атмосферу. І навпаки: нераціональні методи використання або сільськогосподарського обробітку ґрунтів можуть спричинити викиди ґрунтового вуглецю в атмосферу у вигляді діоксиду вуглецю (CO_2), що, у свою чергу, може стати фактором зміни клімату. Поступове перетворення лукопасовищних і лісових угідь в орні землі й пасовища, що відбувається протягом кількох останніх століть, призвело до історичної втрати запасів ґрунтового вуглецю в усьому світі. При цьому відновлення деградованих ґрунтів і використання методів збереження ґрунтів мають величезний потенціал скорочення викидів парникових газів, пов'язаних із сільськогосподарською діяльністю, сприяння процесу зв'язування вуглецю й формування стійкості до зміни клімату [6].

Ураховуючи міжнародний досвід адаптації процесів використання земельних ресурсів до змін клімату, в основу стратегії адаптації аграрного виробництва в підприємствах України до потепління пропонується покласти низку стратегічних заходів, які б дали змогу запобігти розвитку ґрунтово-деградаційних процесів з одного боку, а з іншого боку – сприяли скороченню викидів парникових газів під час обробітку ґрунтів і збільшенню запасів вуглецю, а звідси й гумусу в ґрунтах, забезпечуючи в такий спосіб раціональне використання ґрунтових ресурсів. Ці заходи слід розглядати не як самодостатні, а як такі, що мають бути вписані в загальну систему охорони ґрунтів і низьковуглецевого розвитку аграрного сектора економіки.

Запропоновано стратегічні пріоритети розвитку низьковуглецевого аграрного землекористування:

- припинення зменшення вмісту гумусу й досягнення його бездефіцитного балансу шляхом застосування традиційних і нетрадиційних органічних добрив (агрохімічний напрям);
- зниження антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив шляхом застосування ґрунтоохоронних низьковуглецевих технологій, зокрема, no-till (технологічний напрям);

- оптимізація структури використання земельних угідь шляхом вилучення з обробітку малопродуктивних і деградованих ґрунтів з дальшим їх залісненням або залуженням (організаційний напрям);

- екологізація аграрного землекористування, зокрема шляхом розвитку органічного землеробства (екологічний напрям);

- розвиток агрострахування й екологічного страхування, зокрема шляхом розроблення й застосування механізму страхування родючості ґрунтів (економічний напрям).

Зрозуміло, що зазначені стратегічні пріоритети розвитку низьковуглецевого сільськогосподарського землекористування не вичерпують усього арсеналу низьковуглецевих заходів, а лише окреслюють наше стратегічне бачення пріоритетних способів вирішення цієї проблеми.

Прогнозоване зменшення викидів CO_2 екв. у разі реалізації запропонованих заходів у масштабах країни у 2020 р. може досягти 17,1 % від загальних викидів CO_2 екв. у 2013 р. у сільському господарстві, що, у свою чергу, може бути підґрунтям для утримання потепління на критично допустимому рівні [2]. Практична реалізація цих заходів може сприяти формуванню економічної родючості ґрунту як запоруки стійкості й адаптації аграрного виробництва до зміни клімату та підвищенню конкурентоспроможності використання землі.

Таким чином, одержані нами результати дослідження стратегічних еколого-економічних орієнтирів розвитку низьковуглецевого аграрного землекористування створюють науково-теоретичне підґрунтя забезпечення інноваційного розвитку землекористування в умовах змін клімату.

Бібліографічний список

1. Дячук О. Стратегічні орієнтири низьковуглецевого розвитку України [Електронний ресурс] / О. Дячук, Р. Подолець, Н. Кушко. – Режим доступу: <http://ief.org.ua/?p=6217>.
2. Кучер А. В. Еколого-економічні аспекти розвитку низьковуглецевого сільськогосподарського землекористування / А. В. Кучер. – Х.: Смигаста типографія, 2015. – 68 с.
3. Кучер А. Адаптація аграрного землекористування до змін клімату [Електронний ресурс] / А. Кучер // *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. – 2017. – Vol. 3. – No. 1. – С. 119–138. – Режим доступу: www.are-journal.com.
4. Андрійчук В. Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу / В. Г. Андрійчук. – К.: КНЕУ, 2015. – 783 с.
5. Захист сільськогосподарських земель, родючості ґрунту та підвищення стійкості до зміни клімату в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.worldbank.org/uk/news/feature/2014/12/05/ukraine>.
6. Почвы помогают бороться с изменением климата и адаптироваться к его последствиям, играя ключевую роль в круговороте углерода [Электронный ресурс]. – Режим доступу: <http://www.fao.org/documents/card/ru/c/759e352f-3cfd-43db-ae2-854f6be94353>.

УДК 633.16

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ

О. І. Лень, кандидат сільськогосподарських наук

Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція ім. М. І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН України

Наводяться результати досліджень з вивчення реакції ячменю ярого на основні елементи технології вирощування в умовах Лівобережного Лісостепу України. Встановлено, що найвищу врожайність ячменю ярогої сорту Воевода (5,29 т/га) отримали за технології, що передбачала внесення мінеральних добрив в дозі $N_{45}P_{48}K_{48}$ проведенні захисту посіву, інокуляції насіння та обробки посіву мікродобривом

Ключові слова: ячмінь ярий, мікробіопрепарати, мінеральні добрива, мікродобрива, урожайність

Сорти ярого ячменю які створюються сьогодні в селекційних центрах України, мають достатньо високий генетичний потенціал продуктивності та високі показники якості зерна. Але у виробничих умовах це реалізується неповністю, тому виникла необхідність у розробці адаптивних технологій з різним рівнем інтенсифікації, які забезпечать найвищу окупність витрат на інтенсифікацію технологій, вартістю приросту врожаю та дасть змогу одержувати з одиниці площі посіву максимальний чистий прибуток.

У зв'язку з ростом урожайності і збільшенням виносу різних елементів з ґрунту, значно зростає значення мікроелементів. Бор, мідь, марганець, цинк, молібден, кобальт і ін. є каталізаторами багатьох ферментних процесів у рослинній клітині, покращують обмін речовин і позитивно впливають на урожай і якість зерна. Використовують їх для передпосівної обробки насіння

чи при позакореновому підживленні пшениці і ячменю.

Також потребує поглибленого вивчення питання оптимізації мінерального живлення рослин. Не менш важливим є визначення еколого безпечного і економічно виправданого застосування засобів захисту рослин

Дослідження проводили згідно методики польового дослід (Доспехова Б. А., 1985) на дослідному полі Полтавської ДСГДС ім. М.І. Вавилова у 2016 р. Схема досліді включала варіанти з внесенням мінеральних добрив в дозах $N_{32}P_{32}K_{32}$, $N_{48}P_{48}K_{48}$, $N_{64}P_{64}K_{64}$, та без удобрення. Із засобів захисту використовувались протруйники: Віал ТТ– 0,4 л/т; гербіцид – Гранстар Про – 20 г/га; інсектицид – Карате Зеон – 150 мл/га; фунгіцид – Імпакт – 0,5 кг/га. Використовувались мікробіопрепарат Мікрогумін 250 мл/га і мікродобриво «Гідрогумін» 1,0 л/га. Облікова площа ділянки 32 м². Повторність досліді триразова. Розміщення варіантів систематичне. вивчалась ячмінь ярий сорту Воевода.

Технології вирощування, за винятком агроприйомів, що вивчались була загальноприйнятною для зони Лівобережного Лісостепу України

Експериментальні дані засвідчили, що удобрення і засоби захисту рослин суттєво впливали на формування продуктивності зерна ячменю ярого.

Застосування мінеральних добрив підвищувало кількість продуктивних стебел в посіві ячменю ярого на 24,4–30,1 %, застосування пестицидів на – 17,9 % і сумісне використання

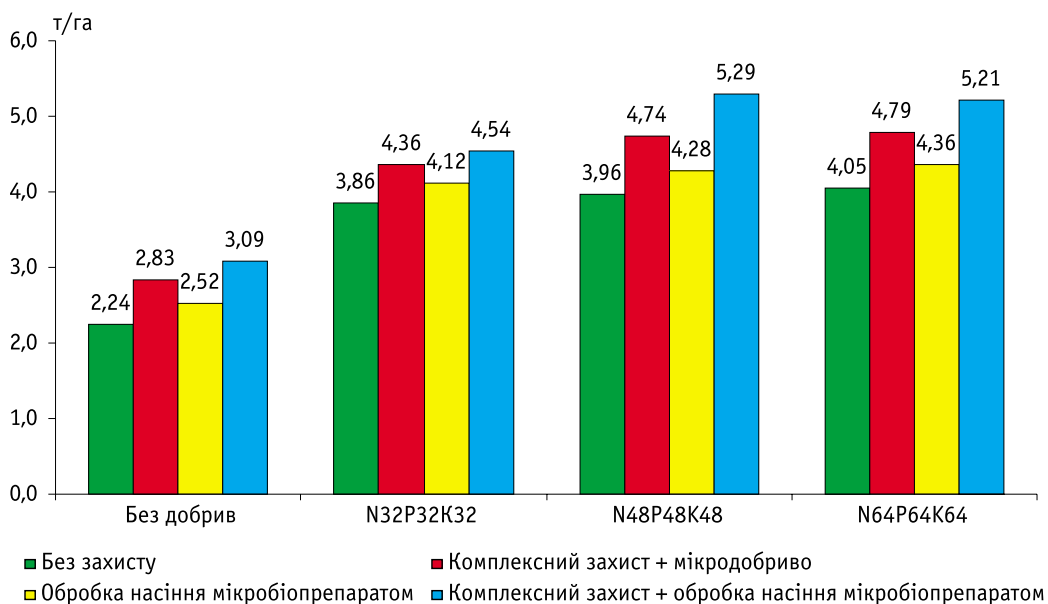


Рис. 1 Урожайність ярого ячменю залежно від технологій, 2016 р., т/га

пестицидів мікродобрива і мікробіопрепаратів на – 20,3 % (на контролі 429 шт./м²).

За внесення мінеральних добрив довжина колосу підвищувалась на 5,9–13,2 %, за застосування пестицидів на – 2,9 % і сумісне використання пестицидів мікродобрива і мікробіопрепаратів на – 4,4 %

Озерненість колоса ячменю ярого за внесення мінеральних добрив підвищувалась на 8,5–15,5 % і була максимальна за внесення мінеральних добрив дозою $N_{64}P_{64}K_{64}$ кг/га д.р. та інокуляції зерна мікробіопрепаратом, проведенні обробки посіву засобами захисту рослин і мікродобривом (21,6 шт./ колос). Кращі результати ми отримали за використання мікропрепаратів, мікродобрива і пестициди разом 22,9 шт./ колос.

Внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню ваговитості зерна ячменю ярого на 5,1–6,2 % в залежності від дози. Система захисту і мікродобриво підвищував вагу зерна на 6,5 % і максимальною в досліді вона була за внесення мінеральних добрив, мікробіопрепарату і мікродобриво разом – 14,4 % в середньому за дозами удобрення (на контролі 37,7 г). За результатами досліджень максимальний рівень врожайності

5,29 т/га отримали за технології, що передбачала внесення мінеральних добрив в дозі $N_{48}P_{48}K_{48}$ кг/га д.р. проведенні захисту посіву від бур'янів, хвороб і шкідників, а також проведенні інокуляції насіння та обробки посіву мікродобривом (рис. 1)

Застосування мінеральних добрив підвищило урожайність ячменю ярого на 72,3–75,4 % в залежності від дози удобрення.

Обробка насіння таким мікробіопрепаратом як Мікрогумін підвищило врожайність на 12,5 % зерна ярого ячменю, захист посіву з мікродобривом – 26,3%, сумісне їх використання на – 37,9 % (на контролі 2,24 т/га) .

Таким чином підсумовуючи викладене вище, можна зробити висновок, що максимальну урожайність ярого ячменю (5,29т/га) отримали за технології, що передбачала внесення мінеральних добрив в дозі $N_{48}P_{48}K_{48}$ проведенні захисту посіву, інокуляції насіння та обробки посіву мікродобривом. Елементи інтенсифікації технологій (мінеральні добрива, захист посіву, мікробіопрепарат і мікродобриво) позитивно впливали як на структурні так і якісні показники ячменю ярого.

УДК 633.85:632.:631.816

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ РИЖІЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Г. С. Коник, доктор сільськогосподарських наук

А. М. Лихочвор, аспірант

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України

e-mail:agandriy87@ukr.net

Подано результати досліджень з вивчення інтенсифікації технології вирощування рижію за рахунок внесення гербіциду, інсектициду, мінеральних добрив, фунгіцидів, мікродобрих, $MgSO_4$. Встановлено, що використання засобів захисту рослин та добрив забезпечило зростання врожайності з 0,78т/га до 3,04 т/га, або на 2,26 т/га

Ключові слова: рижій ярий, гербіциди, інсектициди, фунгіциди, добрива, урожайність

Рижій ярий – одна з цінних олійних культур. В олії з рижію міститься надзвичайно корисний для здоров'я людини склад жирних кислот. Найбільше міститься Омега-3 кислот - 35-36 %, Омега-6 - 17-18% та Омега-9 - 17 %. Такий склад сприяє тому, що олія може ефективно зменшувати рівень поганого холестерину. Проте потенціал рижію повністю ще нерозкритий. Урожайність є низькою, він значно поступається за рівнем продуктивності іншим олійним культурам. Причиною цього є те, що у технологіях вирощування цієї культури майже не використовуються засоби захисту рослин, а норми внесення

добрив залишаються низькими. Тому питання удосконалення технології його вирощування є актуальним.

Метою дослідження було вивчити ефективність елементів інтенсифікації технології вирощування рижію в умовах західного Лісостепу.

Результати досліджень показали значний вплив елементів інтенсифікації на врожайність рижію сорту 'Міраж'. Так, на контролі урожайність була найменшою і становила лише 0,78 т/га, а за внесення гербіциду Бутізан 400 урожайність підвищилася до 1,28 т/га, що на 0,5 т/га або 64% більше від контролю (табл.1). Рослини рижію не пошкоджувались шкідниками, тому використання інсектициду Фастак не змінило урожайності, вона залишилась на рівні попереднього варіанту – 1,28 т/га.

На четвертому варіанті (гербіцид Бутізан 400 + інсектицид Фастак + $N_{120}P_{60}K_{120}$) завдяки внесенню мінеральних добрив відбулося значне збільшення врожайності до 2,20 т/га, приріст до контролю становив 1,42 т/га, до попереднього варіанту – 0,92 т/га. Мінеральні добрива забезпечили найвищий приріст урожайності.

Подальша інтенсифікація технології, що полягала в одноразовому внесенні фунгіциду Карамба (Бутізан 400 + Фастак + N₁₂₀P₆₀K₁₂₀ + Карамба) забезпечило приріст урожайності на 0,21 т/га або на 10%. На варіанті з дворазовим внесенням фунгіцидів (Бутізан 400 + Фастак + N₁₂₀P₆₀K₁₂₀ + Карамба + Піктор) врожайність під-

вищилась до 2,72 т/га, що більше на 0,31 т/га або 13% до попереднього варіанту. Позитивно на формування врожаю ріжю впливали також мікродобрива. Так, використання у технології вирощування мікродобрива Інтермаг Олійні забезпечило збільшення врожайності до 2,84 т/га, а за внесення Інтермаг Бор – до 2,92 т/га.

1. Вплив елементів інтенсифікації на врожайність ріжю, т/га

Варіант	Урожайність, т/га		Середнє за два роки
	2015 р.	2016 р.	
Контроль	0,74	0,82	0,78
Бутізан 400 к.с. (метазахлор, 400 г/л), 1,75 л/га	1,23	1,33	1,28
Бутізан 400, 1,75 л/га + Фастак к.е. (альфа-циперметрин, 100 г/л), 0,15 л/га	1,22	1,35	1,28
Бутізан 400, 1,75 л/га + Фастак, 0,15 л/га + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀	2,80	2,32	2,20
Бутізан 400, 1,75 л/га + Фастак, 0,15 л/га + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба к.е. (метконазол, 60 г/л), 1 л/га	2,32	2,50	2,41
Бутізан 400, 1,75 л/га + Фастак, 0,15 л/га + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба, 1 л/га + Піктор к.е (боскалід, 200 г/л + димоксистробін, 200 г/л), 0,5 л/га	2,64	2,80	2,72
Бутізан 400, 1,75 л/га + Фастак, 0,15 л/га + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба, 1 л/га + Піктор, 0,5 л/га + Інтермаг олійні, 2 л/га	2,75	2,93	2,84
Бутізан 400, 1,75 л/га + Фастак, 0,15 л/га + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба, 1 л/га + Піктор, 0,5 л/га + Інтермаг олійні, 2 л/га + Інтермаг Бор, 1 л/га	2,85	2,99	2,92
Бутізан 400, 1,75 л/га + Фастак, 0,15 л/га + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба, 1 л/га + Піктор, 0,5 л/га + Інтермаг олійні, 2 л/га + Інтермаг Бор, 1 л/га + MgSO ₄ , 5 кг/га	2,90	3,18	3,04

Найвища урожайність ріжю була на варіанті, з максимальним насиченням технології, де додатково провели листкове внесення магнію і сірки (Бутізан 400 + Фастак + N₁₂₀P₆₀K₁₂₀ + Карамба + Піктор + Інтермаг олійні + Інтермаг Бор + MgSO₄), урожайність ріжю становила 3,04 т/га, що більше до попереднього варіанту на 0,12 т/га або 4%. Таким чином, урожайність

ріжю сорту 'Міраж' за рахунок інтенсифікації технології вирощування, тобто за рахунок внесення гербіциду, фунгіцидів та добрив зросла в чотири рази з 0,78 т/га (контроль) до 3,04 т/га, або на 2,26 т/га (390 %). Отже, при вирощуванні ріжю за інтенсивною технологією доцільно використовувати засоби захисту рослин та високі норми мінеральних добрив.

УДК 633.256«321»:551.50:631.559.2

ЗЕРНОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКА ТА ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Е. І. Мамєдова, аспірант
А. Д. Гирка, доктор сільськогосподарських наук
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Визначено вплив попередників та застосування біологічних препаратів на продуктивність рослин ячменю ярого в північному Степу України
Ключові слова: ячмінь ярий, попередники, біопрепарати, мінеральні добрива, мікродобриво, зерно, продуктивність

В останні роки спостерігається глобальне потепління, яке в наш час, викликає суттєві відхилення метеорологічних показників від багаторічної норми. Підвищення температури може спричинити цілу низку змін в локальних кліматичних умовах, що, в свою чергу, може негатив-но вплинути на соціально-економічний розвиток

багатьох країн та завдати непоправної шкоди населенню Землі та більшості її екосистем.
Зміна кліматичних умов спричинила також відповідні наслідки у сільському господарстві. Рання весна призводить до напруження у підготовці агротехніки та проведенні польових робіт, що потребує уточнення оптимальних строків сівби ранніх ярих культур. Зниження температури повітря у літні місяці обумовлює збільшення періоду дозрівання теплолюбивих культур. Внаслідок цього строки досягання врожаю та його збирання щороку змінюються.
Безперечно, важливим чинником у підвищенні врожайності ячменю ярого є попередник. Під впливом сівозміни проходить окультурення

ґрунту, підвищення її родючості. Кращими попередниками в зоні нестійкого зволоження для ячменю ярого вважаються ті, що менше висушують ґрунт. Адже ячмінь ярий, внаслідок недостатнього розвитку кореневої системи, короткого вегетаційного періоду, підвищених вимог до структури ґрунту, є найбільш вимогливим серед зернових культур до попередника. У комплексі агротехнічних заходів, які забезпечують оптимальні умови для розвитку ячменю при інтенсивній технології вирощування, сіяти його слід на родючих, чистих від бур'янів ґрунтах.

У зоні Степу основним критерієм цінності попередника є запаси вологи, які залишаються в ґрунті. Найбільший урожай ячменю одержують при розміщенні ячменю після кукурудзи, пшениці та вівса. Менший урожай – при сівбі ячменю після соняшника, цукрового буряка, які дуже висушують ґрунт.

Метою досліджень було вдосконалити елементи технології вирощування ячменю ярого, шляхом запровадження біопрепаратів і мінеральних добрив після різних попередників, які забезпечать збільшення урожайності.

Дослідження проводили на базі Єрастівської дослідної станції ДУ Інститут зернових культур НААН України впродовж 2015-2016 рр. за загальновідомими методиками і рекомендаціями. Досліди розміщувались в шестипільній ланці сівозміни, де попередником ячменю була озима пшениця та кукурудза, на двох фонах: без добрив, $N_{30}P_{30}K_{30}$. Сівбу проводили в оптимальні для зони строки з урахуванням погодних умов сівалкою СН-16 з міжряддями 15 см. Норма висіву – 4,5 млн схожих зерен на гектар. Висівали сорт Совіра. Інокуляцію насіння проводили в день сівби.

Клімат регіону помірно-континентальний з недостатнім та нестійким зволоженням. На більшій частині регіону залягання ґрунтових вод відзначається на глибині 12-20 м, внаслідок чого рослини забезпечуються вологою в основному тільки за рахунок атмосферних опадів. За бага-

торічними даними Комісарівської метеостанції середньорічна кількість опадів складає 430-440 мм, в тому числі за період вегетації ячменю ярого – близько 200-220 мм.

Ґрунтовий покрив місця проведення дослідів представлений чорноземом звичайним мало-гумусним, важкосуглинковим. Вміст гумусу в орному шарі становить 4,2 до 4,5%. Валовий вміст основних поживних речовин дорівнює: азоту – 0,23-0,26%, фосфору – 0,11-0,16%, калію – 2,0-2,5%. Реакція ґрунтового розчину нейтральна, рН водяної витяжки коливається в межах 6,5-7,0.

Важливим агротехнічним заходом, що позитивно впливає на ріст, розвиток та формування врожайності зерна є застосування біопрепаратів.

Дослідженнями встановлено, що у варіантах досліду із сумісною обробкою насіння комплексом біопрепаратів та мікродобрива Сизам + обприскування рослин у фазу кущіння мікродобривом на мінеральному фоні – сформовано найбільший приріст висоти (11,4%) та коефіцієнту загального кушіння (+1,57) після озимої пшениці ніж у варіантах без обробки насіння.

Урожай зерна також суттєво зростав з підвищенням фону живлення ($N_{30}P_{30}K_{30}$) порівняно з контрольним варіантом.

Порівнюючи розвиток рослин за попередниками було встановлено, що після кукурудзи рослини ячменю ярого сформували меншу урожайність, порівняно із озимом пшеницею на 0,53-0,97 т/га. Показники коливалися від 1,85-3,60 т/га (озима пшениця) та 1,32-2,63 т/га (кукурудза).

На підставі отриманих результатів експериментальних досліджень встановлено, що в умовах північного Степу України на чорноземах звичайних з метою отримання 3,6 т/га зерна, ячмінь ярий слід вирощувати після озимої пшениці за технологією, яка передбачає основне внесення мінеральних добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$ і обробку насіння мікродобривом Сизам (20 г/т) сумісно з комплексом біопрепаратів та обприскування рослин у фазі кушіння мікродобривом Сизам (20 г/га).

УДК 631.92

ЗМІНИ КЛІМАТУ І ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ В УКРАЇНІ

О. В. Моргун, кандидат сільськогосподарських наук, с.н.с.

В. М. Сучкова, кандидат економічних наук, с.н.с.

Національна академія аграрних наук України

Ж. Е. Сучкова, старш. наук. співроб.

Український інститут експертизи сортів рослин

Зміни клімату мають глобальний характер і комплексно впливають на шкідливі організми. З підвищенням суми ефективних температур в регіонах негативний вплив шкідників, хвороб і бур'янів на орних землях суттєво зростає

Ключові слова: клімат, посуха, шкідники, бур'яни

Зміни останніх, як мінімум, трьох десятиліть переконали навіть скептиків у тому, що клімат змінюється у бік потепління.

Такі зміни глобальні і демонструють значну залежність людини від мінливості погоди. Останнім часом потужна посуха, що охопила країну від Чорного і Азовського морів до Волині

і триває більше половини теплого періоду, безпосередньо пов'язана із планетарною зміною циркуляції повітряних мас, що спричиняє явище «Ель-Ніньйо».

Холодна течія води, що рухається від Антарктиди вздовж берегів Південної Америки до узбережжя Перу, де повертає та поступово розсіюється у Тихому океані, приносить багаті на кисень холодні води (на екваторі $+6^{\circ}\text{C}$) і велику кількість потенційного корму (фітопланктону) для океанічної фауни. У результаті такого надходження холодної води гармонійно функціонує система погоди, над континентами регулярно проходять дощі і погода є сприятливою у планетарному масштабі. Таке явище називають «Ла-Ніньйо».

Явища Ель-Ніньйо і Ла-Ніньйо впливають на схеми циркуляції океанських і атмосферних течій, що в свою чергу впливає на погоду і клімат по всій земній кулі, провокуючи посухи в одних регіонах, урагани і сильні дощі – в інших.

По-іншому складається ситуація за умов, коли холодна течія майже зникає. Тоді формується ефект «Ель Ніньйо». В океані вода нагрівається, масово гине океанічна фауна. На континентах бушують безкінечні урагани, бурі, сильні шквали і жорсткі посухи. Радикально змінюється планетарна циркуляція повітряних мас, яка несе за собою негативний вплив на погоду всіх континентів.

Останнє «Ель Ніньйо» проявлялось у 2015 р. Температура води у Тихому океані підвищилася на 2°C вище норми. Площа поверхні Тихого океану становить половину площі планети Земля, тому його вплив на погоду і клімат складно переоцінити. Відбулась чергова планетарна зміна циркуляції повітряних мас, яка зачепила й Україну у формі великої посухи.

Тенденції змін клімату проявляються по-різному. Зростає кількість тепла, яка надходить до регіонів, збільшується тривалість теплого періоду року. В середньому за останні 30 років тривалість теплого періоду року з температурою вище 10°C зросла на 15 днів.

Зміни клімату супроводжуються не лише підвищенням температури, а й зростанням рівня континентальності клімату. В теплий період року знижується рівень відносної вологості повітря, зростають інтервали між дощами, що носять зливовий характер. За таких умов на півдні країни наростає чисельність популяції шкідників (пруса італійського (сарани), лучного метелика, бавовникової совки, американського білого метелика).

Все більш масовими стають популяції рослиноїдних кліщів, що, у першу чергу, локалізуються в Степу на беззмінних посівах сої, на баштанних культурах, а у перспективі можуть стати одними з найбільш небезпечних шкідників посівів багатьох культур.

Теплолюбний вид клоп черепашка традиційно масово локалізувався у зоні Степу. В останні роки – це поширений шкідник, особливо посі-

вів пшениці в усій зоні Лісостепу, включаючи її північні регіони – на Київщині.

Реагують на зміни клімату і дикі рослини – бур'яни. У зоні Степу становлять потенційну небезпеку і є об'єктами карантину просо алепське (гумай) (*Sorghum halepense* L. (Pers.)), гірчак повзучий (степовий) (*Acroptilon repens* L.), свинорій пальчастий (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.) На зрошуваних землях зростає чисельність хвилівника звичайного (*Aristolochia clematitis* L.), видів пасльонів (*Solanum*), гірчака земноводного (*Persicaria amphibia* (L.) Delarbre), очерету південного (*Phragmites australis*), циклахени нетреболистої (*Cyclacena xantifolia* L.) та інших.

Традиційно теплолюбні види бур'янів, що були локалізовані у зоні Степу, за останні три десятиліття стали масовими як у Лісостепу, так і на Поліссі. Наприклад, берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.) і берізка чорнильна (*Convolvulus sepium* L.), щириця звичайна (загнута) (*Amaranthus retroflexus* L.) і щириця біла (*Amaranthus albus* L.), щириця жминдоподібна (*Amaranthus blitoides* S. Wats.) та інші. Наростає чисельність таких карантинних видів, як борщівник Сосновського (*Heracleum sosnowskyi* Manden.), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.). У Лісостепу поширюються види пасльонів (*Solanum*): елевзіна індійська (*Eleusine indica* Pal. Beauv.), ваточник сирійський (*Asclepius syriaca* L.), золотарник канадський (*Solidago canadensis* L.) та інші.

Зміни ареалів масової наявності шкідливих організмів на орних землях країни призводять до посилення їх негативного впливу на обсяги валових зборів сільськогосподарських культур і на якість отриманої продукції. Наприклад, пошкодження навіть 2 % зернівок пшениці озимої клопом-черепашкою призводить до зниження рівня вмісту в них клейковини і втрати хлібопекарських якостей отриманого урожаю. Замість зерна 2-го класу матимемо зерно 6-го класу. Тобто це у кращому випадку буде кормове зерно. За фактичної сучасної присутності клопа-черепашки в основних регіонах вирощування посівів пшениці нескладно визначити потенційну загрозу і матеріальні збитки від його пошкоджень. Саме тому на виробництві є необхідність здійснювати постійний моніторинг за чисельністю і етапами органогенезу такого шкідника, як клоп шкідлива черепашка для своєчасного і якісного проведення захисних заходів і збереження якості вирощеного урожаю.

Необхідно відзначити, що орієнтація лише на хімічний спосіб захисту посівів сої від рослиноїдних кліщів не забезпечує необхідного рівня збереження вирощеного урожаю. Найбільш ефективним є гармонійне поєднання агротехнічних прийомів (сівозміна) з хімічними.

Серед видів бур'янів, що стали поширеними у нових регіонах їх розповсюдження, значна частина є особливо небезпечних і карантинних, що відзначаються активним негативним впливом на рослини культури. Крім цього такі види бур'янів, як

амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.), циклахена нетреболиста (*Cyclachaena xantifolia*) відзначаються високою біологічною активністю пилку і кожного року викликають масові алергії (полінози) серед місцевого населення.

Тому система виявлення і своєчасного контролювання бур'янів – потенційних алергенів до початку масового цвітіння їх рослин є актуальним завданням не лише агрономічної служби аграрних господарств, а і комунальних і санітарних служб місцевої влади регіонів.

Збільшення кількості тепла і тривалості теплового періоду року ускладнює питання надійно-

го контролювання шкідливих організмів на посівах сільськогосподарських культур. Необхідне постійне удосконалення систем моніторингу шкідливих організмів, поглиблене вивчення їх біології, розробка більш екологічних прийомів їх контролювання як хімічними, так і агротехнічними та біологічними методами.

Такі підходи до систем захисту посівів дозволять не лише надійно захищати вирощений урожай, а і реально відповідати тенденціям оздоровлення довкілля і зменшення хімічного навантаження на орні землі у відповідності до рішень країн Спільного ринку Європи.

УДК 633/635

ЭВОЛЮЦИЯ КУКУРУЗНОГО ПОЛЯ И НООСФЕРОГЕНЕЗ

В. П. Мырза, кандидат сельскохозяйственных наук

В. И. Одобеску, стажёр-исследователь

Институт Растениеводства «Порумбень», Республика Молдова

Обсуждаются вопросы организации и эволюции полей с окультуренными организмами на примере кукурузного поля и в связи с концепцией о ноосфере

Ключевые слова: эволюция, Мир, биосфера, ноосфера, кукуруза, поле

Концепция живого Мира и понятие о ноосфере.

Известны две основные модели Мира – библейская и «большого взрыва». Согласно последней современный Мир начался около 14-ти миллиардов лет назад вследствие распада материального Тела в бесконечном пустом пространстве Вселенной, и эволюционирует к новому Телу. Причины распада исходного Тела и механизмы эволюции его частей в новое Тело не выяснены.

По нашему мнению исходное Тело было живым и – как любое известное живое тело (биосистема), не могло жить в пустоте, без субстратов для жизни. Смерть, постепенный распад и инфляция этого Тела привели к формированию нисходящей иерархии участков Мира: галактики, звёздные системы, планеты – как участки звёздных систем, и участки планет, среди которых и биосфера Земли. В биосфере наблюдается формирование восходящей иерархии биосистем: клетки, организмы (многоклеточные), сверхорганизмы...

Понятие «сверхорганизм» используется при описании сообществ организмов – популяций, государств (как социально-экономических систем) и др. Мы представили отмеченную иерархию биосистем как «спираль эволюции», позволяющая прогнозировать проявления биосистем одного уровня на основе знаний о биосистемах другого уровня. При этом, в качестве основного представителя сверхорганизмов, выделили формирующийся в настоящее время глобальный социально-экономический сверхорганизм – «СЭС» [2].

В. И. Вернадский представил биосферу как «участок (сфера) Земли, с благоприятной для жизни средой, в единстве с живыми веществами и продуктами их жизнедеятельности». «Живыми веществами» он назвал виды (глобальные популяции) организмов, которых различал по функциям в биогеохимическом круговороте веществ, и среди которых выделил человеческое вещество – с функцией стабилизировать этот круговорот, разумно управлять им и превратить биосферу в «ноосферу» – сферу разума. Ноосферу представил как «природное тело», которое возникает вследствие прогресса науки и деятельности людей, основанной на научных знаниях [1].

Представления В. И. Вернадского можно формулировать иначе: биосфера – это сообщество живых веществ в единстве с участком её жизни. Ноосфера – это общество людей в единстве с «окультуренным» – преобразованным в экономику общества, и целесообразно управляемым людьми участком её жизни. В таком представлении понятия «ноосфера» и «СЭС» близки по смыслу.

Организация и эволюция кукурузного поля в связи с эволюцией Мира.

Кукурузное поле (КП) можно представить как: 1) индивидуализированный растениями кукурузы участок биосферы; 2) популяцию кукурузы в единстве с участком её жизни; 3) экономическую структуру СЭС (рис. 1, 2).

В 1-й позиции КП – это, прежде всего, участок биосферы, который изменяется вместе с биосферой – как участка Земли, Солнечной системы, ... Мира. Во 2-й позиции – это популяция, которая благоприятствует жизни растений способных обеспечить её жизнь при различных состояниях занимаемого участка. Например, популяции кукурузы благоприятствовали растения с признаками ЦМС или восстановления фертильности,

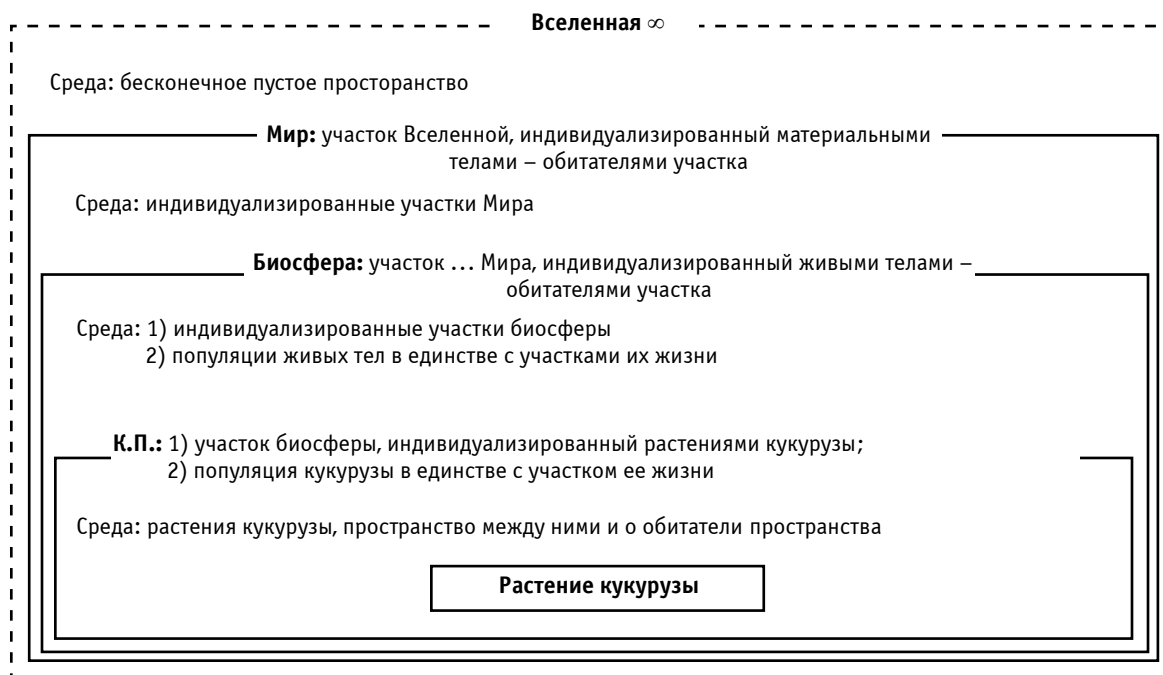


Рис. 1. Модель кукурузного поля (КП) как: 1) индивидуализированного растениями кукурузы участка биосферы; 2) популяции кукурузы в единстве с участком её жизни

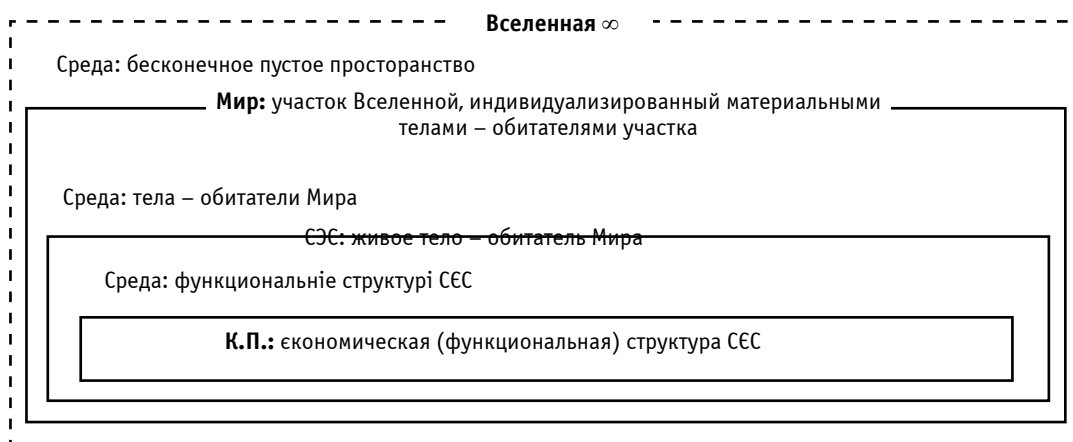


Рис. 2. Модель КП как структуры социально-экономического сверхорганизма (СЭС)

которые вредны или бесполезны для растений, однако повышают их адаптивность.

3-я позиция КП началась с момента его окультуривания. Эволюцию КП в этой позиции – от мелких участков обработанных семьями людей с примитивными средствами и с целью обеспечения своих жизненных потребностей, до современных полей возделываемых специально подготовленными специалистами с постоянно совершенствующимися средствами – гибридами, техникой и др., и с целью получения «прибыли» (экономического эффекта), можно описать на основе наблюдений одного поколения людей. То же самое наблюдается в отношении полей других культивируемых организмов, и этот процесс является наиболее наглядным проявлением эволюции Мира.

К настоящему времени достигнуты известные успехи в повышении потенциала продуктивности культурных растений, оптимизации химиче-

ских и других параметров участков их культуры. Наименее контролируемые являются климатические параметры. Возможности адаптации окультуренных видов растений к климатическим и другим лимитам среды ограничены: эти виды должны обеспечить необходимую для жизни людей продукцию. Их существенное преобразование может привести к преобразованию или исчезновению людей. Очевидно, что основные усилия должны быть направлены на создание «искусственных» участков жизни для этих форм.

Ноосферогенез или сверхорганизмогенез?

Сверхорганизмогенез является естественной ступенью в процессе эволюции современного Мира к новому Телу. Живые вещества нашли и найдут способы реализации этого процесса. Концепция о ноосфере предполагает «целесообразное» – направленное на обеспечение жизни людей, управление эволюцией Мира: Мир без

людей немислим и не представляет интереса.

В. И. Вернадский присвоил людям ту функцию, которая была предначертана им библией – владеть Миром. «Святые отцы» – авторы библии и наши древние предки, установили «бога», как строителя Мира, первого родителя людей и «верховного смотрителя» – который поощряет добрые деяния людей и наказывает грешные. Бога изобразили по образу человека-родителя.

Вопрос о «смотрителе» за деятельностью людей актуален и ныне. В этой связи можно отме-

тить, что человеческое общество состоит из двух классов людей: «родители» – которые управляют семьями и средствами их жизни, и которым предстоит умирать; и «дети» – которым предстоит стать родителями. Очевидно, что руководящей структурой СЭС должны стать люди-родители.

Библиографический список

1. Вернадский В. И. Биосфера. М. Мысль. 1967. 376с.
2. Мырза В. П. Спираль эволюции и систематика Живого Мира. В кн.: «Генетичні ресурси рослин і селекція», Харків, 2012, с. 182-187.

УДК 633.34:631.811

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ НА РОЗВИТОК СИМБІОТИЧНОГО АПАРАТУ СОЇ

Р. В. Олєпів, кандидат сільськогосподарських наук

Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція ім. М. І. Вавилова ІС і АПВ НААН України

Наведено результати досліджень з вивчення впливу елементів технології вирощування (мінеральне живлення, інокуляція насіння, позакореневе підживлення, строки сівби) на розвиток симбіотичного апарату сої

Ключові слова: соя, живлення, інокуляція, строки сівби, симбіотичний апарат

Соя – цінна олійна і зернобобова культура, стратегічна культура сучасного землеробства. Ґрунтово-кліматичні умови зони Лісостепу дають можливість отримувати її стабільні врожаї [1].

Відомо, що за сою здатна засвоїти близько 50–70 % потрібного їй азоту та накопичувати в ґрунті до збирання врожаю біля 80–100 кг біологічного азоту, що рівноцінно внесенню 15–20 т/га ґною. Найінтенсивніше азотфіксація у сої проходить у фазі цвітіння, формування і наливу бобів при температурі повітря 24–28 °С і відносній вологості 40–60 % [2].

Засвоєний за допомогою бульбочкових бактерій і накопичений соєю азот позитивно впливає на продуктивність наступних культур сівозміни, дає змогу скоротити виробничі витрати на азотні добрива. Симбіотично фіксований азот, який залишається з бульбочками і післяживними рештками в ґрунті не шкідливий для довкілля. При розкладанні цих решток створюється кращі умови для процесу гуміфікації та збагачення органічної речовини ґрунту азотом, що суттєво позначається на рівні урожайності польових культур. Тому, одним із пріоритетних напрямків світового сучасного землеробства є вивчення впливу елементів технології у поєднанні з можливостями симбіотичної азотфіксації для підвищення продуктивності цієї культури і родючості ґрунту [3, 4].

Мета досліджень – удосконалити технологію вирощування сої з'ясувати вплив на розвиток симбіотичного апарату основних факторів інтенсифікації технології.

Польові дослідження проводили на дослідному полі Полтавської ДСГДС ім. М. І. Вавилова ІС і АПВ НААН України 2014–2015рр. згідно загальноприйнятих методик [6].

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий важкосуглинковий із вмістом гумусу (за Тюрінін та Кононовою) в шарі 0–20 см – 4,85 %, азоту, що легко гідролізується (за Корнфілдом) – 104–118 мг, рухомого фосфору (за Чириковим) – 100–123 мг, обмінного калію (за Чириковим) – 170–200 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину нейтральна, рН – 6,0–6,4.

Схема дослідів включала варіанти з обробкою та без обробки посівного матеріалу біопрепаратом та мікродобривом, внесенням мінеральних добрив та проведення позакореневого підживлення за трьох строків сівби (ранній, температура ґрунту на глибині загортання насіння 10–12 °С, оптимальний – 12–14 °С та пізній – 14–16 °С). Попередник – пшениця озима. Загальна площа ділянки 60,0 м², облікова – 30,0 м². Повторність варіантів у досліді – триразова. Розміщення – систематичне. Сорт сої 'Алмаз'. Норма висіву 600 тис. шт./га схожого насіння.

Для інокуляції насіння використовували мікробіологічний препарат комплексної дії Ризогумін з розрахунку 0,3 кг на гектарну норму висіву насіння. Згідно схеми дослідів для обробки насіння використовували мікродобриво Геотон 0,2 л/т. Позакореневе підживлення рослин було проведено перед початком цвітіння мікродобривом Альфа Гроу дозою 2,0 л/га.

Серед основних факторів, що позначаються на формуванні симбіотичного апарату та продуктивності азотфіксації є забезпеченість рослин елементами мінерального живлення яке є одним із найважливіших процесів, що забезпечує життєдіяльність та загальну продуктивність посіву. За інокуляції насіння високоефективними штамми бульбочкових бактерій та

створення оптимальних умов життєдіяльності симбіонтів, бобові рослини здатні повністю забезпечувати себе азотом за рахунок фіксації його з повітря.

1. Розвиток симбіотичного апарату сої залежно від технологічних заходів (фаза наливу бобів), середнє за 2014-2015 рр.

Строк	Варіант	Не інокульоване насіння			Інокульоване насіння		
		к-ть, бульбочок з 1 рослини, шт.	маса бульбочок, г.		к-ть бульбочок з 1 рослини, шт.	маса бульбочок, г.	
			сирих	в сухому стані		сирих	в сухому стані
1	Без добрив (контроль)	44,3	0,59	0,23	49,8	0,69	0,31
	N ₅ P ₂₅ K ₃₂ (фон)	48,7	0,79	0,31	59,7	0,84	0,30
	Фон + мікродобриво	45,9	0,69	0,23	70,4	0,81	0,35
	Фон + мікродобриво + позакореневе підживлення	49,9	0,64	0,25	65,4	0,79	0,33
2	Без добрив (контроль)	22,4	0,34	0,16	27,5	0,39	0,20
	N ₅ P ₂₅ K ₃₂ (фон)	23,2	0,36	0,16	31,0	0,47	0,27
	Фон + мікродобриво	32,6	0,39	0,23	38,3	0,53	0,30
	Фон + мікродобриво + позакореневе підживлення	27,6	0,38	0,20	38,7	0,50	0,33
3	Без добрив (контроль)	23,1	0,23	0,11	37,8	0,35	0,20
	N ₅ P ₂₅ K ₃₂ (фон)	28,7	0,27	0,16	49,6	0,53	0,25
	Фон + мікродобриво	38,0	0,42	0,20	49,6	0,53	0,27
	Фон + мікродобриво + позакореневе підживлення	41,1	0,37	0,21	58,7	0,63	0,30

Результати досліджень свідчать, що найбільш сприятливі умови для формування симбіотичного апарату сої склалися за раннього строку сівби, кількість та маса бульбочок сягали максимальних показників відповідно за сівби не інокульованим насінням 44,3–49,9 шт. з масою 0,59–0,79 г, за сівби інокульованим насінням 49,8–70,4 шт. з масою 0,69–0,84 г. відповідно.

Умови формування симбіотичного апарату сої були більш сприятливими за сівби інокульованим насінням. За внесення мінерального добрива в дозі N₅P₂₅K₃₂ мікродобрива та позакореневого підживлення, кількість та маса бульбочок збільшувалась на 47,6; 72,8 та 154,1 % відповідно до строків сівби.

В умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу на чорноземах типових максимальну

кількість та масу бульбочок симбіотичного апарату протягом вегетації, рослини сої формували за раннього строку сівби інокульованим насінням та проведення позакореневого підживлення на фоні внесення добрив в дозі N₅P₂₅K₃₂.

Бібліографічний список

1. Зінченко О. І. Рослинництво / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко, За ред. О. І. Зінченка. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
2. Бабич А. О. Соя для здоров'я і життя на планеті Земля / А. О. Бабич – К.: Аграрна наука, 1998. – 272 с.
3. Адамень Ф. Ф. Азотфіксація та основні напрями поліпшення азотного балансу ґрунту / Ф. Ф. Адамень // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 2. – С. 9–16.
4. Технологія вирощування сої в умовах Лівобережного Лісостепу (науково-практичні рекомендації). – Полтава, 2015. – 19 с.
5. Доспехов Б. А. Методика опытного дела / Б. А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. – 315 с.

УДК 633.11“324”:631.5:633.853.494“324”

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ ПІСЛЯ РІПАКУ ОЗИМОГО

О. О. Педаш, кандидат сільськогосподарських наук
Ю. М. Прядко, Ю. В. Безсусідня
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Досліджено вплив строків сівби, норм висіву насіння та рівня удобрення на урожайність та економічну ефективність вирощування пшениці озимої розміщеної після ріпаку озимого в умовах Степу України

Ключові слова: пшениця озима, строки сівби, норми висіву, удобрення, урожайність, попередник ріпак озимий

Вирощування пшениці озимої після непарових попередників, зокрема після ріпаку озимого на сучасному етапі розвитку аграрного сектора економіки України є досить поширеним явищем у степовому регіоні. Технологічні аспекти одержання якісного зерна по цьому попереднику є достатньо енергоємними, вимагають проведення цілого комплексу додаткових операцій. Одним із

шляхів, який сприяє зменшенню матеріальних і трудових витрат, а також забезпечує одержання максимального чистого прибутку є збільшення урожайності культури.

Урожай пшениці озимої формується в результаті складної взаємодії рослин з комплексом умов зовнішнього середовища. В самій рослині, закладені великі потенційні можливості самовідтворення, але вони можуть бути реалізовані лише за оптимальних умов вегетації, які забезпечуються не тільки гідротермічним режимом, але і комплексом основних технологічних заходів при вирощуванні.

Дослідження по розробці нових та вдосконаленню існуючих технологічних прийомів вирощування пшениці озимої після ріпаку озимого проводили протягом 2012-2015 рр. в лабораторії агробіологічних ресурсів озимих зернових культур на базі дослідного господарства «Дніпро» ДУ ІЗК НААН (Дніпропетровська обл.). За агрокліматичним районуванням України територія дослідного господарства відноситься до північної частини Степу. Ґрунтовий покрив дослідної ділянки – чорнозем звичайний малогумусний слабоеродований. Вміст гумусу в орному шарі 3,2–3,4 %, загального азоту 0,22–0,24 %, рухомого фосфору 120–141 мг/кг, обмінного калію 112–119 мг/кг (по Чирикову).

В досліді вивчався районований для зони сорт пшениці м'якої озимої – Литанівка. Сівбу проводили сівалкою СН-16, звичайним рядковим способом з міжряддям 15 см, в чотири строки: 10, 20 і 30 вересня та 10 жовтня з нормою висіву 4, 5 та 6 млн/га схожих насінин. Варіанти мінерального живлення включали в себе фонове внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ перед сівбою пшениці озимої, внесення N_{30} рано навесні по мерзло-талому ґрунту (МТГ), та локальне внесення азоту дозами N_{30} , N_{60} та N_{90} у фазі повного кушіння – початку виходу в трубку. Попередник – ріпак озимий. Площа облікової ділянки – 40 м², повторність в досліді – чотириразова. В ході досліджень користувалися загальноприйнятими методиками та рекомендаціями по проведенню польових дослідів з зерновими культурами (Циков, 1983; Доспехов, 1985).

Всебічний аналіз впливу на рослини пшениці озимої вивчаємих факторів, дозволив визначити певні залежності у процесі формування культурою врожаю, залежно від строків сівби, норм висіву та рівня мінерального живлення.

В середньому за роки проведення досліджень, найбільша урожайність пшениці озимої була отримана на варіантах де сівбу проводили 20 вересня з нормою висіву насіння 6 млн шт./га на фоні передпосівного внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ з наступ-

ним підживленням N_{30} по мерзло-талому ґрунту поверхнево та N_{90} наприкінці фази кушіння локально, яка становила 5,31 т/га. Сівба, як у більш ранній строк (10 вересня) так і в більш пізній (30 вересня) призводила до зниження врожайності на 0,46 т/га або на 9,0 %. За сівби 10 жовтня урожайність зерна знижувалася ще більш помітно – на 20,7 % і становила 4,40 т/га. Слід відмітити, що за оптимального строку сівби та норми висіву (Сівба 20 вересня з нормою висіву 5 млн шт./га) при проведенні азотного підживлення дозою N_{60} наприкінці фази кушіння врожайність зерна пшениці озимої була лише на 0,07 т/га меншою, в порівнянні з підживленням N_{90} .

Вплив рівня мінерального живлення, головним чином азотного, на продуктивність пшениці озимої є надзвичайно важливим фактором технології її вирощування після непарових попередників.

Результати обліку урожаю пшениці озимої, за розміщення її після ріпаку озимого, залежно від режиму мінерального живлення свідчить про те, що зернова продуктивність пшениці озимої значно залежить від застосування азотних підживлень. Так, урожайність, яку формувала пшениця озима на ділянках із застосуванням підживлень залежно від строків сівби була на 10,1-25,0 % більша ніж на ділянках, де азотні підживлення не проводили.

Що стосується впливу норм висіву насіння на величину врожайності пшениці озимої, то слід відмітити, що застосування підвищеної норми висіву (6 млн шт./га) не забезпечувало отримання суттєвої прибавки врожаю. Так, в оптимальний строк сівби (20 вересня) на фоні азотного підживлення дозою N_{60} , підвищення норми висіву насіння з 5 до 6 млн шт./га не призводило до збільшення врожайності.

Для встановлення найбільш економічно доцільних технологічних прийомів вирощування пшениці озимої після ріпаку озимого нами була проведена економічна оцінка її вирощування залежно від факторів, що вивчали в досліді.

Аналізуючи економічні показники при вирощуванні пшениці озимої в умовах північної частини Степу України можна зазначити, що найбільш ефективною, з економічної точки зору після ріпаку озимого є сівба наприкінці другої декади вересня (20 вересня) з нормою висіву насіння 5 млн шт./га на фоні передпосівного внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ з наступним підживленням N_{30} по мерзло-талому ґрунту та N_{60} наприкінці фази кушіння локально. Дотримання зазначених технологічних прийомів забезпечує отримання зерна третього класу якості з рентабельністю виробництва на рівні 95 %.

УДК 633.15:632.4 (251.1-17:477)

УРАЖЕНІСТЬ КАЧАНІВ КУКУРУДЗИ ХВОРОБАМИ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Н. І. Пінчук, кандидат біологічних наук

Т. В. Гирка., О. А. Горщар, Т. М. Педаш, кандидати сільськогосподарських наук
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Наведено результати досліджень ураженості гібридів кукурудзи (*Zea mays*) різних груп стиглості хворобами качанів. Загалом протягом 2011-2015 рр. проведено аналіз 56 зразків. Визначено, що найпоширенішими хворобами качанів є фузаріоз та сіра гниль

Ключові слова: гібриди, кукурудза, качани, ураження, хвороби, фузаріоз, сіра гниль

Кукурудза – унікальна культура як сировина для комбікормової, харчової та переробної промисловості. За рівнем продуктивності, кормовими властивостями і універсальністю використання кукурудза перевищує пшеницю, ячмінь і інші зернові культури. Нажаль, урожайний потенціал гібридів кукурудзи, крім порушення технологій виробництва та стресових абіотичних факторів, обмежують шкідливі організми, втрати від яких складають більше 30 %.

У період дозрівання кукурудзи значної шкоди завдають хвороби качанів – фузаріоз, нігроспороз, червона і сіра гнилі, бактеріоз качанів та інші, які зменшують кількість та погіршують якість зерна.

Метою наших досліджень було дослідити поширення хвороб качанів та визначити стійкість до них гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах північного Степу України.

Дослідження проводили в ДП «ДГ «Дніпро» ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН (нині, ДУ Інститут зернових культур, Дніпропетровська обл.) на природному інфекційному фоні протягом 2011–2015 рр. У ході досліджень було проаналізовано 56 гібридів кукурудзи різних груп стиглості (23–35 щорічно). Кукурудзу у дослідках вирощували за традиційною технологією. Обліки ураження качанів хворобами проводили за загальноприйнятими фітопатологічними методиками.

Погодні умови за роки досліджень досить різнилися, що дало змогу всебічно оцінити їх вплив на ураженість гібридів кукурудзи хворобами качанів. Для проростання кукурудзи та її розвитку на початкових фазах несприятливими погодні умови виявилися у 2011, 2012 та 2013 рр. через посухи та дефіцит опадів. Аномально високі температури, нестача вологи під час цвітіння кукурудзи у 2011 та 2012 рр. негативно відбивалися на запиленні, сприяли появі череззерниці у качанів. За таких умов дозрівання качанів та всихання рослин кукурудзи наступало на 10-14 днів раніше багаторічних строків. Посуха й суховії сприяли розвитку хвороб качанів. Погодні

умови 2014 та 2015 рр. були відносно задовільними для розвитку кукурудзи.

Встановлено, що протягом років досліджень в умовах північного Степу України основними хворобами качанів були фузаріоз та сіра гниль, їх збудники – *Fusarium moniliforme* Sheld. та *Rhizopus maydis* Brud. Незначне розповсюдження на качанах мали гриби з родів *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Trichoderma lignorum* Tode., *Trichothecium* spp., іноді зернівки верхньої частини качана уражувались бактеріозом (*Bacillus mesentericus vulgatus* Flugge). Коли під час наливання зерна посушлива погода змінювалася дощовою відмічали біль качанів (непаразитарне захворювання), що сприяло поширенню грибної інфекції.

Ураженість качанів хворобами у роки досліджень була 0-59,4 % залежно від гібриду. У середньому по гібридах найбільше поширення хвороб качанів відмічали у 2011 та 2012 рр. – 23,0 та 29,3 % відповідно, проти 15,8; 3,3 та 6,2 % у 2013, 2014 та 2015 рр., що пояснюється особливостями погодних умов вегетаційних періодів кукурудзи.

Крім погодних умов на рівень ураження качанів хворобами впливають генетичні особливості гібридів, зокрема щільність прилягання обгорток до качанів, пошкодженість їх шкідниками.

Так, у 2011 р. найменше уражених хворобами качанів мали гібриди 'Чемеровецький 260 СВ', 'Липовець 225 МВ', 'Красилів 327 МВ' та 'Соколов 407 МВ' (6,1-8,9 %); у 2012 р. – 'Чемеровецький 260 СВ', 'Немирів' та 'Фестлінг' (13,6-14,3 %); у 2013р. – 'Збруч', 'ДН Рута', 'ДН Рубін', 'Моніка 350 МВ', 'Фестлінг' та 'Красилів 327 МВ' (2,9-8,6 %); у 2014 р. гібриди 'Оржиця 237 МВ', 'Ізяслав 220 МВ', 'Збруч', 'Подільський 274 СВ', 'СОВ 329 СВ', 'ДН Аншлаг', 'ДН Гарант', 'ДН Хотин' та 'ДН Рава' не мали уражених качанів; у 2015 р. відносно стійкістю до хвороб качанів відзначилися гібриди 'Почаївський 190 МВ', 'ДН Рута', 'Оржиця 237 МВ', 'ДН Гарант', 'Подільський 274 СВ' та 'ДН Світязь' (1,1-2,5 %).

Навпаки, сприйнятливими до ураження збудниками хвороб качанів були гібриди: у 2011 р. – 'Сівер', 'Бистриця 400 МВ', 'Батурин 287 МВ', 'Збруч' та 'Оржиця 237 МВ' (34,3-41,1 %); у 2012 р. – 'Бистриця 400 МВ', 'ДН Галатея', 'ДН Пивиха', 'Солонянський 298 СВ', 'Тетера' та 'ДН Аншлаг' (36,0-59,4 %); у 2013 р. – 'Дніпровський 181 СВ', 'Квітневий 187 МВ' та 'Бистриця 400 МВ' (24,3-44,2 %); у 2014 р. – 'ДЗ Латориця' та 'ДН Синевір' (12,6-16,9 %), а у 2015 р. – 'ДН Булат', 'ДН Аншлаг' та 'ДН Олена' (12,1-14,1 %).

Таким чином, у середньому за роки досліджень в умовах північного Степу України залежності в ураженості качанів хворобами від групи стиглості гібридів кукурудзи не виявлено. Відносно стійкими до ураження виявилися гібриди 'Чемеровецький 260 СВ' (ср*), 'Збруч' (сс*), Подільський 274 СВ' (ср*), 'Красилів 327 МВ' (сс*), 'ДН Рута' (сп*), 'Фестлінг' (ср*), 'ДН Гарант' (рс*),

'ДН Хотин' (ср*) та 'ДН Рубін' (рс*). Схильними – гібриди 'Бистриця 400 МВ' (сп*) і 'Дніпровський 181 СВ' (рс*), що були найбільш пошкоджені бавовниковою совкою, а також 'Батурин 287 МВ' (ср*), 'Тетера' (сп*) та 'ДН Аншлаг' (сп*).

* - рс – ранньостиглий (ФАО до 199); ср – середньоранній (ФАО – 200-299); сс – середньостиглий (ФАО – 300-399); сп – середньопізній (ФАО – 400-499).

УДК 631.452:631.445.4:631.416.9

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСТРАГУЮЧОЇ ДІЇ ААБ рН 4,8, ДТРА-ТЕА, АВ-ДТРА РОЗЧИНІВ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ РУХОМИХ ФОРМ ЦИНКУ ТА МІДІ У ЧОРНОЗЕМАХ ЗВИЧАЙНИХ

О. Ю. Подобед, кандидат сільськогосподарських наук
Н. В. Ковальова
ДУ Інститут зернових культу НААН України

Встановлено значні відміни екстрагувальної дії ААБ рН 4,8, ДТРА-ТЕА, АВ-ДТРА розчинів для визначення рухомих форм Cu, Zn, в чорноземах звичайних. Оптимальним екстрагентом для вилучення рухомої Cu виявився розчин ДТРА-ТЕА

Ключові слова: екстрагент, мікроелементи, рухомі форми, забезпеченість, чорнозем звичайний

Визначення вмісту мікроелементів (МЕ) у ґрунті, вирішує актуальне питання з оцінки забезпеченості рослин мікроелементами і виправданого в агрономічному та економічному аспектах використання мікродобрив [1]. Недостатнє опрацювання методичних питань діагностики живлення рослин веде до завищення або, навпаки, заниження оцінки стану родючості ґрунтів цілих регіонів [2]. Рівень забезпеченості ґрунтів МЕ визначається вмістом їх рухомих форм. Відомо, що рухомість МЕ у ґрунтах відзначається значною мінливістю і залежить від багатьох факторів, як природного, так і антропогенного походження. До останніх слід віднести вплив мінеральних та органічних добрив. Виходячи з цього, мета досліджень – дати порівняльну оцінку екстрагентів при визначенні рухомих форм цинку і міді та виявити найбільш об'єктивний, який би дозволив встановити залежність вмісту елементів у чорноземі звичайному від рівня мінерального живлення.

Для порівняльної оцінки методів визначення вмісту рухомих форм Cu та Zn в чорноземі звичайному малогумусному важкосуглинковому на лесі використовували зразки ґрунту з стаціонарного досліді Запорізької СГДС на варіантах живлення при співвідношенні між N:P:K: без добрив; 1:1:1; 3:3:3; 5:5:5 та гній 6,5 т/га. Вміст мікроелементів виконано на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С-115М1. Екстрагування елементів проведено амонійно-ацетатним буферним розчином (ААБ) з рН 4,8 [3]; буферним розчином діе-

тилентриамінпентаоцтової кислоти (ДТРА-ТЕА) з рН 7,3 [4] та амоній бікарбонат-ДТРА (АВ-ДТРА) [5]. Забезпеченість ґрунтів рухомими формами оцінювали за шкалою Важеніна (витяг ААБ рН4,8), градаціями Soltanpour (витяг АВ-ДТРА) [5] та Lindsay i Norvell (витяг ДТРА-ТЕА) [4].

При визначенні вмісту рухомої Cu за допомогою витягу ААБ рН 4,8, одержані практично однакові значення, які знаходяться в межах 0,15-0,18 мг/кг ґрунту (табл. 1). В зв'язку з низькою екстрагуючою дією розчину, даний витяг без додаткових аналітичних операцій, не надає реальної уяви про дійсний стан рухомості міді у ґрунті. ґрунт дослідної ділянки згідно групуванню за шкалою Важеніна (витяг ААБ рН 4,8) має дуже низький рівень забезпеченості рухомими формами Cu, хоча візуальних ознак мідного голодування у рослин в умовах досліді не спостерігалось.

1. Вміст рухомих форм Cu в чорноземі звичайному (0-20 см) при вилученні різними екстрагентами, мг/кг

Варіант	ААБ рН 4,8	ДТРА-ТЕА	АВ-ДТРА
Без добрив	0,15	1,37	3,78
Гній 6,5 т/га	0,17	1,07	3,61
1:1:1 ($N_{19}P_{17}K_{10}$)	0,18	0,90	3,51
3:3:3 ($N_{56}P_{51}K_{31}$)	0,16	1,12	3,53
5:5:5 ($N_{93}P_{85}K_{52}$)	0,16	1,32	3,63
НР ₀₅	0,02	0,17	0,30
Критерій Фішера	$F_{\phi} < F_{\tau 05}$	$F_{\phi} > F_{\tau 05}$	$F_{\phi} < F_{\tau 05}$
Забезпеченість			
низька	<0,2	0,3-0,8	0,2
середня	0,2-0,5	0,9-1,2	0,3-0,5
висока	>0,5	1,3-2,5	>0,5
дуже висока		>2,5	

Показники вмісту рухомої Cu одержані витягом ДТРА-ТЕА виявились в 5-9 раза вищими, ніж ті, які ми маємо при використанні ААБ рН 4,8. При цьому дуже важливим є можливість встановити зміни вмісту Cu на варіантах з різ-

ним рівнем мінерального живлення. Порівняно з не удобреним контролем, на ділянках з внесенням добрив, в основному спостерігалось зниження кількості рухомої *Cu*. Такі зміни у забезпеченості ґрунту мікроелементами певною мірою обумовлені інтенсивним виносом елементу врожаєм, а також активізацією мікробіологічних процесів.

Екстрагуюча сила витягу АВ-ДТРА, при визначенні вмісту рухомої *Cu*, виявилася в 2,8-3,9 рази вищою порівняно з ДТРА-ТЕА розчином. Математично доведених змін вмісту елементу залежно від внесення добрив не встановлено, а кількісні значення *Cu* в межах варіантів досліду були майже одного порядку (3,51-3,78 мг/кг), хоча і має місце тенденція зниження рухомості *Cu* на всіх удобрених ділянках.

Необхідно звернути увагу і на виявлену певну суперечність в оцінці рівня забезпеченості ґрунтів *Cu* при використанні різних екстрагентів. На відміну від загальноприйнятого витягу ААБ рН 4,8, який характеризує ґрунт як низько забезпечений міддю, витяг ДТРА-ТЕА та АВ-ДТРА дозволяють віднести його до високозабезпеченого.

Розбіжності в екстрагуючій здатності витягів мали місце і при вилученні рухомого *Zn* (табл. 2). Порівняно з ААБ рН 4,8, розчини ДТРА-ТЕА та АВ-ДТРА вивільнюють *Zn* з ґрунту в 1,5-2,1 та 1,6-3,0 рази більше, відповідно.

Простежується динаміка підвищення вмісту *Zn* залежно від рівня мінерального живлення за використання екстрагентів хелатного типу. Встановлено зростання кількості *Zn* вилученого ДТРА+ТЕА розчином до 30 % відносно контролю на варіанті з максимальним та оптимальним внесенням добрив (5 5 5 та 3 3 3). Витяг ААБ рН 4,8 також зафіксував тенденцію до збільшення рухомого *Zn* на удобрених варіантах. В той же час протилежну залежність спостерігали при екстрагуванні *Zn* витягом АВ-ДТРА: на всіх удобрених ділянках виявлена, математично доведена, динаміка зниження рухомості *Zn*.

За показниками вмісту рухомих форм *Zn* у витязі ААБ рН 4,8 ґрунти досліду відносяться до низького рівня забезпеченості, ДТРА-ТЕА до середнього, а АВ-ДТРА до високого.

2. Вміст рухомих форм *Zn* в чорноземі звичайному (0-20 см) при вилученні різними екстрагентами, мг/кг

Варіант	ААБ рН 4,8	ДТРА-ТЕА	АВ-ДТРА
Без добрив	0,29	0,64	1,86
Гній 6,5 т/га	0,32	0,65	1,51
1:1:1 ($N_{19} P_{17} K_{10}$)	0,34	0,54	1,62
3:3:3 ($N_{56} P_{51} K_{31}$)	0,45	0,71	1,31
5:5:5 ($N_{93} P_{85} K_{52}$)	0,46	0,70	1,49
НІР ₀₅	0,05	0,08	0,20
Критерій Фішера	$F_{\phi} > F_{\tau 05}$	$F_{\phi} < F_{\tau 05}$	$F_{\phi} > F_{\tau 05}$
Забезпеченість			
низька	< 2	< 0,5	0-0,9
середня	2-5	0,5-1,0	1,0-1,5
висока	> 5	> 1,0	>1,5

Отже, на наш погляд, найбільш адекватним при визначенні рухомої міді у чорноземах звичайних можна вважати витяг ДТРА-ТЕА так як дає змогу одержувати досить стабільні достовірні результати і виявити зміни її рухомості залежно від рівня мінерального живлення, а також найбільш реально відображає рівень забезпеченості ґрунту даним елементом. Однозначного висновку відносно кількісних змін рухомості *Zn*, визначених різними витягами зробити важко, оскільки отримані результати суперечливі. Для остаточного висновку про надоліки або перевагу застосування того чи іншого екстрагенту необхідні додаткові дослідження у системі ґрунт-рослина.

Бібліографічний список

1. Мірошніченко М.М. Проблеми оцінки забезпеченості ґрунтів мікроелементами за результатами еколого-агрохімічної паспортизації / [М.М. Мірошніченко, В.Г. Десенко, І.В. Богдич та ін.] // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — 2006. — Вип. 4 (37). — Т. 2. — С. 101–106.

2. Христенко А.А. Оценка химических методов определения содержания подвижного калия в почвах // Агрохимія і ґрунтознавство. 2007. - №67. - С.90-98.

3. Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук цинку, міді в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії: ДСТУ 4770.2:2007, ДСТУ 4770.6:2007.

4. Lindsay W. L. and Norvell W. A. Development of DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese, and Copper / W. L. Lindsay and W. Norvell // Soil Sci. Soc. Am J. - 1978. - 42- 421 – 428.

5. Soltanpour P.N., Schwab A.P., 1977. A new soil test for simultaneous extraction of macro- and micronutrients in alkaline soils. Commun Soil Sci Plan 8, 195-207.

УДК 633.15: 631.5: 631.81. 095. 337

ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВИХ АЗОТНИХ ТА АЗОТНО-МІКРОЕЛЕМЕНТНИХ ПІДЖИВЛЕНЬ НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ РОСЛИН ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ НОВИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПІСЛЯ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ СТЕПОВОЇ ЗОНИ

С. І. Пустовий, аспірант
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Проведеними дослідженнями було виявлено вплив удосконаленої системи удобрення і застосування позакореневого підживлення на продук-

тивність новостворених гібридів кукурудзи після соняшника, встановлено вплив строків внесення та ефективність доз азотних і азотно-мікроеле-

ментних позакоренових підживлень в системі удобрення нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах північної частини степової зони

Ключові слова: кукурудза, гібриди, мінеральне живлення, позакоренове підживлення, продуктивність, групи стиглості

Враховуючи високу вартість мінеральних добрив перед сільськогосподарськими виробниками постає завдання мінімізації їх втрат та раціонального використання. Відомо, що коефіцієнт використання рослинами поживних речовин з ґрунту є невисоким. Так, для азотних та калійних добрив він становить від 30 до 60 %, для фосфорних на різних ґрунтах від 15 до 40 %, а для мікроелементів цей коефіцієнт дорівнює менше ніж 1 % від рухомих форм, що містяться у ґрунті.

Ефективним способом забезпечення рослин мікроелементами протягом вегетації може бути застосування обприскування листостеблової частини рослин кукурудзи мікроелементними препаратами. Застосування позакоренових підживлень в посушливих умовах степової зони є ефективним засобом удобрення, який дозволяє збільшити доступність поживних речовин мікроелементів для рослин і стимулювати краще засвоєння елементів живлення з ґрунту. При листовому живленні макро- і мікроелементи легко проникають у рослини, добре засвоюються, швидко включаються у синтез органічних речовин у листових пластинках або переносяться в інші органи рослин і використовуються в метаболізмі.

На ефективність застосування мікроелементів при підживленні рослин особливо впливає форма, у якій вони знаходяться. Широко відомо, що найбільш ефективною є хелатна форма, тобто органічна, у якій мікроелемент (переважно метал) знаходиться у зв'язку з хелатуючим агентом (переважно органічною кислотою).

В 2015 р. на Єрастівській дослідній станції ДУ ІЗК НААН в лабораторії агробіологічних ресурсів кукурудзи і сорго розпочато дослідження з визначення впливу позакоренових азотних та азотно-мікроелементних підживлень на реалізацію зернової продуктивності нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості при вирощуванні після соняшника в північній частині степової зони.

В даному досліді після гіршого просапного попередника (соняшник) висівали нові гібриди кукурудзи двох груп стиглості: ранньостиглий – 'ДН Пивиха' (ФАО 190) та середньоранній – 'ДБ Хотин' (ФАО 290) при густоті стояння рослин відповідно 55 і 45 тис./га. Мінеральні добрива вносили згідно схеми досліду восени під основний обробіток ґрунту. Позакоренове підживлення проводили у фазах 5-6 та 8-9 листків кукурудзи згідно схеми досліду.

Важливими морфо-біологічними ознаками, які характеризують реакцію рослин на умови вирощування, є показники ростових процесів, зокрема висота рослин. Дана ознака значною мірою зумовлена кількістю і довжиною міжвузлів та варіює залежно від сортових особливостей біотипів.

Дані біометричних досліджень показали, що висота рослин кукурудзи безпосередньо залежала від біологічних особливостей гібридів, фонів мінерального живлення, позакоренового підживлення, а також гідротермічних умов у роки проведення досліджень.

В 2015-2016 рр. висота рослин підвищувалась на обох фонах мінерального живлення залежно від позакоренового підживлення. У фазі цвітіння вона була найменшою на ділянках без позакоренових підживлень на обох фонах удобрення і становила на фоні (NPK)₃₀ 257 см у рослин гібрида 'ДН Пивиха' і 269 см у рослин гібрида 'ДБ Хотин'. На фоні живлення N₆₀(PK)₄₅ висота рослин цих гібридів становила відповідно 266 і 274 см. Найвищі рослини гібриди кукурудзи (відповідно 279 і 285 см) формували на фоні удобрення N₆₀(PK)₄₅ на ділянках при застосуванні дворазового підживлення рослин сумішню карбаміду і препарату хелат цинку у фазі 5-6 листків та у фазі 8-9 листків – сумішню карбаміду і препаратом квантум-кукурудза.

Найвище кріплення качана в середньому за два роки у рослин у гібридів кукурудзи 'ДН Пивиха' (111 см) та 'ДБ Хотин' (115 см) було відмічено на фоні внесення основного мінерального живлення в дозі N₆₀(PK)₄₅ при застосуванні дворазового позакоренового підживлення посівів сумішню карбаміду і препарату хелат цинку у фазі 5-6 та у фазі 8-9 листків – сумішню карбаміду і препарату квантум-кукурудза.

Діаметр стебла рослин кукурудзи є важливим технологічним показником, який, як відомо, визначає стійкість рослин до вилягання. Найбільший діаметр стебла в середньому за роки досліджень визначено у рослин гібридів кукурудзи 'ДН Пивиха' (20 мм) та 'ДБ Хотин' (21,5 мм) був сформований при застосуванні максимальної дози добрив та проведенні дворазового позакоренового підживлення.

Найнижчу індивідуальну продуктивність формували рослини гібридів 'ДН Пивиха' (96 шт. качанів/100 рослин) і 'ДБ Хотин' (98 шт. качанів/100 рослин) на ділянках без позакоренових підживлень на фоні внесення по 30 кг д. р. азоту, фосфору та калію. Найбільшу кількість качанів на 100 рослин гібриди кукурудзи формували на мінеральному фоні N₆₀(PK)₄₅ при дворазовому внесенні карбаміду з мікроелементами та становила 101 шт.

Найвищу зернову продуктивність після соняшника, в середньому за два роки, формували посіви гібридів 'ДН Пивиха' (5,20 т/га) та 'ДБ Хотин' (6,32 т/га) на фоні мінерального живлення N₆₀(PK)₄₅ при використанні позакоренових підживлень у фазі рослин 5-6 листків та у фазі 8-9 листків сумішню карбаміду і препарату хелат цинку та сумішню карбаміду і препаратом квантум-кукурудза відповідно. При цьому приріст урожайності зерна при застосуванні максимального позакоренового підживлення відносно контролю (ділянок без їх застосування) залежно від фону мінерального живлення дорівнював для ранньостиглого біотипу 4,4-9,0 %, для середньораннього – 3,4-6,9 %.

ВПЛИВ ФУНГІЦИДІВ НА ОБМЕЖЕННЯ ХВОРОБ НУТУ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

В. І. Пушак, аспірант

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України

В умовах Західного Лісостепу фузаріозне в'янення та аскохітоз є найпоширенішими хворобами нуту.

Розвиток хвороб: аскохітозу в фазу бутонізації на контролі становив 1,4 %, фузаріозного в'янення – 2,5 %; в фазу бобоутворення відповідно 4,5 %; 10,0 %; а в фазу формування бобів – 17,5 %, 22,5 %.

Технічна ефективність препаратів на 3 варіанти (Рекс Дуо 0,5 л/га + Абакус 1,5 л/га) проти фузаріозного в'янення відповідно становила через 7 та 14 днів – 100%, через 30 днів – 97,5 %, проти аскохітозу відповідно – 100 %, 100 %, 98,2 %

Ключові слова: нут, аскохітоз, фузаріозне в'янення, Рекс Дуо, Абакус, технічна ефективність

Нут (*Cicer arietinum* L.) – є цінним джерелом білку, вітамінів та мінералів. Він невимогливий до умов вирощування, тому за належного догляду за посівами, його врожайність може сягати до 32 ц/га. Однією з основних проблем одержання високих і стабільних урожаїв нуту у різних регіонах України є уражуваність його хворобами.

До найбільш поширених та шкідливих хвороб культури відносять аскохітоз та фузаріозне в'янення.

Збудниками фузаріозне в'янення є недосконалі гриби роду *Fusarium* Link. Хвороба поширена повсюдно, ураженість посівів може досягати 90 %, а втрати урожаю – 25 %. У вологу погоду в основі стебла уражених рослин з'являються білі, помаранчеві й рожеві подушечки. Такі рослини легко висмикуються з ґрунту. Перед дозріванням спровокований вологою погодою розвиток фузаріозу призводить до знебарвлення стулок бобів і утворення на них і на насінні нальоту білого, помаранчевого і рудого кольору декількох видів фузаріїв. Насіння в уражених бобах щупле, часто зі зморшкуватою шкіркою, воно втрачає схожість або дає уражені сходи.

Аскохітоз (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Lab.) – дуже розповсюджений у районах вирощування нуту і є однією з найбільш шкодочинних хвороб у зонах з помірним кліматом. В природних умовах первинне зараження виникає в період сходів, при цьому молоді рослини зазвичай гинуть, але являються джерелами вторинного зараження рослин на більш пізніх етапах їх розвитку.

За сприятливих умов для розвитку патогена втрати врожаю можуть сягати 100%. Ураження розвивається більш інтенсивного за тривалої прохолодної і дощової погоди. Однак інтенсивний розвиток хвороби спостерігається у період ярих дощів за температури повітря 20–25°C.

В умовах Західного Лісостепу України дані хвороби мало вивчені. Тому проведення постійного моніторингу даних хвороб нуту є актуальним.

Дослідження проводились в Інституті сільського господарства Карпатського регіону на полях лабораторії рослинництва на сорті нуту Пам'ять.

Обробка фунгіцидами проводилась згідно схеми дослідів: 1. Контроль (без обробки препаратами); 2. Фунгіцид Рекс Дуо (0,5 л/га); 3. Фунгіциди Рекс Дуо (0,5 л/га) + Абакус (1,5 л/га). Обробка фунгіцидами проти основних хвороб нуту проводилась в фазі початок цвітіння та бобоутворення.

Слід відмітити, що під час вегетації рослини нуту уражувались аскохітозом та фузаріозним в'яненням.

Метеорологічні умови, які склалися в III декаді червня сприяли сильному ураженню даними хворобами, а зокрема ми спостерігали очагове відмирання рослин нуту від ураження фузаріозним в'яненням. В фазі бутонізації розвиток аскохітозу на контролі становив 1,4 %, фузаріозного в'янення 2,5 %, а у фазі бобоутворення відповідно 4,5 %; 10,0 %; а в фазі формування бобів – 17,5 %, 22,5 %.

Технічна ефективність фунгіциду Рекс Дуо (0,5 л/га) проти аскохітозу становила: через 7 та 14 днів – 100 %, через 30 днів – 92,2 %.

Ефективність цього препарату проти фузаріозного в'янення відповідно: через 7 та 14 днів – 100%, через 30 днів – 90,0 %.

При використанні фунгіцидів на 3 варіанти Рекс Дуо (0,5 л/га) + Абакус (1,5 л/га) технічна ефективність проти аскохітозу становила: через 7 та 14 днів – 100 %, через 30 днів – 98,2 %

Однак, технічна ефективність даних препаратів на цьому ж варіанті проти фузаріозного в'янення відповідно становила через 7 та 14 днів – 100 %, через 30 днів – 97,5 %.

В подальшому ми продовжимо дослідження в даному напрямку з метою більш детального вивчення даного питання.

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ *ECHINACEA PURPUREA* (L.) MOENCH В БАШКОРТОСТАНЕ

А. А. Реут, кандидат биологических наук

Л. Н. Миронова, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБУН Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН

В статье представлены результаты изучения влияния регуляторов роста (*Biodux*, *Эпин*, *Домоцвет*) на прорастание семян и морфологические показатели лекарственного и декоративного растения *Echinacea purpurea* (L.) Moench, культивируемого в Башкирском Предуралье. Показано, что наиболее эффективным препаратом, увеличивающим всхожесть семян, является *Домоцвет* (процент всхожести увеличился в 1,6 раза)

Ключевые слова: *Echinacea purpurea* (L.) Moench, регуляторы роста растений, всхожесть семян, морфометрические параметры

Многие виды семейства *Asteraceae* Dumort. являются ценными декоративными, лекарственными, кормовыми, медоносными, эфирно-масличными растениями. Одним из наиболее перспективных интродуцируемых лекарственных растений данного семейства является эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* (L.) Moench), обладающая ярко выраженным иммуностимулирующим действием на организм человека. [1].

E. purpurea – многолетнее травянистое растение. Корни разветвленные с многочисленными отростками. Стебли простые, прямостоячие; высота их от 60 до 100 см. Прикорневые листья на длинных черешках, овальные; стеблевые – ланцетные, сидячие. Соцветие крупное, до 12 см в диаметре, с коричневатой сердцевинкой. Родина эхинацеи – Северная Америка, где встречается 5 видов этого растения. В Европе культивируется с 1692 г.

Активное использование *E. purpurea* в фармакологии и отсутствие мест их естественного произрастания на территории нашей страны способствовало значительному расширению площадей ее возделывания. Низкая всхожесть семян *E. purpurea* не связана с периодом покоя, так как он отсутствует. Это подтверждают как высокая лабораторная всхожесть семян, так и исследования, в которых известный прием прерывания покоя семян – стратификация не приводила к повышению полевой всхожести [2]. По данным многих авторов, на всхожесть семян оказывают влияние различные факторы, в том числе регуляторы роста растений [3].

Целью работы было выявление способа повышения качества семенного материала *E. purpurea*. В задачи опыта входило исследование влияния регуляторов роста растений (РРР) на всхожесть семян, рост и развитие растений при интродукции в лесостепной зоне Башкирского Предуралья.

Исследования проводили в 2015-2016 годах на базе Ботанического сада-института Уфимского

научного центра РАН. Объектом исследования является *E. purpurea* (L.) Moench. Семена были получены по Международному обменному фонду из ботанического сада г. Екатеринбурга.

Весной 2015 и 2016 годов (третья декада марта) семена высевали в посадочные ящики в условиях защищенного грунта (производственная теплица). Предпосевную обработку семян проводили путем их замачивания в растворах РРР при комнатной температуре по следующей схеме:

1) *Biodux* (действующее вещество – арахидоновая кислота, 0,3 г/л); норма расхода – 1,0 мл на 10 л воды, замачивание семян на 5 часов;

2) *Эпин* (д.в. – 24-эпибрасинолид, 0,025 г/л); норма расхода – 4 капли на 100 мл воды, замачивание на 8 часов;

3) *Домоцвет* (д.в. – гидроксикоричные кислоты, 0,05 г/л); норма расхода – 0,1 мл на 1 л воды, замачивание на 6 часов;

4) контроль (водопроводная вода).

Для каждого варианта опыта отбиралось по 30 шт. семян. Посев производили строчками в ящики, располагая их через 5 см. Глубина заделки семян 1-2 см. В качестве контроля высевали семена, не подвергавшиеся предпосевной обработке стимуляторами роста. Через месяц по каждому варианту определяли всхожесть семян. К концу вегетационного сезона у 20 сеянцев каждого таксона измеряли высоту растений, длину корней, длину, ширину и количество листьев, количество стеблей.

В результате опытов выявлено, что под действием РРР у исследуемого вида начало прорастания семян было на 2-3 дня раньше, чем в контрольном варианте.

На показатель всхожести семян *E. purpurea* регуляторы роста оказали положительное влияние. Наиболее эффективными препаратами оказались *Домоцвет* и *Эпин*. Они увеличили процент всхожести в 1,3-1,6 раза.

Анализ изменений морфометрических параметров исследуемых растений показал, что под действием регуляторов роста увеличиваются такие изученные параметры, как высота растений (максимальное увеличение параметра – в 1,3 раза при применении препарата *Эпин*), длина корней (в 1,3 раза при использовании препаратов *Эпин* и *Домоцвет*), длина листьев (в 1,3 раза при использовании препаратов *Эпин* и *Biodux*), ширина листьев (в 1,4 раза при использовании препарата *Эпин*), количество листьев (в 1,6 раза при использовании препарата *Эпин*) (табл.1).

1. Обработка семян *Echinacea purpurea* регуляторами роста растений

Параметры	Варианты опыта			
	контроль	Biodux	Эпин	Домоцвет
Начало прорастания, день	14-15	11-12	10-11	12-13
Всхожесть семян, %	12	12	15	20
Высота растения, см	29,0±0,8	32,0±0,9	36,0±1,1	34,0±0,9
Длина корней, см	11,0±0,3	11,5±0,3	14,0±0,4	14,0±0,4
Длина листьев, см	11,0±0,3	14,0±0,4	14,0±0,4	13,5±0,4
Ширина листьев, мм	60,0±1,8	72,0±2,2	85,0±2,5	80,0±2,4
Количество стеблей, шт.	1	1	1	1
Количество листьев, шт.	7	8	11	7

Для изученного культивара *E. purpurea* наиболее эффективными регуляторами роста являются Домоцвет для всхожести семян, Эпин - для увеличения большинства морфометрических параметров.

Таким образом, в результате сравнительного изучения влияния современных регуляторов роста растений (*Biodux*, Эпин, Домоцвет) на всхо-

жесть семян, рост и развитие сеянцев *Echinacea purpurea* достоверно установлено влияние PPP в условиях защищенного грунта. Для изученного культивара наиболее эффективным препаратом, увеличивающим всхожесть семян, является Домоцвет (процент всхожести увеличился в 1,6 раза). Регулятор роста Эпин положительно повлиял на изменение таких параметров как высота растений, длина корней, длина листьев, ширина листьев, количество листьев (максимальное увеличение параметров – в 1,3-1,6 раза).

Библиографический список

1. Алехин А.А., Комир З.З. Интродукция видов рода эхинацея в ботаническом саду Харьковского госуниверситета // Изучение и использование эхинацеи: мат-лы науч. конф. - Полтава: Верстка, 1998. - С. 7-9.
2. Егошина Т.Л., Помелова Е.В., Родыгина А.Н. Влияние условий прорастания на всхожесть семян эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) // С эхинацей в третье тысячелетие. - Полтава: Terra, 2003. - С. 40-44.
3. Реут А.А., Миронова Л.Н. Некоторые результаты использования регуляторов роста в цветоводстве // Цветоводство: традиции и современность: мат-лы VI Междунар. науч. конф. - Волгоград: Издательский дом «Белгород», 2013. - С. 388-391.

УДК 633.853:631.8

ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРИВ ТМ U-PHOS ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОЗИМОГО РІПАКУ

Г. Ф. Ровна, с.н.с.,

Р. В. Шевчук, Ю.С. Фурманець, кандидати сільськогосподарських наук, с.н.с.
Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН України

Наведено результати досліджень щодо впливу комплексних добрив на врожайність насіння ріпаку озимого

Ключові слова: ріпак озимий, удобрення, комплексні добрива, урожайність, приріст

Однією з головних умов вирощування ріпаку за інтенсивною технологією є науково-обґрунтована система удобрення. Забезпечення поживними речовинами є визначальним фактором доброго розвитку рослин та його продуктивності. Ця культура потребує більшої кількості добрив, ніж озимі зернові. З одиницею врожаю насіння і соломи ріпак виносить із ґрунту: азоту на 62%, калію на 66%, фосфору на 100% більше ніж озима пшениця.

Для підвищення врожайності ріпаку озимого в інтенсивних технологіях важливе значення має застосування комплексних мінеральних добрив (тукосуміші). Комплексні добрива дозволяють краще забезпечити потребу рослин в елементах живлення і дають можливість відчутно знизити затрати на транспортування, зберігання та їх внесення. За розрахунками на доставку, зберігання та внесення в ґрунт комплексних добрив в порівнянні з одностороннім, потрібно виробничих затрат на 10-11% менше. Одна з важ-

ливих переваг цих добрив, що їх можна рівномірно вносити в ґрунт.

Азот, фосфор, калій, сірка та інші елементи живлення повинні поступати в ґрунт з добривами в певних співвідношеннях. Тільки в такому разі від добрив слід чекати максимальної ефективності. За дією на врожай тукосуміші не поступаються однокомпонентним добривам. Застосування їх під ріпак озимий є виправданим і економічно вигідним.

Дослідження проводились в Інституті сільськогосподарства Західного Полісся на чорноземі типовому малогумусному легкосуглинковому, який характеризується наступними агрохімічними показниками: гумус по Тюрину склав 2,19%, рухомий фосфор і обмінний калій по Кірсанову відповідно – 210 і 90 мг/кг ґрунту, гідролізований азот по Корнфілду – 119 мг/кг ґрунту, гідролітична кислотність по Каппену 19,2 мг/екв на 1 кг ґрунту, рН сольової витяжки - 6,0.

Попередник – озима пшениця. Мінеральні добрива вносились у вигляді комплексних добрив $N_{7}P_{14}K_{27}$ і $N_{15}P_{15}K_{15}$. Сівбу ріпаку озимого проводили в оптимальні строки (25 серпня). Однак, у зв'язку з посушливою погодою в період підготовки ґрунту і сівби ріпаку в 2015 році спостерігався дефіцит продуктивної вологи в ґрунті (0-20

см – 0,2 мм, в 0-100 см – 4,3 мм), що збільшило період сівба-сходи до 26 діб. Повні сходи спостерігались 19 вересня, після сильних дощів, які пройшли на початку другої декади вересня. Перед входом в зиму рослини сформували розетку із 5-6 шт. листків за висоти рослин 12-19 см.

В умовах осіннього періоду 2015 року рослини ріпаку озимого по своєму розвитку відставали від минулих років і відповідали середньобагаторічним показникам пізніх строків сівби.

Не зважаючи на такий стан посівів, погодні умови, які склались в зимовий період не спричинили особливої загрози рослинам, і вони були в задовільному стані. Під час візуального огляду рослин і відбирання монолітів основна частина 89,6-94,0% були життєздатними, корені при розрізі мали білий колір. В точці росту відмічалось відростання молодих листків, що свідчило про добру перезимівлю.

Погодні умови в весняний період були сприятливими для росту і розвитку рослин ріпаку озимого, вегетація яких розпочалась ще в лютому місяці.

Результати досліджень свідчать, що перезимівля рослин озимого ріпаку змінювалась і була в залежності від внесення добрив.

Слід відзначити, що після відновлення весняної вегетації на варіантах з внесенням добрив густота рослин складала 53-56 шт./м². Показник перезимівлі рослин за внесення комплексних добрив варіював в середньому від 92,9-93,1%, що на рівні з внесенням повної дози добрив $N_{180}P_{90}K_{180}$.

Найвищий коефіцієнт збереження рослин за вегетаційний період спостерігався за внесення комплексних добрив $N_{15}P_{15}K_{15}$ (2,5 ц/га) та $N_{7}P_{14}K_{27}$ (5 ц/га) сумісно з азотно-сірковим добривом – 96,2-96,3%, тоді як за внесення $N_{180}P_{90}K_{180}$ цей показник нижчий на 1,6-1,7%.

Досліджувані чинники помітно вплинули на такі компоненти врожаю як кількість стручків на рослинах, маса 1000 насінин, висота рослин та формування врожайності. За сумісного внесення комплексних добрив з аміачною селітрою і азотно-сірковим добривом ($N_{180}P_{70}K_{135} + S_{24}$) кількість стручків на рослинах зросла до 180 шт., маса 1000 насінин до 4,5 грам, щодо внесення $N_{180}P_{90}K_{180}$, де ці показники були нижчими стручків на 18 шт., маса 1000 насінин на

0,22 грама. Як свідчать біометричні показники висота рослин і довжина стручків змінювалась від удобрення і була найбільшою 140 см та 7,4 см відповідно, при застосуванні $N_{180}P_{70}K_{135} + S_{24}$.

Результатами досліджень встановлено, що на урожайність насіння впливали комплексні мінеральні добрива ТМ U-PHOS. За внесення восени 5 ц/га тукоsumіші $N_{7}P_{14}K_{27}$ та весною у підживлення аміачної селітри N_{124} з азотно-сірковим добривом 1 ц/га підвищувало урожайність насіння до 4,35 т/га, що на рівні із внесенням простих добрив у повній дозі $N_{180}P_{90}K_{180}$ (4,40 т/га).

Із застосуванням восени комплексного добрива $N_{15}P_{15}K_{15}$ (2,5 ц/га) та весною у підживлення N_{122} аміачної селітри і азотно-сіркового добрива 1 ц/га рослини сформували урожайність 4,20 т/га, тоді як за внесення $N_{180}P_{90}K_{180}$ цей показник склав 4,40 т/га.

Вологість насіння була найменшою на варіантах, де застосовували комплексні добрива ТМ U-PHOS 8,4-8,5%, тобто нижче на 0,2-0,3% щодо $N_{180}P_{90}K_{180}$.

Проведені розрахунки економічної ефективності показали, що застосування комплексних добрив ТМ U-PHOS за вирощування ріпаку озимого є прибутковим агрозаходом. Умовно чистий прибуток склав 29742-31232 грн/га, окупність 1 грн затрат 3,57-4,60 грн.

Затрати на вирощування і збирання врожаю ріпаку озимого за внесення комплексних добрив були нижчими на 16,6%, окупність однієї гривні затрат зросла в середньому на 15% щодо однокомпонентних добрив.

Таким чином, результатами проведених досліджень встановлено, що за вивчення ефективності комплексних добрив ТМ U-PHOS на продуктивність ріпаку озимого на чорноземі типовому малогумусному легкосуглинковому встановлено, що найвищий коефіцієнт збереження рослин за вегетаційний період 96,2-96,3% спостерігався за внесення $N_{180}P_{70}K_{135} + S_{24}$ (комплексні добрива 5 ц/га восени) + (N_{124} аміачна селітра + азотно-сіркове добриво 1 ц/га весною) і $N_{180}P_{37,5}K_{37,5} + S_{24}$ (комплексні добрива 2,5 ц/га восени) + (N_{122} аміачна селітра + азотно-сіркове добриво 1 ц/га весною). Застосування комплексних добрив ТМ U-PHOS зумовило зростання врожайності до 4,20-4,35 т/га та зниження затрат на вирощування і збирання врожаю до 16,6%.

УДК 582.929.4:551.583.2:632.931.1

ЛАВАНДА ВУЗЬКОЛИСТА (*LAVANDULA ANGUSTIFOLIA*) У ЛІСОСТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

О. І. Рудник-Іващенко, доктор сільськогосподарських наук

Р. І. Кременчук

Інститут садівництва НААН, 03027, Київ-27, вул. Садова, 23, Україна, E-mail: ih@uaas.relc.com

Висвітлено актуальність досліджень лаванди вузьколистої в умовах вирощування Лісостепу України. Визначені критичні показники температури на структури її рослин: кори, камбію, деревини, серцевини та їх реакція залежно від віку і сорту

Ключові слова: рослини, температура, поширення, морозостійкість, живцювання, сорти

Лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia*) є однією з пріоритетних ефіроолійних культур, ефірне масло якої широко використовують в парфюмерно – косметичній, фармацевтичній і харчовій промисловостях. Щороку навесні від верхівок старих пагонів виростають квітконосні пагони, які закінчуються колосоподібними суцвіттями, що формуються з двостатевих квіток. На рослині залежно від сорту, прийомів обробітку, метеорологічних умов та інших чинників утворюється до 2000 квітконосних пагонів. Масова частка ефірної олії в свіжих суцвіттях становить від 1 до 4,0%, залежно від сорту.

Оскільки є тенденція просування південних культур північніше через потепління клімату, а також потреба у виробництві для забезпечення вітчизняного ринку сировиною та її похідними в Інституті садівництва НААН проводять вивчення біологічних особливостей та розробку елементів технології вирощування лаванди вузьколистої в умовах Лісостепу.

Мета досліджень - вивчити вплив низьких температур на рослини лаванди вузьколистої, визначити критичні температури та їх вплив на розчину в цілому та на її складові зокрема.

Відбір зразків проводили у досліді зі створення інтенсивних маточних насаджень лаванди вузьколистої Інституту садівництва НААН. Об'єктами досліджень були 8 сортів вітчизняної та зарубіжної селекції: 'Феерфогель', 'Лівадія', 'Оріон', 'Восток', 'Кенінг Гумберг', 'Маестро', 'Веселі нотки', 'Річард Уолс'.

Відбір зразків і проморожування проводили взимку 2014-2016 рр.

Проморожували одно- та дворічні частини рослини у морозильній камері «Frigera».

Схемами дослідів: *Варіант 1.* Контроль – рослини без штучного проморожування. *Варіант 2.* Проморожування за температурного режиму -25°C. *Варіант 3.* Проморожування з витриманням при температурі -30°C у варіантах протягом 4-6 годин. Температуру знижували поступово, охолодження проводили зі швидкістю 5°C/год.

Мікроскопну оцінку побуріння окремих тканин на поперечних зрізах пагонів проводили за 6-ти бальною шкалою запропонованою М. О. Соловйовою, 1985 у модифікації В. В. Грохольсько-го, 2003.

Для загальної оцінки морозостійкості гілок чи пагонів, враховуючи фізіологічну нерівноцінність тканин у життєдіяльності рослини, вводимо умовні коефіцієнти для кожної з них: для кори - 6, камбію - 8, деревини - 4, серцевини - 2. Отримані показники інтенсивності побуріння окремих тканин (у балах) перемножували на відповідний коефіцієнт і, підсумовуючи всі добутки з кожного рослинного зразка, виводили величину, яка характеризувала індекс пошкодження.

Найбільше пошкоджувалися низькими температурами частини однорічного пагону незалежно від сорту. Лише частини пагону рослин сорту Веселі нотки 6 у контролі були стійкішими у порівнянні з 2- та 3-х річними. У відсотковому відношенні за роками досліджень найменш витривалими до низьких температур (-30°C) були сорти: 'Феерфогель 36', частини рослин якого пошкоджувалися на 23,9%; 'Лівадія 52' – 24,6%; 'Оріон 32' – 25,0%; 'Восток 48' – 24,2%; 'Річард Уолс 5' – 24,0%. Найстійкішими були сорти 'Феерфогель 36' – 11,3% та 'Маестро 44' – 10,6%.

Майже всі сорти відреагували на вплив низьких температур пошкодженням камбію і найбільшими вони були у Варіанті 3. За 6-ти бальною шкалою ураження камбію сягало до 4,5 балів у рослин сортів: 'Феерфогель 36', 'Оріон 32', 'Кенінг Гумберг 8'. Такі дані свідчать про обов'язковий підбір сортів для вирощування лаванди в регіоні з низькими температурами в зимовий період.

Камбій 3-х річних пагонів сорту 'Кенінг Гумберг 8' пошкодився не значно і є підстави стверджувати, що при правильній сортовій технології лаванду можна успішно інтродукувати в зоні Лісостепу України.

Деревина пагонів майже у всіх сортів, що були у досліді, переносила низькі температури на рівні камбію. Це стосується і деревини трьохрічних пагонів сорту 'Кенінг Гумберг 8', яка пошкоджувалася найменше.

Тканини серцевини у досліді пошкоджувалися низькими температурами найменше, порівняно з іншими структурними одиницями рослини лаванди. Проте сортові відмінності за стійкістю до морозостійкості серцевини все ж таки були виявлені за результатами досліджень. Найменш захищеними від впливу низьких температур вия-

вилися рослини сорту 'Річард Уолс 5'. Серцевина однорічних пагонів за всіма варіантами досліду пошкоджувалась на рівні 4 бали за 6-ти бальною шкалою. Всі інші сорти у досліді легко або майже легко переносять 25-ти градусні морози не пошкоджуючи серцевину рослини.

Найстійкішими сортами за цим напрямом досліджень виявились: 'Феерфогель 36', 'Кенінг Гумберг 8', 'Веселі нотки 6' (пошкодження серцевини на рівні 1-2 бали), 'Маестро 44' (пошкодження серцевини на рівні 0,8-2,5 бали).

Аналізуючи індекс ушкодження рослини низькими температурами, необхідно відмітити, що найвищим він був у сортів 'Оріон 32' (загальний коефіцієнт ушкодження одно- та дворічних пагонів у варіанті 3 становив 90), 'Кенінг Гумберг 8', 'Феерфогель 36', 'Восток 48' (загальний коефіцієнт ушкодження однорічних пагонів у варіанті 3 по 83 та 80 відповідно), 'Лівадія 52' та 'Річард Уолс 5' (загальний коефіцієнт ушкодження одно- та дворічних пагонів у варіанті 3 становив 80).

Рослини жодного сорту, які були у досліді, не досягли індексу ушкодження «400», за якого настає повна загибель рослини, і навіть відмітки «100» для окремих її структурних одиниць, що свідчить про меншу чи більшу витривалість рослин лаванди за умов вирощування Лісостепу в регіоні Київської області.

Отже, зміни клімату, що відбуваються в останні десятиліття на планеті, впливають на різні життєві сфери і в Україні. Особливо актуальні такі зміни для аграрного сектора економіки.

У відповідності до тенденцій цих змін, аграрна наука, шляхом проведення комплексних досліджень і наукового моделювання розвитку тенденцій конкретних параметрів умов вегетації культурних рослин у різних ґрунтово-кліматичних зонах країни повинна забезпечити аграрне виробництво комплектом рекомендацій і заходів, які спроможні нейтралізувати або пом'якшити вплив таких негативних змін.

Дослідження, проведені з визначення морозостійкості рослин лаванди для інтродукції цієї культури в зоні Лісостепу є частинкою до загального внеску вітчизняної науки до подолання екстремумів, що вимагає відповідної адаптації живих організмів до умов їх вегетації, у нашому випадку рослин лаванди до нехарактерних для них умов вирощування.

Структурні одиниці однорічного пагону лаванди найбільше пошкоджувалися низькими температурами незалежно від сорту, тому у виробництві для розмноження цієї культури необхідно використовувати дво- та трьохрічні пагони.

Із 8 сортів лаванди, які були у досліді, жодна рослина не загинула під впливом низьких температур, хоча в деяких з них коефіцієнт пошкодження був досить значним.

Найстійкішими сортами за дії на них низьких температур виявились: 'Феерфогель 36', 'Кенінг Гумберг 8', 'Веселі нотки 6' (пошкодження серцевини на рівні 1-2 бали), 'Маестро 44' (пошкодження серцевини на рівні 0,8-2,5 бали), що дозволяє зробити висновки про успішність вирощування лаванди в умовах Лісостепу України.

УДК 633.16:338.439.5

РИНОК ЯЧМЕНЮ: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

І. О. Сігалова, кандидат сільськогосподарських наук
Л. М. Присяжнюк, кандидат сільськогосподарських наук
 Український інститут експертизи сортів рослин

Проаналізовано основні показники виробництва та процеси ціноутворення на ринку ячменю в Україні. Викладено результати дослідження стану і тенденцій розвитку світового ринку ячменю і місце України в ньому

Ключові слова: посівні площі, сучасні сорти, виробництво ячменю, врожай, круп'яна промисловість

Ячмінь (*Hordeum vulgare* L.) входить в число рослин, які людина вперше почала вирощувати як сільськогосподарську культуру. Ячмінь є однією з найважливіших зернових культур. Він належить до найбільш поширених сільськогосподарських культур у світовому землеробстві і вирощується ще з доісторичних часів. У світовій структурі посівних площ ячмінь займає четверте місце після пшениці, рису та кукурудзи, а в Україні за цим показником він поступається

лише озимій пшениці. Таке широке розповсюдження ячменю пов'язане з його універсальним використанням.

За даними різних міжнародних джерел світове виробництво зерна ячменю за останні три роки становило 130–140 млн. т. в залежності від сформованого попиту та погодних умов в основних країнах – виробниках даної культури. Більша частина світових посівних площ ячменю зосереджена в країнах Європейського союзу (ЄС), які обробляють близько половини (43%) площ. У країнах СНД ячмінь також широко поширений, в цілому на його виробництво припадає 25% від світових значень. Північна Америка займає теж лідируючі позиції у виробництві ячменю – 8,3% від світових позицій. За даними аналітичних оглядів, більше половини всього врожаю ячменю в світі виробляють три регіони: Європа, країни СНД та Північна і Центральна Америка.

За даними USDA в середньому за останні 4 роки країни ЄС отримували близько 55 млн. тонн, що становить понад 40% від світових значень. Всередині ЄС високі показники по виробництву мають Іспанія, Франція, Німеччина, кожній з них в загальносвітовій структурі належить по 10%. Трохи нижче виробництво в Англії та Австрії. У Європі традиційно пріоритетне вирощування пивоварного ячменю. Завдяки субсидіям Європейський союз став конкурентом Канади, по експорту пивоварного ячменю. Повідомляється, що основними країнами-імпортерами є Саудівська Аравія (6-8 млн. тонн), Китай (1-1,5 млн. тонн) і Японія (1-1,5 млн. тонн). Саудівська Аравія імпортує ячмінь в основному для виготовлення кормів, Японія і Китай - як для корму, так і для виробництва солоду.

Наразі найбільшою країною-виробником ячменю, не зважаючи на показники за окремими регіонами світу та скорочення площ виробництва, є Російська Федерація. Основна частина виробленої продукції (53%) використовується на кормове споживання, незначна кількість сировини переробляється для пивоварної та круп'яної промисловості. Канада щорічно виробляє в середньому 8,5 млн. тонн зерна ячменю, це близько половини обсягу Російського ринку. У світовій структурі їй належить 10% від загальних значень, також як й Іспанії, Франції та Німеччині. Щорічно великі обсяги зерна ячменю в Канаді використовуються пивоварною промисловістю, країна практично не імпортує ячмінь, а на експорт припадає 15% від загального обсягу. Обсяг виробництва ячменю в Україні знаходиться на рівні Канади і Австралії за даними USDA для 2015/16 та прогнозованих 2016/17 МР – 8,75–8,65 млн. тонн.

Завдяки значним зусиллям вітчизняних селекціонерів та рослинників сучасні сорти ячменю здатні забезпечувати високу врожайність. Подальша інтенсифікація сільськогосподарського виробництва (застосування високих доз добрив, особливо азоту, засобів захисту рослин і регуляторів росту) з одночасним впровадженням

покращених сортів інтенсивного типу призвела до того, що за останнє десятиліття урожайність зернових значно зросла у країнах європейської спільноти.

В Україні ячмінь є однією з основних сільськогосподарських культур. Він використовується для продовольчих, кормових та технологічних потреб. Україна – чистий експортер зерна на світовому ринку, в тому числі активно експортується ячмінь. Так об'єм експорту за період 2010–2014 рр. зріс на 101,1 млн. доларів США з 740,0 до 841,9 млн., що пояснюється розширенням ринків збуту та збільшенням валового збору як всіх зернових культур, так і ячменю зокрема.

Виробничий та експортний потенціал України по зерновим є достатньо значним, але поки що не використан. Мінагрополітики та Українська аграрна конфедерація говорять про можливість виробництва 80-100 млн тонн зерна. Основними резервами нарощення експортного потенціалу є підвищення урожайності, за рахунок використання кращих сортів, як вітчизняної так і закордонної селекції, покращення технології вирощування, адже за сучасних технологій потенціал вітчизняних сортів використовується лише на 25-30%; зменшення втрат при зборі та зберіганні зерна. Експортна інфраструктура, яка протягом останніх 10-15 років розвивалась достатньо швидкими темпами, має можливість забезпечити швидкі поставки необхідної кількості підготовленого зерна. Дефіциту елеваторних потужностей в Україні на даний момент немає. Ще однією необхідною умовою для використання експортного потенціалу є правильна аграрна та експортна політика держави.

Отже, зростання споживання зерна в світі, в тому числі ячменю, ставить перед селекцією, генетикою і насінництвом завдання не тільки створення урожайних, з певними характеристиками якості, стійких до біотичних і абіотичних факторів середовища сортів, а й підтримки їх сортової чистоти, а також раціонального розміщення в різних природно-кліматичних зонах.

УДК 632: 633.88

ГРИБИ РОДУ *ALTERNARIA* НА КУЛЬТИВОВАНИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИНАХ РОДИНИ *ASTERACEA*

О. М. Сірік молодший науковий співробітник, аспірант Інституту захисту рослин НААН України
Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН України

Альтернаріоз знижує врожай квіткових кошиків нагідок лікарських на 10 – 40 %, а в роки епіфітотії до 100 %, сировини трави ехінацеї на 10 %. На лопуху справжньому альтернаріозом уражувалося до 95 % рослин

Ключові слова: альтернаріоз, нагідки, ехінацея, лопух, хвороба, збудник

Лікарські рослини родини *Asteracea* досить часто хворіють, в результаті ураження їх патогенами грибного, вірусного чи бактеріального походження. До широко поширених хвороб належить альтернаріоз, який спричиняє значний недобір врожаю сировини та насіння. Основна частина збудників даного захворювання відно-

ситься до роду *Alternaria*, належить до класу Dothideomycetes, порядку Pleosporales, родини Pleosporaceae [1, 2].

Встановлення видової належності складу збудників хвороб визначалось нами у лабораторних умовах Дослідної станції лікарських рослин та в лабораторії фітопатології Інституту захисту рослин НААН. Використовувались визначники грибів - паразитів культурних рослин, довідник по хворобах і шкідниках рослин інтродуцентів [1-4].

Мікроскопічне вивчення патогенів проходило за допомогою мікроскопа NIKON OPTIPHOT-2. Вимірювання об'єктів здійснювалось за допомогою гвинтового окуляр-мікрометра MO B -1-15^x.

Об'єктами досліджень є гриб *Alternaria*, який паразитує на нагідках лікарських (*Calendula officinalis* L.), ехінацеї пурпуровій (*Echinacea purpurea* (L.) Moench), лопуху справжньому (*Arctium lappa* L.). Дані лікарські рослини характеризуються різним ступенем окультурення. Так нагідки в умовах виробництва вирощуються досить тривалий час. Ехінацея пурпурова на полях України культивується протягом трьох десятиліть, а лопух справжній лише вводиться в культуру. Патогенна мікрофлора на них знаходиться на різних етапах формування.

Альтернاریоз (*Alternaria calendulae* Ondrej) на нагідках лікарських проявляється у вигляді розпливчастих, округлих плям, коричневого або бурого кольору, розміром від 0,5 см і більше. Конідії поодинокі жовтуватого-коричневі 65-105*20-26 мкм з 9-11 поперечними перегородками і 1(2) поздовжніми.

Прояв хвороби спостерігався у фазу куціння - бутонізації рослин, розвиток захворювання тривав протягом усього вегетаційного періоду. Найвищий прояв хвороби відмічений в роки, з посушливими погодними умовами та підвищеною температурою повітря. Ураження рослин сягає від 72 % до 96 %.

На ехінацеї пурпуровій збудником альтернاریозу є гриб *Alternaria rudbeckiae* Nelen. На листках утворюються округло-кутуваті або продовгуваті плями між жилками листка, вони бурі або темно-бурі до 1 см і більше. Конідії циліндричні, світло-бурі з 9-12 поперечними перегородками і 1-3 поздовжніми, 70-135*10-16 мкм.

Хвороба частіше виявляється на листках ехінацеї пурпурової другого року вегетації у фазу стеблуння початок бутонізації. Ступінь ураження здебільшого низький (1 бал), поширення хвороби становило від 2 % до 6,5 %.

Для лопуха справжнього альтернاریоз (*Alternaria* spp.) остаточно не ідентифіковано. Виявляється щорічно, проявляється на рослинах у вигляді сухих бурих плям на листках і стеблах, у період від формування квітконосного стебла і до фази бутонізації. На нижній стороні листя, на плямах,

утворюється чорний наліт конідіального спороншення у вигляді концентричних кіл. Поступово уражене листя жовтіє і засихає. Хвороба розвивається до закінчення періоду вегетації. Конідії булавовидні, рівномірно забарвлені, світло-коричневого кольору, мають 9-12 поперечних перегородок та 1-5 поздовжніх.

На посівах першого року вегетації, перший прояв хвороби виявлений у фазу першої пари справжніх листків. Хворобою уражувалося від 12 % рослин в роки з підвищеною вологістю повітря і рясними росами, до 95 % – в роки з посушливими погодними умовами.

Вивчення прояву хвороб в агроценозах вказаних лікарських рослин показало, що альтернاریоз завдає великої шкоди тим культурам, у котрих сировиною є надземні органи: трава – надземна маса у фазі цвітіння (ехінацея пурпурова) та квітки (нагідки лікарські). Прямий недобір врожаю сировини відбувається за рахунок зниження продуктивності рослин, внаслідок ураження рослин альтернاریозом. За роки дослідження зниження врожаю нагідок коливалось в межах 10-40%, в разі епіфітотії – біля 100%. Для ехінацеї більш характерним є опосередкований недобір, він значно вищий за прямий, з огляду на те, що в лікарській рослинній сировині допускається не більше 5-10 % частин з невластивим забарвленням – пожовклих, побурілих чи почорнілих. Із загальної маси сировини у разі ураження доводиться вилучати хворі рослини чи їх органи, отож втрати при цьому прямо пропорційні кількості уражених органів. До того ж, у багатьох випадках уражені рослини набувають неприємного запаху прілості. Якісна ж сировина повинна мати свій, властивий лише їй, запах. Ураження альтернاریозом супроводжується втратою вмісту діючих речовин у сировині, їх у хворих рослин на 10-70% менше, в порівнянні із здоровими рослинами.

Альтернاریоз для окремих культур родини *Asteracea* є одним із небезпечних видів хвороб. Він викликає зниження врожаю квіткових кошиків нагідок лікарських на 10 – 40 %, а в роки епіфітотії до 100 %. Втрати сировини трави ехінацеї з огляду на незначне поширення хвороби становлять біля 10 %.

Для лопуха справжнього альтернاریоз також може бути небезпечним, так як в сприятливі для розвитку хвороби роки ураження сягало 95 %.

Бібліографічний список

1. Кориняк С.И. Атлас болезней культивируемых лекарственных растений, вызываемых анаморфными грибами / С.И.Кориняк. – Минск: Беларус. навука, 2010. – 50 с.
2. Ганибал Ф.Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria*. Методическое пособие / Ганибал Ф.Б. Санкт-Петербург.: RIZO – печать, 2011. – 71 с.
3. Болезни и вредители декоративных и садовых растений: Атлас-определитель / Любовь Трейвас. – М.: ЗАО «Фитон+», 2008. – 192 с.
4. Пидопличко Н.П. Грибы – паразиты культурных растений. Определитель Т.2 / Пидопличко Н.П. – К.: Наукова думка, 1977. – 299 с.

УРОЖАЙНОСТЬ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ УКРАИНЫ

Н. Н. Солодушко, В. Ф. Солодушко, кандидаты сельскохозяйственных наук

ГУ Институт зерновых культур НААН Украины

Н. Н. Усова

Институт масличных культур НААН Украины

Приведены результаты исследований эффективности применения минеральных удобрений при выращивании пшеницы озимой после разных предшественников в условиях степной зоны Украины

Ключевые слова: пшеница озимая, минеральные удобрения, азотные подкормки, предшественники, урожайность

Благоприятные почвенно-климатические условия Украины, весомые инновационные разработки в селекции, семеноводстве, а также современные технологии возделывания и высокий спрос на зерновую продукцию дают основания к увеличению производства зерна в ближайшие годы до 80 млн т.

Вместе с этим, при всем понимании существующих проблем и достижений, в большинстве аграрных предприятий на протяжении последних 15–20 лет практически не вносятся органические удобрения, что приводит к значительным потерям гумуса, обеднению почв на питательные вещества и снижению их естественного плодородия. Также существенно сократилось применение минеральных удобрений, которые в агрофитоценозе обуславливают и корректируют продукционные процессы растений.

Среди зерновых колосовых культур пшеница озимая наиболее требовательна к условиям питания и максимальные показатели урожайности формирует при своевременном и достаточном обеспечении растений макро- и микроэлементами. При этом, как известно, недостаток питательных веществ, особенно азота в почве, можно компенсировать научно обоснованным применением минеральных удобрений, что позволяет получить не только запланированный уровень урожайности, но и повышение качества зерна пшеницы озимой.

Принимая во внимание ряд определяющих факторов (климатические изменения, использование в производстве новых сортов и нетрадиционных предшественников, каким является в последние годы подсолнечник), цель исследований заключалась в изучении эффективности применения различных доз и сроков внесения минеральных удобрений, в частности азотных, на посевах пшеницы озимой в условиях степной зоны Украины. Также одной из главных задач выполненной работы было получение максимально возможного урожая зерна пшеницы озимой после различных предшественников.

При этом необходимо отметить, что все основные элементы технологии, в частности фона минерального питания, которые применялись в опыте, были апробированы и рекомендованы по результатам ранее проведенных исследований.

Полевые опыты проводились в 2013–2015 гг. на Синельниковской селекционно-опытной станции Института зерновых культур НААН Украины (г. Днепр) в севообороте лаборатории агробиологических ресурсов озимых зерновых культур.

На протяжении всего периода исследований после разных предшественников – гороха и подсолнечника – высевали полунтенсивный сорт Зира (Zira), фон минерального питания – $N_{90}P_{60}K_{60}$. Посев пшеницы озимой после черного пара производили разными по интенсивности и склонности к полеганию сортами: в 2013 г. – полунтенсивный сорт Зира (Zira), в 2014 г. – интенсивный сорт Лист 25 (Lyst 25), в 2015 г. – интенсивный сорт универсального использования Ластивка одесска (Lastivka odes'ka). Фон минерального питания – $N_{60}P_{60}K_{60}$. Азотные удобрения в форме дробных подкормок разными дозами вносились в основные фазы и периоды роста и развития растений – в осеннее кущение, ранней весной по мерзло-талой почве, выхода в трубку.

Посев пшеницы озимой производился сеялкой СН-16 в оптимальные сроки (по черному пару – 20–23 сентября; после непаровых предшественников – 15–17 сентября) рекомендованными нормами высева семян. Урожай убирали комбайном Sampo-130.

Почва опытных делянок – чернозем обыкновенный. Среднее содержание гумуса в пахотном слое почвы составляло 3,9%, рН солевой вытяжки – 6,6. Содержание азота по Кравкову и подвижных форм фосфора и калия по Чирикову – соответственно 0,9; 23,0; 13,8 мг на 100 г абсолютно-сухой почвы. Площадь элементарной учетной делянки – 50 м², повторность 3-кратная. Опыты закладывали методом последовательных делянок систематическим способом.

Анализ погодных условий на протяжении исследований показал, что они были достаточно разнообразными, учитывая температурный режим и количество осадков на протяжении вегетации пшеницы озимой. Наиболее благоприятными для выращивания озимых были 2014 и 2015 гг., что обеспечило формирование максимальных показателей урожайности за все время проведения исследований. Несколько худшими

отмечались погодные условия в 2013 г., когда пшеница озимая возобновила активную весеннюю вегетацию только 31 марта, что оказалось на 8 суток позже среднегодовых сроков, а за весенний период на фоне повышенного температурного режима выпало всего 89,8 мм осадков при средней многолетней норме 116 мм.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что эффективность минеральных удобрений, в частности азотных, в значительной степени зависела от времени и дозы их внесения. Причем, при возделывании пшеницы озимой после всех предшественников, которые изучались в опытах, достаточно весомый прирост урожая зерна (от 0,32 до 2,04 т/га) в сравнении с контролем, где удобрения не применялись, обеспечивало полное минеральное удобрение из расчета $N_{60}P_{60}K_{60}$ (предшественник – черный пар) и $N_{90}P_{60}K_{60}$ (предшественники – горох и подсолнечник), которое вносилось в предпосевную культивацию.

Особенно существенным было увеличение урожая при посеве пшеницы озимой после основной масличной культуры – подсолнечника, когда между контрольным вариантом и допосевным внесением удобрений рекомендованной нормой разница в урожае составляла 2,04 т/га (+42%). Еще более высокий прирост величины урожая дополнительно к имеющемуся фону питания (от 0,29 до 0,46 т/га) обеспечивало проведение азотных подкормок пшеницы озимой в фазу осеннего кущения растений, ранней весной по мерзло-талой почве (МТП) и у фазу выхода в трубку, что дало возможность получить урожай зерна соответственно 5,18; 5,35; 5,28 т/га.

При этом необходимо отметить, что после всех предшественников наибольший урожай зерна пшеницы озимой на соответствующих фонах питания обеспечило внесение азота как в осеннее кущение растений (5,18–6,33 т/га), так и ранней весной по МТП (5,35–6,35 т/га) дозой 30 кг/га д.в. При выращивании озими по непаровым предшественникам достаточно высокий урожай зерна также формировался при проведении подкормок растений в фазе выхода их в трубку.

Применение повышенных доз азота на протяжении вегетации пшеницы озимой в качестве дробных подкормок (90–120 кг/га д.в.) не давало ожидаемого эффекта и приводило к снижению урожая в сравнении с лучшими вариантами на 0,53–0,62 т/га. Это происходило, как минимум, по двум причинам – в результате полегания посевов, что отмечалось в 2014 г. по лучшим предшественникам, или из-за недостаточного количества влаги во второй половине весенне-летней вегетации, когда растения, образовав мощную надземную массу, при отсутствии осадков в это время, формировали мелкое и щуплое зерно, что сказывалось на их продуктивности. Это явление отмечалось, например, в 2015 г. на делянках пшеницы озимой после всех предшественников.

При возделывании пшеницы озимой после черного пара, гороха и подсолнечника на рекомендуемых фонах питания, наиболее существенный прирост урожая в сравнении с контролем обеспечивали азотные подкормки, которые проводились в зависимости от предшественника в осеннее кущение растений, ранней весной по мерзло-талой почве или же в фазу выхода их в трубку дозой 30 кг/га д.в.

УДК 633.15:632.954 (251.1-17:477)

ВИКОРИСТАННЯ ГЕРБІЦИДІВ ТА ЇХ ПОЄДНУВАЛЬНИХ СУМІШЕЙ НА ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

В. М. Судак, В. Л. Матюха, кандидати сільськогосподарських наук

Т. В. Колбасіна, головний фахівець

ДУ Інститут зернових культур НААН України

Наведено результати досліджень ефективності внесення гербіцидів різного спектру дії на фітосанітарний стан посівів кукурудзи. Показано, що при існуючому арсеналі гербіцидів з'являється можливість підвищити технічну ефективність хімічного способу боротьби з бур'янами за рахунок добору відповідної діючої речовини різних препаратів та ад'ювантів

Ключові слова: бур'яни, гербіциди, кукурудза, технічна ефективність, резистентність

Кукурудза є досить чутливою до конкуренції з боку бур'янів, особливо на початку свого розвитку – після сходів і до змикання рядків. На відміну від соняшнику який є найбільш конкурен-

тоспроможним завдяки своїй глибоко розташованій кореневій системі, а також великому розміру листя, що затінює ґрунт та бур'яни. Доведено, що затінення культури у фазі 3-5 пар листків призводить до зниження продуктивності посіву навіть за умови наступного внесення гербіцидів і звільнення його від конкуренції бур'янів.

Дослідження гербіцидів різного спектру дії проводили на полях дослідного господарства «Дніпро» ДУ Інститут зернових культур НААН, м. Дніпро. Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземами звичайними малогумусними повнопрофільними. Агротехніка вирощування кукурудзи відповідала зональним рекомендаціям.

Метеоситуація весняно-літнього періоду 2016 року показала, що склалися достатньо сприятливі умови для прояву фітотоксичної дії гербіцидів і розвитку бур'янів.

Ділянка під дослідом з кукурудзою визначалась змішаним малорічно-коренепаростковим агротипом забур'яненості. В посівах постійно домінували малорічні дводольні види, які склали 65-70 %. Серед них помітно виділялись види щириці лободовидної, амброзії полиноlistої, лободи білої. Дещо менша кількість нараховувалась тонконогових бур'янів (31-35 %), серед яких переважали мишій сизий і зелений, плоскуха звичайна. В незначній кількості зустрічались також багаторічні коренепаросткові бур'яни (осот рожевий та польовий, березка польова).

Дія гербіцидів а також їх технічна ефективності відрізнялися по варіантам дослідів, що в цілому характеризує фітотоксичні властивості препаратів, як різний показник.

Слід відмітити, що найвища технічна ефективність була зафіксована на ділянці де застосовували ґрунтовий гербіцид Харнес – 2,5 л/га під передпосівну культивуацію + страховий Старане Преміум, к.е. 0,6 л/га в фазі 3-5 листків у кукурудзи, що забезпечило знищення бур'янової рослинності на 91 %. Поєднання різних страхових гербіцидів Мілагро, к.с. 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у кукурудзи + Пік, в.г.18 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га контролює забур'яненість на рівні 90,1 %. Досить добрі результати стримання забур'яненості отримані після внесення

гербіциду Мілагро, к.с. 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у кукурудзи + Ланселот, в.д.г. 33 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га – 90,9 %.

Дещо нижчий ступінь гербіцидної ефективності спостерігався на ділянках з внесенням Мілагро, к.с. 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у кукурудзи + Аркан в.г. 25 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га – 82-86,6 %.

Одержані експериментальні дані свідчать, що поєднання ґрунтового гербіциду Харнес – 2,5 л/га під + Старане Преміум, к.е. 0,6 л/га забезпечило найвищий приріст врожаю на рівні 7,0 т/га зерна перевищуючи контрольний варіант без догляду на 3,3 тонни. Внесення бакової суміші Мілагро, к.с. 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у кукурудзи + Пік, в.г.18 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га забезпечило урожайність на рівні 6,6 т/га, що в два рази більше в порівнянні з забур'яненими ділянками (контроль). Слід відмітити вдалий ефект від поєднання страхових гербіцидів Мілагро, к.с. 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у кукурудзи + Ланселот, в.д.г. 33 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га середня урожайність на цій ділянці становила – 6,1 т/га зерна кукурудзи.

Таким чином, проведення обліків та параметрів фітоценозу бур'янів в посівах кукурудзи показано, що при існуючому арсеналі гербіцидів з'являється можливість підвищити врожайність та технічну ефективність хімічного способу боротьби з бур'янами за рахунок добору відповідної діючої речовини різних препаратів та ад'ювантів.

УДК 630.232.1:674.031:634.017

ВПЛИВ РІЗНИХ БІОСТИМУЛЯТОРІВ НА УКОРІНЕННЯ ЖИВЦІВ ШОВКОВИЦІ

Л. В. Сухомлин, аспірант

Інститут садівництва НААН, 03027, Київ-27, вул. Садова, 23, Україна

*Подано основні результати досліджень з укорінення живців *Morus alba* L. за застосування різних біостимуляторів. Встановлено найбільш оптимальні біостимулятори для живцювання шовковиці та їх вплив на регенераційну здатність зелених живців*

Ключові слова: *Morus alba* L., живцювання, гіберелін, бурштинова кислота, в-індолілмасляна кислота

Одним із чинників підвищення ефективності садівництва є високоякісний садивний матеріал, технологія вирощування якого передбачає використання біологічно активних речовин, що сприяють вкоріненню живців, як з низькою, так і відносно низькою регенераційною здатністю, що значно підвищує ефективність його розмноження.

Метою досліджень було вивчення особливостей розмноження *Morus alba* L. шляхом укорінення зелених живців.

У кінці червня проводили живцювання декоративних форм шовковиці з білим забарвленням плодів і чорним.

З пагонів, заготовлених з маточних рослин, проводили нарізку живців довжиною 10-15 см, як правило, з двома або трьома міжвузлями. Заготовляли для кожної схеми дослідів по 1000 живців шовковиці. Для укорінення живців застосовували наступні біостимулятори: в-індолілмасляна кислота (ІМК) – це синтетичний, ідентичний природному фітогормональний стимулятор, бурштинова кислота $C_4H_6O_4$ у концентраціях водного розчину: 10, 20 та 40 мг/л; гіберелінову кислоту АЗ у концентраціях водного розчину: 10, 20, 30 мг/л.

Живці, залежно від застосованого біостимулятора, укорінювались за 20-35 діб.

Відомо, що кожна культура потребує експериментального підбору оптимальних концентрацій стимуляторів росту, оскільки існують певні специфічні індивідуальні видові обмеження сприйняття їх рослинами.

Використання стимуляторів росту ІМК та бурштинової кислоти для покращення укорінення в дослідженнях мало позитивний результат у вигляді збільшення кількості укорінених

живців шовковиці і мало негативний вплив при використанні гібереліну – кількість укорінених рослин, які були у досліді, була значно меншою за попередні варіанти (табл.1).

1. Вплив біостимуляторів на регенераційну здатність зелених живців шовковиці, середнє за 2015-2016 рр.

Вид шовковиці	Концентрація стимулятора ІМК, мг/л				Укорінення живців %	Вихід посадкового матеріалу, шт.
	контроль	10	20	40		
чорна	172	194	196	195	75,7	573
біла	175	190	197	197	75,9	576
Середнє	173,5	192,0	196,5	196,0		574,5
Концентрація стимулятора бурштинова кислота						
чорна	176	184	186	185	73,1	534
біла	175	180	187	183	72,5	525
Середнє	175,5	182,0	186,5	184,0		529,5
Концентрація стимулятора гіберелін мг/л						
вид шовковиці	контроль	10	20	30	укорінення живців %	вихід посадкового матеріалу, шт.
чорна	176	166	169	154	66,5	442
біла	175	164	166	165	67,0	448
Середнє	175,5	165,0	167,5	159,5		445
НІР _{0,95}				4,15		

Як видно з таблиці, вплив стимулятора ІМК на укорінення зелених живців шовковиці був досить значним у порівнянні з контролем – до 20 і більше відсотків, проте у варіантах з різними концентраціями стимулятора різниця укорінених живців була не значною – в межах 1,2 – 3,3%. У середньому за схемою досліджень оптимальними концентраціями стимулятора ІМК є 20 та 40 мг/л, які сприяли найвищому відсотку укоріненню зелених живців шовковиці.

Щодо видового складу шовковиці, то він майже не впливав на рівень укорінення живців за різних схем досліджень. У середньому різниця у відсотковому значенні укорінених живців становила 0,2% на користь шовковиці білої, що можна вважати на рівні математичної похибки. Це досить високі показники, що свідчить про вірно підібраний стимулятор для сприяння високому укоріненню зелених живців шовковиці.

Результати аналізу з укорінення живців з використанням бурштинової кислоти теж показали позитивний вплив його як стимулятора на процес ризогенезу досліджуваних видів шовковиці, проте показники укорінення були нижчими за попередній стимулятор і вищими в порівнянні з контролем: від 6,2 (при використанні найнижчої концентрації стимулятора) до 8,4% в середньому за варіантами досліджень.

Вплив видового фактору в досліді з використанням бурштинової кислоти на укорінення зелених живців був нижчим у порівнянні з застосуванням стимулятора ІМК. Так, живці шовковиці чорної в середньому по досліді мали відсоток укорінення на 2,6 менші за попередній дослід з застосуванням стимулятора ІМК, а живці шовковиці білої мали вихід укорінення на 3,4

відсотки менше за попередній і в досліді кількість укорінених її живців був на 0,6 % менший за шовковицю чорну.

Найоптимальнішою концентрацією бурштинової кислоти з укорінення зелених живців шовковиці у досліді є 20 та 40 мг/л, як і в попередньому варіанті.

Аналіз укорінення з використанням стимулятора бурштинової кислоти засвідчив його позитивний вплив на процес ризогенезу досліджуваних видів, показник укорінення яких був вищий порівняно з контролем на 8,4% і 8,3% у варіантах 20 та 40 мг/л і на рівні 6,2% за використання найнижчої концентрації стимулятора.

Результати досліджень із застосуванням стимулятора з укорінення зелених живців шовковиці гіберелінової кислоти, які наведені в таблиці, свідчать про негативний вплив на досліджувані види. Так, при використанні стимулятора у всіх 3-х варіантах, спостерігалось незначне зменшення кількості укорінених рослин у порівнянні з контролем, де використовувалась лише дистильована вода.

Найбільше пригнічення живців спостерігалось за використання найвищої концентрації препарату, де кількість укорінених зелених живців була в межах 60,8% в середньому по досліді з досліджень двох видів шовковиці. Це на 15,3% менше порівняно з контролем. Аналізуючи результат укорінення за видовими ознаками, то значних коливань відмічено не було, лише живці чорної шовковиці у варіанті з концентрацією 75 мг/л мали найгірші середні показники за всіма варіантами досліджень з укорінення.

Таку слабку дію гібереліну на укорінення зелених живців можна пояснити тим, що він більше впливає на формування врожаю сільськогос-

подарських культур, підвищення інтенсивності росту, стимуляції проростання насіння (стратифікації насіння) і т. д. Для укорінення зелених живців гіберелін виявився неефективним стимулятором.

Необхідно відмітити, що у варіанті з застосуванням гібереліну цей біостимулятор стимулю-

вав передчасний ріст бруньок ще до утворення коренів.

З отриманих результатів досліджень, можна зробити висновок, що розчин біостимулятора в-індолілмасляна кислота (ІМК) виявився у досліді найефективнішим стимулятором для укорінення зелених живців.

УДК 631.423.3

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БІОДОБРИВА «РИЗОТОРФІН» І ПРЕПАРАТУ «ГУМІ-90» У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

М. Ю. Тимінський

І. М. Корнієнко, кандидат технічних наук, доцент

В. М. Гуляєв, доктор технічних наук, професор

Дніпровський державний технічний університет

Сучасним напрямком в біотехнології є використання сучасних препаратів. Їх використання сприяє максимальному збільшенню азотфіксуючих бактерій, які покращують засвоєння азоту, як основного біогенного елементу та стимулятора росту рослин. Доведено ефективність використання комплексного біоактивного препарату «ГУМІ-90» та торфу. Завдяки використанню комплексного підходу в технології вирощування гороху, кількість азот фіксуючих бактерій збільшено в 20 разів

Ключові слова: азотфіксуючі бактерії, стимулятори, органічний азот, біоактивність, гумі-90, торф

Як відомо, для розвитку рослин потрібен азот. Фіксація азоту – це біологічне засвоєння молекул азоту повітря азотфіксуючими бактеріями з утворенням сполук азоту, доступних для використання іншими організмами; є одним з найважливіших процесів кругообігу азоту в природі і показником родючості ґрунту [1].

Одним з найважливіших завдань сучасної сільськогосподарської біотехнології є підвищення активності і життєздатності мікроорганізмів, які використовуються для отримання біопрепаратів.

З метою вивчення способу підвищення життєздатності і активності бульбочкових бактерій було досліджено вплив препарату ГУМІ-90. Мета роботи полягала у дослідженні ефективності використання сучасних препаратів ГУМІ-90 і Ризоторфін на ріст бобових культур.

В якості рослини-господаря був узятий горох. У досліді використовували три типи ґрунтів: дерново-підзолисті, сірі лісові і чорнозем. Методика експерименту полягала у визначенні загальної кількості ґрунтової мікрофлори після використання запропонованих препаратів.

Обробка насіння гороху препаратом ГУМІ-90 (витрата 600 г/т) підвищує азотфіксуючу активність аборигенних мікроорганізмів. Найбільший позитивний ефект відзначений для сірих лісо-

вих ґрунтів, де спостерігалась більша біологічна активність в порівнянні з контролем на 19,8% і найменша — для дерново-підзолистих (12,6%).

У зв'язку з зазначеним впливом ГУМІ-90 на азотфіксуючу активність бобово-ризобіального комплексу, представляв інтерес вивчити вплив цього препарату на життєздатність бульбочкових бактерій з метою поліпшення якості ризоторфину.

В контролі 1 культивування бульбочкових бактерій проводилось на стандартному середовищі протягом 48 годин.

Дослід 1 проводився культивуванням бульбочкових бактерій в рідкому живильному середовищі протягом 48 годин, що містить препарат ГУМІ-90.

Контроль 2. Отримання біопрепарату ризоторфін за стандартною методикою — внесення культуральної рідини (КР), отриманої в варіанті «контроль 1», в стерильний стандартний торф.

Дослід 2. Отримання біопрепарату ризоторфін шляхом внесення культуральної рідини, отриманої в варіанті «дослід 2», на стерильний стандартний торф.

В досліді 3 проводилось отримання біопрепарату ризоторфін шляхом внесення культуральної рідини, отриманої в варіанті «контроль 1», в стерильний торф, попередньо оброблений ГУМІ-90 [2].

Результати досліджень ефективності використання трьох підходів в технології вирощування гороху (використання ГУМІ-90, ризоторфину та комплексне біодобриво ГУМІ-90 + торф) відображені в таблиці 1.

1. Вплив ГУМІ-90 на кількість життєздатних клітин бульбочкових бактерій (КУО/мл)

Варіанти досліді	Об'єкт досліджень	КУО
1. Контроль 1	Культуральна рідина	$1,7 \times 10^8$
2. Дослід 1 (ГУМІ-90)	Культуральна рідина	$2,4 \times 10^9$
3. Контроль 2	Біопрепарат ризоторфін	$24,5 \times 10^3$
4. Дослід 2 (ризоторфін)	Біопрепарат ризоторфін	$23,0 \times 10^6$
5. Дослід 3 (ГУМІ-90 та торф)	Біопрепарат ризоторфін	$9,6 \times 10^{10}$

Отримані результати свідчать про те, що азотфіксуєча активність гороху залежить від двох чинників: типу ґрунту і препарату, яким оброблялося насіння. Як видно з представлених даних, спільне застосування ризоторфіну і ГУМІ-90 має найбільшу стимулюючу дію на ефективність бобово-ризобіального симбіозу, що виражається в збільшенні кількості бульбочок на коренях гороху, посилення азотфіксуєчої активності, підвищенні надземної маси рослин. Отримані експериментальні дані дозволили зро-

бити висновок про перспективність використання біоактивного препарату ГУМІ-90 в комплексі з торфом, як стимулятора росту гороху, що підтверджується експериментальними дослідженнями.

Бібліографічний список

1. Електронний ресурс: Режим доступу – <http://eco.com.ua/content/agroekologichna-rol-bakterialnikh-preparativ-u-pidvishchenni-azotfiksatsii-lyutserno-zlakovi>
2. Електронний ресурс: Режим доступу – bashinkom.ru/docs/n_0046.doc

УДК 631.587:631.674:633.18

УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА РИСУ ТА ЙОГО ЯКІСТЬ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУРИ

М. С. Ткач

З. С. Воронюк, кандидат сільськогосподарських наук

В. В. Калінчук

Інститут рису НААН України

В статті наведено дані результатів досліджень з вивчення питань формування рівня продуктивності рослин рису та показників якості зерна при вирощуванні рису в екосистемах затоплюваної культури та краплинного зрошення.

Ключові слова: рис, врожайність, технологічна якість, краплинне зрошення, затоплення

Рис в Україні вирощується на рисових зрошувальних системах інженерного типу, які були побудовані в 60-х роках минулого сторіччя. Обсяги виробництва зерна рису наближалися до необхідних для забезпечення потреб населення і промисловості України. Але у зв'язку із анексією АР Крим у 2014 р. половина площ РЗС залишилася на окупованій території. Постає проблема заміщення виробництва зерна рису на інших зрошуваних масивах.

Метою наших досліджень є обґрунтування оптимальних параметрів агротехнічних прийомів вирощування рису, які забезпечують формування зерна рису з високими якісними показниками на фоні стабільної продуктивності культури, наближеної до рівня генетичного потенціалу. У якості об'єкта досліджень використані нові сорти рису селекції Інституту рису НААН.

Полюві дослідження виконувалися в рисовій сівозміні Інституту рису НААН та на ділянці краплинного зрошення ДП «ДГ Інституту рису НААН». Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлено темно-каштановими середньосуглинковими солонцюватими ґрунтами в комплексі з солонцями лучностеповими глибокими. Ґрунти дослідної ділянки характеризуються як дуже ущільнені (1,38 г/см³ в орному шарі), з середнім рівнем родючості: вміст гумусу в орному шарі (за Тюрнімом) – 2,05-2,17 %, форм азоту, що легко гідролізуються (за Тюрнімом-Коновою) –

37,1-42,6 мг/кг, обмінного калію та фосфору за Мачигінім 256-272 та 29,8-32,0 мг/кг ґрунту відповідно.

Для вирішення поставленого питання у досліді висівали наступні сорти рису: 'Лазурит' – підвид *japonica*, ранньостиглий, зернівка подовженої форми, широка (індекс не облученого зерна 2,8-2,9); 'Консул' – підвид *japonica*, середньостиглий, зернівка округлої форми, крупна (індекс зерна 2,5-2,6). 'Маршал' – підвид *indica*, середньостиглий, довгозерний (індекс зерна 4,3-4,5). Всі сорти мають білу зернівку амілозного типу.

Розмір посівної ділянки – 2,0м Ч 15,0м (30 м²). Повторність дослідів чотириразова. Облік урожаю проведено методом суцільного обмолоту ділянок.

Результати наших досліджень показали, що в традиційних умовах вирощування (затоплювана культура) із сортів рису, що вивчалися у досліді, більший врожай зерна формували середньостиглі сорти (табл. 1).

1. Урожайність зерна рису залежно від екологічних умов вирощування, т/га

Сорт рису (фактор А)	Екосистема вирощування (фактор В)	
	затоплювана культура	краплинне зрошення
Лазурит	7,61	9,17
Консул	9,04	7,88
Маршал	9,20	9,49
НІР ₀₅ А = 0,61	В = 0,75	АВ = 1,05

Урожайність рису сорту Лазурит, який за тривалістю вегетаційного періоду відноситься до ранньостиглих сортів, в умовах краплинного зрошення збільшилася на 20,5 %, порівняно із цим показником, отриманим в затоплюваних умовах. Краплинне зрошення дає можливість

забезпечити потреби життєдіяльності рослин рису на оптимальному рівні в певні, найбільш чутливі періоди росту і розвитку рослин (достатня вологозабезпеченість посівів без утворення шару води, можливість фертигації і оптимізації живлення посівів, тощо). Встановлено, що ранньостиглий сорт рису Лазурит збільшував свою продуктивність в екосистемі краплинного зрошення урожай зерна добре визрівав.

Рис сорту 'Маршал' за вирощування його в різних екологічних умовах сформував однаковий рівень врожаю.

Тривалість вегетаційного періоду рису сорту 'Консул' в умовах краплинного зрошення значно подовжувалася, у значної кількості колосків нижньої частини волотей не відбулися процеси наливу зерна із-за обмеження вегетації восени температурним фактором. Відмічено підвищення показнику пустозерності, і як наслідок – закладений не реалізований потенціал продуктивності і зниження рівня врожаю.

Сорт рису 'Лазурит' характеризується гіршими технологічними якостями, порівняно із середньостиглими сортами 'Консул' і 'Маршал', але зерно цього сорту містить в 1,1-1,3 рази (за варіантами досліду) більше білка, що обумовлює високу цінність цього сорту.

Отриманий урожай в умовах краплинного зрошення характеризувався кращими якісними показниками за загальним виходом крупи і виходом цілого ядра, як більш цінної частини отриманої продукції (табл. 2).

В умовах краплинного зрошення відмічено значне зниження маси 1000 зерен в наслідок недостатнього рівня наливу зерен в період їх дозрівання (загальна тривалість вегетаційного періоду за цих умов вирощування подовжувалася на 12 діб у сорту 'Лазурит' та на 15-20 діб у сортів 'Маршал' і 'Консул').

У рису сортів 'Лазурит' і 'Консул' в умовах краплинного зрошення значно підвищувалася скловидність зерна.

2. Технологічні якості зерна рису залежно від екологічних умов вирощування

Варіанти досліджу	Маса 1000 зерен, г	Плівчастість	Загальний вихід крупи	Вихід цілого ядра	Кількість зерен, %		
		% від загальної ваги			зелених	тріщинуватих	скловидних
Лазурит							
Краплинне зрошення	23,5	22,5	70,2	91,2	6,0	6,5	88
Затоплення	25,3	22,7	68,0	46,2	6,0	27,0	72
Консул							
Краплинне зрошення	25,5	17,1	75,1	92,9	22,0	6,0	94
Затоплення	26,5	18,0	74,1	86,7	17,0	7,5	86
Маршал							
Краплинне зрошення	24,3	19,5	73,2	79,8	15,0	13,0	74
Затоплення	27,5	18,7	73,8	70,9	12,0	18,5	74

Зниження показнику тріщинуватості і, як наслідок, підвищення виходу цілого ядра пов'язано з подовженням періоду вегетації за більш опти-

мальних умов життєдіяльності рослин рису і досить розтягнутим періодом втрати вологості зерном рису в умовах краплинного зрошення (рис. 1).

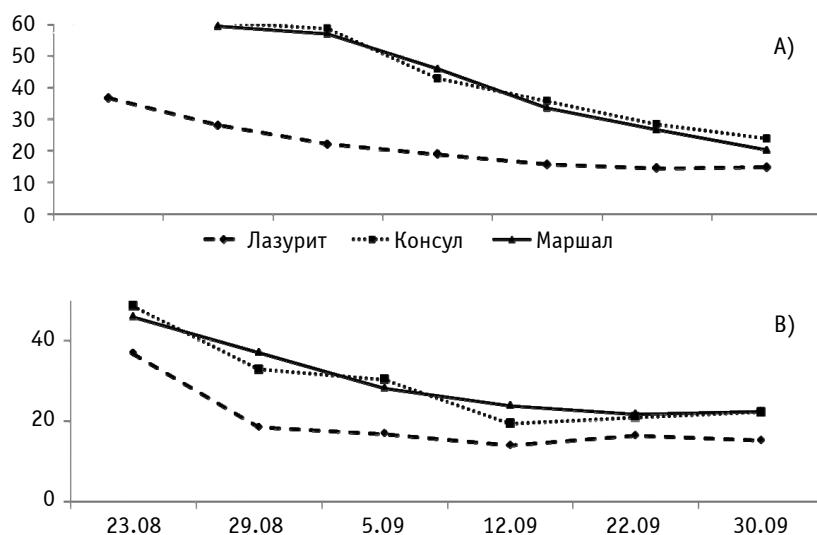


Рис. 1. Динаміка вологості зернівки рису, сформованих посівами рису при сівбі їх: А) в умовах краплинного зрошення; В) в умовах затоплення

Таким чином, в екосистемі затоплюваного рису доцільніше висівати середньостиглі сорти ('Консул', 'Маршал'). Для краплинного зрошен-

ня слід використовувати більш ранньостиглі сорти ('Лазурит').

УДК 633.36/37:631.54

ВМІСТ ХЛОРОФІЛІВ У ЛИСТКАХ СОЧЕВИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВ І РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ

О. В. Топчій, аспірант

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України
03141, м. Київ, вул. Клінічна, 25

Наведено дані з вивчення вмісту хлорофілів а і b в листках сочевиці залежно від впливу різних строків сівби, застосування мікродобрив та регуляторів росту. Встановлено, що за застосування Регоплант, Квантум-Бобові, та Реаком-СР-Бобові + Регоплант; Стимпо вміст хлорофілів а і b в листках сочевиці збільшувався порівняно з контрольними варіантами

Ключові слова: сочевиця, мікродобрива, регулятори росту, строки сівби, хлорофіл а і b, фази розвитку

Фотосинтетична активність рослин сочевиці безпосередньо впливає на формування врожаю та його якості. За умови створення рослинами оптимальної площі листової поверхні можна досягти високих врожаїв культури, при цьому, одним з завдань агротехнологій, є те щоб листя більш тривалий час зберігалось в активному стані і забезпечувало запасними поживними речовинами інші органи рослини.

А отже, дослідження з вивчення особливостей роботи фотосинтетичного апарату рослин, та забезпечення максимальної його ефективності впродовж відносно довгого часу є актуальними.

Дослідження проводились на Уладово-Люлинській дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Площа посівної ділянки 35 м², а облікової – 25 м²; повторність – чотириразова.

Сорт сочевиці 'Лінза' висівали в два строки: 20.04 - перший, 19.05 – другий. Застосовували мікродобрива Квантум-Бобові та Реаком-СР-Бобові, регулятори росту Стимпо та Регоплант у фазу бутонізації рослин.

Вміст хлорофілу визначали до та після обробки рослин мікродобривами та регуляторами росту (в фазу стеблуння та утворення бобів). Концентрацію пігменту розраховували за рівнянням по методиці Вінтерманс де Мотс.

Встановлено, що кількість пігментів змінюється впродовж вегетаційного періоду і залежить не тільки від біологічних особливостей рослин а й застосовуваних нами агротехнічних заходів. Так, максимальний вміст хлорофілу а в фазу стеблуння був у контрольних варіантах – 15,8 мг/г за I-го строку сівби, а в цілому варіан-

ти досліду не відрізнялись суттєво між собою – до застосування позакореневого підживлення рослин регуляторами росту та мікродобривами.

Дослідження з визначення вмісту хлорофілів після обробки рослин, в фазі утворення бобів показали найвищий вміст хлорофілу а у варіантах застосування Квантум-Бобові + Стимпо – 9,3 мг/г за I-го строку сівби та на контрольному варіанті – 4 мг/га за II-го строку сівби. По аналогії з хлорофілом а вміст хлорофілу b у фазу утворення бобів був найбільший у варіантах з внесенням Квантум-Бобові + Стимпо 18,9 мг/г – I-й строк сівби.

За результатами проведених досліджень нами було встановлено, що вміст хлорофілів в листках сочевиці залежить від строків сівби. Так, за II-го строку даний показник значно менший, лише окремі варіанти перевищують аналогічні варіанти застосування за першого строку сівби, а саме: Регоплант – хлорофіл а у фазу утворення бобів; Квантум-Бобові та Реаком-СР-Бобові + Регоплант – хлорофіл b фаза стеблуння; Стимпо – хлорофіл b фаза утворення бобів.

Аналізуючи дані відсоткового співвідношення пігментів до контролю можна сказати, що різниця вмісту хлорофілу а за I-го строку сівби у фазі стеблуння на варіанті застосування Регоплант була -19,0 %, а у варіанті Квантум-Бобові + Стимпо – -39,2 %. У фазі утворення бобів застосування Квантум-Бобові + Стимпо – призвело до збільшення вмісту хлорофілу а на 75,5 % до контролю.

На дослідних ділянках II-го строку сівби кращі показники були у варіантах з застосуванням регулятора росту Стимпо (хлорофіл а в фазу стеблуння +108,3 % та хлорофіл b в фазу утворення бобів – -2,8 %) та мікродобрива Квантум-Бобові (вміст хлорофілу а в фазу утворення бобів – -7,5 % та хлорофілу b в фазу стеблуння – +18,8 %).

На вміст хлорофілів в листках сочевиці значний вплив чинять строки сівби, однак застосування регуляторів росту та мікродобрив Регоплант, Квантум-Бобові, Реаком-СР-Бобові + Регоплант, Стимпо позитивно впливає на цей показник, та вміст хлорофілів а і b в листках сочевиці збільшується порівняно з контрольними варіантами.

ДИНАМІКА УРОЖАЙНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

В. М. Тоцький, О. І. Лень, Л. Д. Глущенко, кандидати сільськогосподарських наук

Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція ім. М.І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН України

Наведені результати трирічних досліджень з екологічного випробування гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Показана відмінність по урожайності та вологості зерна на час збирання за роками досліджень. Визначено рівень стійкості гібридів кукурудзи різних груп стиглості до хвороб та шкідників

Ключові слова: гібриди, врожайність, вологість зерна, погодні умови, вегетаційний період, хвороби, шкідники

З ростом рівня землеробства в сучасних умовах виникла можливість більшого насичення сівозмін культурами, для яких умови вирощування в зоні найбільш сприятливі і на продукцію яких є постійний попит. Однією із таких культур у Лісостеповій зоні є кукурудза, яка вирощується як на фуражні, так і продовольчі цілі. Із її зерна виготовляють борошно, крупу, пластівці, консерви, крохмаль, цукор, пиво, спирт, олію та інше. Ось чому кукурудза поряд з іншими сільськогосподарськими культурами має велике економічне значення для агропромислового комплексу [3]. Серед природних явищ, які суттєво впливають на рівень урожаю зерна кукурудзи є погодні умови регіону її вирощування, і зокрема водний і температурний режими [1].

Важливу роль у забезпеченні високих врожаїв зерна гібридів кукурудзи відіграє їх пристосованість до умов зовнішнього середовища, які постійно змінюються. Створення форм, які поєднували б високу потенціальну продуктивність і генетично зумовлену стійкість чи пристосованість до різних ґрунтово-кліматичних умов є одним з головних завдань [2].

Метою досліджень було визначити найбільш адаптовані форми гібридів кукурудзи, придатних для вирощування в ґрунтово-кліматичних умовах Лівобережного Лісостепу України, та найповніше використання їх генетичного потенціалу.

Оцінку гібридів різних селекційних установ, рекомендованих для впровадження у виробництво проводили протягом 2014–2016 рр. на Полтавській державній сільськогосподарській дослідній станції ім. М. І. Вавилова.

Технологія вирощування зернових культур в досліді загальноприйнята для даної ґрунтово-кліматичної зони. Закладали та проводили досліді відповідно до загальноприйнятих методик, прийнятих у землеробстві та рослинництві.

Ґрунт земельної ділянки – чорнозем типовий малогумусний. Механічний склад ґрунту – важкий суглинок. Характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу в шарі

0–20 см – 4,85 %, азоту, що легкогідролізується за Корнфілдом 110–130 мг, рухомого фосфору і обмінного калію за Чириковим, відповідно 100–150 мг та 160–200 мг на 1000 г ґрунту.

За останні роки погодні умови на Полтавщині, помітно відрізнялися від середніх багаторічних даних, зокрема температурним режимом та кількістю опадів. Помітна зміна їх відбулася, як за сільськогосподарський рік у цілому, так і за вегетаційний період кукурудзи. Крім того ці показники відрізнялися і по роках досліджень.

Так, якщо у 2014 р. середня температура повітря за сільськогосподарський рік становила 9,9°C, а за вегетацію 20,9°C, то у 2015 і 2016 рр., відповідно 9,4°C і 19,3°C та 10,5°C і 19,5°C. Більш суттєво відрізнялися показники за кількістю опадів, відповідно по роках і вегетаційних періодах і склали 511,3 мм і 249,5 мм; 428,0 мм і 154,0 мм; 708,1 мм і 387,1 мм Гідротермічний коефіцієнт дорівнював відповідно 0,83; 0,60; 1,49 за норми 0,95.

Проведені результати досліджень дали можливість встановити, що величина продуктивності кукурудзи залежала від біологічних особливостей гібридів, та рівня відповідності їм ґрунтових і погодних умов даного регіону. В середньому за 2014–2016 рр. ранньостиглі гібриди кукурудзи забезпечували урожайність на рівні 7,39 т/га, середньоранні – 7,44 т/га і середньостиглі – 7,63 т/га. Серед ранньостиглих гібридів високу за роками досліджень урожайність показали: 'Латориця' (8,90 т/га), 'Орлан' (7,96 т/га), 'ДН Гарант' (7,13 т/га). В групі середньоранніх гібридів кукурудзи найвищу зернову продуктивність забезпечили 'ДН Рубін' (9,84 т/га), 'Garant' (9,08 т/га), 'MAS 36 A' (8,23 т/га), 'ДН Рута' (8,19 т/га), 'Солонянський 298 МВ' (8,18 т/га), 'Фалькон' (8,00 т/га). Максимальну урожайність зерна кукурудзи, в групі середньостиглих гібридів забезпечили 'SUM 405' (8,86 т/га), 'ДН Гетера' (8,51 т/га), 'ДН Аншлаг' (8,51 т/га), 'OSSK 396' (8,09 т/га), 'OS 378' (8,05 т/га), 'Бистриця 400' (8,00 т/га). За період досліджень мінімальну урожайність гібридів кукурудзи отримали в 2014 році, на це мала вплив повітряна засуха в період цвітіння цієї культури. Середня урожайність у даному році склала у групі ранньостиглих гібридів 6,05 т/га, середньоранніх – 6,47 т/га, середньостиглих – 6,93 т/га. Найбільш сприятливими для формування врожаю зерна кукурудзи були погодні умови вегетаційного періоду 2015 р. Не дивлячись на незначну кількість опадів та їх нерівномірний розподіл, але вчасне поєднання оптимальних температур і вологості з критичними фазами росту і розвитку рослин кукурудзи дало

змогу отримати найбільшу продуктивність за результатами трьохрічних досліджень. У цьому році у групі ранньостиглих гібридів отримана середня врожайність зерна 7,98 т/га, а середньоранні та середньостиглі мали цей показник на рівні 7,13 т/га та 8,36 т/га відповідно.

Важливим фактором за вирощування кукурудзи є вологість зерна на час її збирання. Чим менша його вологість, тим зменшуються втрати зерна при збиранні, та додаткові витрати на його досушування. В середньому за три роки досліджень вологість зерна ранньостиглих гібридів становила 14,2 %, що відповідає стандартному показникові. Середньоранні і середньостиглі мали підвищену вологість зерна – 17,2 % і 19,6 % відповідно. Однак, слід відмітити, що такі гібриди, як 'МЕЛ 272', 'МВ', 'Корунд', 'Оржиця 237 МВ', 'Неріса', 'НК Джитаго', 'НК Кулер', 'MAS 36' відзначилися хорошою її віддачею і на час його збирання вона знаходилась в межах 10,5–13,9 %.

У наших дослідженнях вивчали рівень стійкості рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості до хвороб та шкідників. Проведені спостереження дали можливість встановити, що у середньому за 2014 – 2016 ураження хворобами по ранньостиглій і середньоранній групах стиглості становила 1,1 і 1,0%, відповідно, а по середньостиглих – 1,4%. В той же час у таких гібридів, як 'Квітневий 187 МВ', 'Оржиця 237 МВ', 'Яровець 243 МВ', 'ДН Диметра', 'Маршал', 'Витязь МВ', 'ДН Аншлаг', 'Кобза МВ', 'ДН Гетера', рівень ураження їх знаходився у межах 3,0–5,5 %. Залежно від групи стиглості по-

шкодження кукурудзи стебловим метеликом було різним. Більш стійкими до пошкодження виявилися рослини кукурудзи ранньостиглих гібридів, де цей показник у середньому становив 3,6 %. Більшого пошкодження зазнали гібриди середньоранньої та середньостиглої груп, відповідно 5,1 і 4,0%. Але поряд з цим такі гібриди, як 'Донор', 'Харківський 329 МВ', 'Корунд', 'Легенда', 'ДН Рубін', 'ДН Світазь' зазнали найбільшого ураження цим шкідником. Рівень пошкодження даних гібридів знаходився у межах 10–13%. На величину кількісного показника поширення цього шкідника мали вплив погодні умови року проведення досліджень. Так, найбільш сприятливими для його розвитку були погодні умови вегетаційного періоду 2015 року, коли пошкодження ранньостиглих гібридів становило 5,3 %, середньоранніх – 9,7 % і середньостиглих – 7,1 % а найменш сприятливими – у 2016 р., відповідно 2,0 %; 2,8 %; 1,3 %.

Таким чином, формування врожаю зерна гібридів кукурудзи залежало як від самого генотипу, так і від погодних умов, що склалися протягом вегетаційного періоду цієї культури.

Бібліографічний список

1. Воскобойник О. В. Оцінка стабільності врожайності зерна гібридів кукурудзи за різних екофакторів середовища / О. В. Воскобойник // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2005. – № 26–27. – С. 82–86.
2. Дзюбецький Б. В. Продуктивність гібридів кукурудзи селекції Інституту зернового господарства / Б. В. Дзюбецький, О. П. Якунін, В. П. Бондар // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 1998. – № 6–7. – С. 66–68.
3. Кукуруза / под редакцией В. С. Цикова. – К.: Урожай, 1978. – 296 с

УДК 631.89:633.1

ВИКОРИСТАННЯ ГУМАТУ КАЛІЮ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

М. Г. Фурманець, Ю. С. Фурманець, кандидати сільськогосподарських наук, с.н.с.
Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН України

Наведено результати досліджень щодо впливу обробки насіння зернових культур та позакореневого підживлення орґано-мінеральним добривом Гуматом калію на їх врожайність

Ключові слова: зернові культури, пшениця озима, кукурудза, добриво, урожайність, приріст

Сьогодні майже перед кожним сільгоспвиробником, фермером стає питання впровадження нових прогресивних, економічно вигідних технологій виробництва. На зміну важкорозчинним і слабо доступним для рослин мінеральним добривам пропонуються розчинні та швидкодіючі добрива нового покоління, виготовлені на основі місцевих сировинних ресурсів.

За суттєвого дефіциту традиційних органічних добрив в останні роки розвиваються нові нетра-

диційні технології виготовлення різноманітних органічних, орґано-мінеральних добрив та препаратів. Одним із таких добрив є гумат калію.

Гумінові речовини, макро- і мікроелементи, які входять до складу препарату, активізують основні процеси проростання насіння, гідроліз запасних білків, жирів, вуглеводів, окисно-відновні реакції. Це дозволяє прискорити проростання насіння, підвищити його життєздатність та польову схожість, забезпечити дружні сходи, сприяє розвитку міцної, розгалуженої, особливо вторинної кореневої системи, яка забезпечує засвоєння елементів живлення. Вони помітно стимулюють на старті ріст та розвиток проростків, підвищують накопичення цукрів у вузлах кущення на 20–25%, збільшують показники фотосинтетичної діяльності рослини на 12–30% [1,2,3].

Результати досліджень вчених показали, що застосування Гумату калію сприяє підвищенню врожаю та покращенню його якості. Високу ефективність Гумату калію було доведено під час удобрення зернових культур, де при обробці насіння пшениці озимої і ярих культур Гуматом калію приріст урожаю пшениці озимої складав в середньому 2,6 ц/га, ячменю – 2,6 ц/га, вівса – 2,3 ц/га. Абсолютна величина прибавки урожаю зернових культур від обробки насіння гуматом коливається в межах 1,2-4,5 ц/га. Обприскування розчином гумату пшениці озимої, ячменю і вівса підвищує їх урожайність на 1,4-3,0 ц/га, а кукурудзи – до 4 ц/га [4,5,6].

Дослідження по визначенню ефективності використання органо-мінерального добрива Гумату калію при вирощуванні зернових культур (пшениці озимої, кукурудзи) проводилися протягом 2013-2015 рр. на дослідному полі Інституту сільськогосподарства Західного Полісся.

Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений легкосуглинковий на лесовидному суглинку. Орний шар має такі характеристики: рН сольової витяжки – 6,1; гідролітична кислотність – 1,85 мг.екв./100г ґрунту рухомі форми фосфору і калію відповідно 18,2 і 8,7 мг/100 г ґрунту.

В досліді ефективність обробки насіння та позакореневих підживлень органо-мінеральним добривом гуматом калію вивчали на фоні мінерального удобрення $N_{90}P_{60}K_{90}$ на пшениці озимій, $N_{120}P_{90}K_{120}$ – кукурудзі.

Для передпосівної обробки насіння витрати Гумату калію складали 1,0 л/т. Вихід робочого розчину 10 л на тонну насіння. Гумат калію для позакореневих підживлень використовували з дозою 3 л/га. Строки проведення підживлень: для пшениці озимої (фаза весняного кущення, фаза виходу в трубку, фаза колосіння), для кукурудзи (фаза 3-5 листків, фаза 9-11 листків). Повторність в досліді чотирьохразова, ділянки розміщені систематично. Технологія вирощування зернових культур загальноприйнята для зони Західного Лісостепу.

Проведені дослідження показали, що застосування рідкого органо-мінерального добрива

Гумату калію для обробки насіннєвого матеріалу та вегетуючих рослин суттєво впливає на урожайність зернових культур (пшениці озимої, кукурудзи).

У середньому за три роки досліджень (2013-2015 рр.) найвищу врожайність пшениці озимої сорту 'Волошкова' (6,09 т/га) отримали на варіанті фон + Гумат калію (обробка насіння) + позакореневе підживлення (3 обробки) з приростом до фону $N_{90}P_{60}K_{60}$ – 0,53 т/га. Деяко нижчий урожай зерна пшениці озимої одержали на варіанті фон + позакореневе підживлення (3 обробки) – 5,87 т/га.

Виявлено позитивний вплив органо-мінерального добрива Гумату калію на врожай зерна кукурудзи гібриду 'ДКС 3203'. Використання Гумату калію для обробки насіння та дворазового обприскування рослин на фоні $N_{120}P_{90}K_{120}$ забезпечило найвищий урожай зерна кукурудзи 8,50 т/га. Приріст врожаю зерна кукурудзи зростав у порівнянні з контролем (фон $N_{120}P_{90}K_{120}$) на 0,35-1,18 т/га залежно від способів використання Гумату калію.

За результатами досліджень встановлено, що застосування органо-мінерального добрива гумату калію здійснює позитивний вплив на врожай зернових культур та підтверджує їх високу ефективність. Найвищі прирости врожаю зернових культур відмічаються за використання гумату калію (позакореневе підживлення 2 обробки) та (обробка насіння + позакореневе підживлення 2 обробки) на фоні мінерального удобрення.

Бібліографічний список

1. Горова А. І., Гумінові речовини / А. І. Горова, Д. С.Орлов. – К.: Наукова думка, 1995. – С. 185–216.
2. Мельник І. П. Рекомендації по застосуванню біостимуляторів нового покоління у сільськогосподарському виробництві / І. П. Мельник – Івано – Франківськ, 2008. – С.21.
3. Екологічно чиста продукція для сільськогосподарських культур. – Івано – Франківськ: Місто – НВ, 2010 – С.18.
4. Городній М. М. Екологічно безпечні добрива на основі місцевої сировини / М. М. Городній, В. А. Копілевич, М. П. Вовкотруб [та ін.] // Наук. тех.розробки "Біологізація землеробства з метою ресурсозбереження та одержання якісної продукції". – К., 1995. – С. 54–71.
5. Рекомендации по применению гумата натрия под сельскохозяйственные культуры / Днепропетр.гос.агр.ун-т. Днепропетровск, 1991. – 20 с.

УДК 633.11:631.531.048:551.5

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ ГЕНЕРАТИВНИХ ОРГАНІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Л. В. Худолій, кандидат сільськогосподарських наук
Український інститут експертизи сортів рослин

Вивчено в умовах північного Лісостепу України протягом 2011–2013 років вплив технологій вирощування на морфологічні особливості формування продуктивності пшениці озимої сорту 'Бенефіс'. Наведено результати спостережень за кількістю закладених колосків, кві-

ток у них, зернівок у колосі, їх редуцією в залежності від етапу органогенезу й технології вирощування

Ключові слова: Озима пшениця, добриво, колос, квітки, редуція, зерно, продуктивність

Важливою складовою формування продуктивності посіву пшениці озимої є озерненість колоса, яка визначається кількістю колосків, квіток у них, закладених у конусі наростання і реалізованих до XII етапу органогенезу.

Основним завданням досліджень було визначення науково – обґрунтованих доз добрив та системи захисту рослин, які забезпечать продуктивність колосу, що дасть можливість сформувати максимальний урожай пшениці озимої.

Дослідження проводили у дослідному господарстві “Чабани” ННЦ “Інститут землеробства НААН” протягом 2011-2013 рр. на базі стаціонарного досліді відділу адаптивних інтенсивних технологій зернових колосових культур і кукурудзи. Сорт пшениці озимої ‘Бенефіс’. Попередник – горох. У досліді вивчали моделі технологій вирощування, які відрізнялися за дозами внесених мінеральних добрив та застосуванням побічної продукції попередника. Фосфорні та калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні – в підживлення. Система захисту рослин, крім протруювання насіння, передбачала комплекс заходів проти бур’янів, хвороб і шкідників. На цих варіантах удобрення проводилось позакореневе підживлення рослин Плантафолом на II, IV, VI і VIII етапах органогенезу по Куперман в дозі 2 кг/га, які порівнювались з варіантами технологій без позакоренових підживлень. Плантафол містить як макро – так і мікроелементи і зареєстрований як регулятор росту, який має антистресову дію.

За результатами морфофізіологічного аналізу в колосі пшениці озимої сорту ‘Бенефіс’ у середньому за досліджувані роки на VI етапі органогенезу нараховували 18,6–21,2 колосків у центральному колосі і 17,6–20,8 - у колосі I порядку. Їх кількість залежала від погодних умов, порядку стебла, доз внесених добрив, системи захисту від хвороб і шкідників та обробки Плантафолом. Внесення добрив та обробка рослин Плантафолом сприяла збільшенню колосків у колосі обох порядків. Така залежність збереглася до XII етапу органогенезу. При переході рослин у своєму розвитку з VI до наступних етапів частина колосків редукувалась.

Відомо, що в онтогенезі пшениці на V етапі органогенезу у конусі наростання закладається потенційно можлива кількість квіток у колосі. Дані морфофізіологічних досліджень показали, що за погодних умов в середньому за досліджувані роки в центральному колосі пшениці озимої у варіанті, де не вносили добрива (контроль) сформувалось 134 квітки. За внесення лише по-

бічної продукції гороху, кількість квіток збільшилась до 139 штук.

Застосування добрив в дозі $P_{90}K_{90}+N_{30(II)}+N_{30(IV)}$ збільшувало їх кількість до 142 квітки, а за $P_{90}K_{90}+N_{30(II)}+N_{60(IV)}+N_{30(VIII)}$ до 146 квіток. Сумісне внесення мінеральних добрив на фоні внесення побічної продукції попередника мало перевагу, над використанням лише мінеральних добрив у тій же дозі по впливу на кількість закладених квіток в колосі обох порядків. За внесення $P_{90}K_{90}+N_{30(II)}+N_{60(IV)}+N_{30(VII)}$, але без побічної продукції попередника у центральному колосі сформувалось 145 квітки. У рослин, які вирощували за внесення $P_{80}K_{100}N_{60(II)}+N_{100(IV)}+N_{30(VII)}+N_{30(X)}$ на фоні побічної продукції попередника в колосі сформувалось 152 квітки.

За інтегрованої системи захисту найбільшу кількість (131) квіток в колосі I порядку та 151 квіток у центральному колосі спостерігали на варіанті, де вносили $P_{135}K_{135}N_{60(II)}+N_{75(IV)}+N_{45(VII)}$.

За цим показником інтегрована система захисту мала перевагу над мінімальною і сприяла збільшенню в колосі на 2–5 квіток залежно від варіанта удобрення. Так, за мінімальної системи захисту на контрольному варіанті (без добрив) отримали 130 квіток, що на 4 квітки менше, ніж без захисту, а за внесення побічної продукції попередника на – 5 квіток. Застосування $P_{45}K_{45}+N_{30(II)}+N_{30(IV)}$ збільшувало кількість квіток до 140, а за внесення $P_{90}K_{90}+N_{30(II)}+N_{60(IV)}+N_{30(VIII)}$ та $P_{80}K_{100}+N_{60(II)}+N_{100(IV)}+N_{30(VII)}+N_{30(X)}$ до 144 та 149 квіток відповідно.

Найбільшу потенційно можливу кількість квіток у колосі 136–154 за роки досліджень отримали за інтегрованої системи захисту та Плантафолу.

Їх кількість збільшувалась пропорційно дозі добрив. Найбільшу кількість – 154 квітки, отримали за внесення $P_{135}K_{135}+N_{60(II)}+N_{75(IV)}+N_{45(VII)}$ та $P_{80}K_{100}+N_{60(II)}+N_{100(IV)}+N_{30(VII)}+N_{30(X)}$. Покращення умов живлення рослин збільшувало кількість закладених квіток і в колосі I порядку. Застосування Плантафолу та внесення $P_{135}K_{135}+N_{60(II)}+N_{75(IV)}+N_{45(VII)}$ сприяло формуванню на 2 квітки більше в центральному та на 3 квітки – в колосі I порядку.

Покращення умов живлення рослин шляхом внесення добрив за різних по інтенсивності технологій вирощування дозволило знизити редукцію квіток в колосі обох порядків і збільшити їх реалізацію. Найбільшу озерненість центрального колосу (48 зернин) отримали за внесення $P_{135}K_{135}N_{60(II)}+N_{75(IV)}+N_{45(VIII)}$ на фоні побічної продукції попередника за інтегрованої системи захисту та обробки Плантафолом.

ОЦІНКА АГРОКЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА УРОЖАЙНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

В. І. Чабан, кандидат сільськогосподарських культур

Т. М. Шайтор

ДУ Інститут зернових культур НААН України

Викладено результати оцінки основних агрокліматичних показників північного Степу України за останні 50 років. Встановлено закономірності змін гідротермічного режиму та мінливість урожайності сільськогосподарських культур внаслідок прояву аномалій клімату. Доведено, що високий агрофон послаблює негативні прояви нетривалих посушливих явищ

Ключові слова: температура, опади, тренд, закономірність, сільськогосподарські культури, урожай

Кліматичні фактори поряд з ґрунтом, водою та ін. є найважливішими абіотичними компонентами агроєкосистеми. У землеробстві погодні умови значною мірою визначають обсяги виробництва сільськогосподарської продукції. Встановлено, що змінам клімату притаманні природні коливання. Численні дослідження свідчать про погіршення кліматичних і погодних умов в останні роки. Фіксується збільшення контрастності температурного режиму, кількості і інтенсивності прояву небезпечних стихійних явищ погоди: сильних посух, екстремальних температур, злив високої інтенсивності і т.і. Прогнозується подальше зростання контрастів погоди. Тому, встановлення закономірностей змін агрокліматичних показників залишається актуальним питанням та дозволить адаптувати аграрний сектор країни до коливань клімату.

Мета досліджень – визначити просторово-часові зміни агрокліматичних показників та їх вплив на формування урожайності сільськогосподарських культур в північному Степу України. Об'єкт досліджень – процеси формування гідротермічного режиму в північному Степу України та реакція сільськогосподарських культур на прояв кліматичних аномалій.

Аналіз формування основних агрокліматичних показників проводили шляхом узагальнен-

ня і статистичної обробки результатів спостережень за температурним режимом, опадами впродовж останніх 50 років (за даними Дніпропетровської АМСЦ). Осереднені їх величини порівнювали з відповідними показниками за період 1891-1964 рр. Вплив кліматичних факторів на урожайність сільськогосподарських культур оцінювали використовуючи результати стаціонарних дослідів лабораторій родючості ґрунтів, сівозмін та природоохоронних систем обробітку ґрунту (ДПДГ «Дніпро»).

Найбільш повне уявлення про кількість тепла за рік або окремі періоди (вегетаційний, сезон, місяць) отримують оцінюючи температурний режим. Показники середньої річної температури за період, що аналізувався мають незначну мінливість, а їх відхилення від середньої (8,9° С) не перевищує 1,9-2,6° С. Найбільш прохолодним (6,3° С) був 1987 рік, а самим теплим (10,8° С) – 2007 р., з амплітудою коливань 4,5° С. В цілому, трендове підвищення температури за рік становить 0,9° С (табл. 1).

Річний хід температури повітря характеризують середні температури самого холодного і теплого місяців. Січень відзначається найбільшою мінливістю. При багаторічному показнику -4,4° С відхилення від середнього в аномально холодний рік (1972 р.) досягало 8,1° С, а в аномально теплий (2007 р.) – 6,0° С. У липні хід середньої місячної температури повітря більш стійкий – відхилення від середньої (21,9° С) не перевищує 3,3-4,0° С. Це підтверджує статистичний обробіток – коефіцієнт варіації (V) середньомісячної температури січня досягає 39 % (значна мінливість), а у липні – відповідає незначному рівню (8 %). В цілому, річна амплітуда температур становить 26,3° С.

Зміни температурного режиму відмічені і у межах окремих періодів. Трендовий приріст середньої температури повітря за теплий період

1. Тенденція змін температурного режиму і вологозабезпечення

Спостереження	Холодний період (XI–III)	Теплий період (IV–X)	Період вегетації ранніх зернових (IV–VI)	Період вегетації пізніх культур (V–VIII)	Рік
Температура повітря, °С					
1891-1964 рр.	-2,7	15,5	14,3	19,3	8,0
1965-2015 рр.	-1,2	16,2	15,3	19,8	8,9
2005-2015 рр.	-0,3	18,5	16,4	20,3	10,0
Опади, мм					
1891-1964 рр.	171	306	146	204	477
1965-2015 рр.	219	321	147	205	540
2005-2015 рр.	233	307	138	193	540

(IV–X) року становить $0,7^{\circ}\text{C}$, холодний (XI–III) – $1,5^{\circ}\text{C}$, за період вегетації ранніх зернових культур (IV–VI) – $1,0^{\circ}\text{C}$, а за вегетацію пізніх ярих культур (V–VIII) – $0,5^{\circ}\text{C}$ (табл. 1). Для останнього десятиріччя (2005–2015 рр.) характерне наростання амплітуди температури повітря на $1,0\text{--}3,0^{\circ}\text{C}$ відповідно періодів, а якщо порівнювати з 1961–1990 рр. (за рекомендацією ВМО) – на $0,9\text{--}2,7^{\circ}\text{C}$.

Умови зволоження північного Степу також відзначаються значною варіацією значень, нерівномірністю випадання та розподілом впродовж року. Для багаторічної динаміки річної суми опадів властивий наростаючий тренд (табл. 1). В середньому за 1965–2015 рр. спостерігається перевищення їх кількості на 63 мм (13 %) порівняно з 1891–1964 роками (477 мм). Кількість опадів збільшується (на 28 %) в холодний період року (IX–III), тоді як за теплий (IV–X) – спостерігається несуттєве їх підвищення (5 %). Сума опадів за періоди активної вегетації польових культур відповідала багаторічній нормі. При цьому за останні 10 років проявлялась тенденція їх зниження (на 6 %). Також слід зазначити, що в окремі роки відхилення від норми досягли 203–374 мм: в 1968 р. річна сума опадів обмежувалась 337 мм, а в 2004 р. – досягла 914 мм.

Гістограма розподілу річних сум опадів свідчить, що за 51 рік спостережень тільки в 16-ти випадках (31 % відносних частот) їх кількість відповідала середнім значенням, у 22-х випадках (43 %) – спостерігали дефіцит вологи і тільки в 14-ти випадках (26 %) їх сума перевищувала норму.

Мінливість погодних умов впродовж вегетації рослин значною мірою позначається на рівень продуктивності рослин Чорноземи звичайні відзначаються високим агропотенціалом. За результатами стаціонарних дослідів на варіанті абсолютного контролю за рахунок природної родючості ґрунту формується досить високий рівень урожайності зернових і технічних культур: пшениця по чорному пару – 4,43 т/га; після непарових – 2,42 т/га; кукурудза – 4,36 т/га; ячмінь ярий – 2,40 т/га; соняшник – 2,13 т/га (табл. 2).

Тривале застосування добрив у сівозміні спричиняє кількісні і якісні зміни режимів ґрунту, що покращує його забезпеченість рухомими формами поживних речовин. В результаті значно зростає агропотенціал за ефективної родючості чорнозему (органомінеральна система удобрення). У даному разі середня урожайність культур підвищувалась: парова пшениця озима

2. Середня урожайність сільськогосподарських культур та її варіабельність за потенціалом чорнозему звичайного

Культура	Природна родючість		Ефективна родючість	
	т/га	V, %	т/га	V, %
Пшениця озима (чорний пар)	4,43	34	5,19	25
Пшениця озима (непарові)	2,42	38	3,89	37
Ячмінь ярий	2,40	40	3,36	30
Кукурудза	4,36	34	4,82	36
Соняшник	2,13	25	2,34	25

– на 14 % (0,76 т/га); після непарових – на 61 % (1,47 т/га); кукурудза на зерно – на 11 % (0,46 т/га); ячмінь ярий – на 40 % (0,96 т/га); соняшник – на 10 % (0,21 т/га).

Прояв аномалій клімату призводить до суттєвих коливань урожайності польових культур. Її максимальний показник для парової озимини і кукурудзи досягав 7,13–8,33 т/га, ячменю ярого – 6,2 т/га, соняшника – 4,0 т/га. Мінімальний рівень врожаю обмежувався 0,64–1,22 т/га, а парової озимини – 2,02 т/га, або знижувався в 3,3–7,7 разів. Встановлену залежність підтверджує коефіцієнт варіації (V). Серед культур, які вирощувались на природному агрофоні соняшник найбільш адаптований до умов нестійкого зволоження, про що свідчать середні значення коливань ($V = 25\%$) його врожаїв. Для інших культур коефіцієнт варіації відповідав високому рівню ($V = 34\text{--}40\%$). Більш усього потерпали від періодичних проявів посушливих явищ пшениця по непарових попередниках і ячмінь ярий ($V = 38\text{--}40\%$). В той же час, на удобрених варіантах коливання врожаїв парової озимини і ячменю ярого знижувалось до середнього рівня ($V = 25\text{--}30\%$).

Таким чином, трендовий приріст середньорічної температури повітря за 1964–2015 рр. порівняно з 1891–1964 рр. складає 0,9; за теплий період – 0,7; холодний – 1,5; за вегетаційний – 0,5–1,0 $^{\circ}\text{C}$. Відмічена тенденція зростання річної суми опадів на 13 % (63 мм). Збільшення їх кількості (на 28 %) проходить за рахунок холодного періоду (IX–III) року.

Урожайність культур відзначається значною мінливістю через прояв аномалій клімату в критичні періоди розвитку рослин. Разом з цим, створення за рахунок систематичного застосування добрив високого фону ефективної родючості ґрунту деякою мірою нівелювало негативні прояви нетривалих або періодичних посушливих явищ.

УДК 633.11.321:631.8:631.1

ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ СОРГО ЦУКРОВОГО ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА

О. О. Чернелівська, кандидат сільськогосподарських наук, с. н. с.

І. М. Дзюбенко, В. О. Наконечний, наукові співробітники

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН України

Використання біомаси гібридів сорго цукрового вітчизняної селекції для виробництва біопалива вказує на конкурентоздатність, що характеризується високою продуктивністю (урожайність зеленої маси склала від 80 до 115 т/га за рівня цукру в сокові 13,0-15,0 %)

Ключові слова: сорго цукрове, гібриди, урожайність, вміст цукру, біопаливо, енергія

Враховуючи аграрну спрямованість економіки України та інтенсивний пошук альтернативних відновлювальних видів палива перспективним напрямком розвитку є біоенергетика. На даний час основними пріоритетами галузі є пошук дешевої біосировини, нових технологічних рішень і створення необхідної інфраструктури для вирощування біоенергетичних культур та переробки біомаси в різні види біопалива: рідкі (біоетанол, біобутанол), газоподібні (метан) і тверді (гранули, брикети).

Одним з найперспективніших поновлювальних видів палива вважається біоетанол, а енергетичною культурою для його виробництва є цукрове сорго. Рослини даного роду характеризуються високою посухостійкістю, жаростійкістю, солевитривалістю і непримхливою до ґрунтів культурою, здатною використовувати вологу та поживні речовини з більш глибоких шарів. Тому в екстремальних умовах сорти та гібриди сорго цукрового більш продуктивні порівняно з іншими енергетичними культурами.

Впродовж 2012–2016 рр. на дослідному полі Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН проводили екологічне випробування гібридів цукрового сорго. Насіння гібридів цукрового сорго було надане Селекційно-генетичним інститутом – Національним центром насіннєзнавства та сортовивчення НААН України.

Ґрунти дослідної ділянки сірі лісові опідзолені середньосуглинкові, схильні до заплівання і

утворення кірки з вмістом гумусу в орному шарі – 2,0-2,2%.

Погодні умови за роки дослідження були різними, але в цілому задовільними для росту та розвитку рослин сорго цукрового. Вирощування сорго цукрового проводили за загальноприйнятою технологією для виробництва зерна.

Обліки та спостереження проводили відповідно до загальноприйнятих методик.

Основними показниками продуктивності сорго цукрового за умови вирощування культури для виробництва біопалива є урожайність зеленої маси та цукристість соку (табл.). Гібриди сорго цукрового, що висівали на демонстраційному полігоні забезпечили урожайність більше 75 т/га зеленої маси, за рівня цукристості соку 12,9-14,9%. Найвищу продуктивність в умовах Вінницької області забезпечив гібрид 'Фаворит': за рівня цукру в сокові 14,05 % урожайність зеленої маси склала 113,4 т/га. Дещо нижчі показники продуктивності отримали за умови посіву гібриду 'Зубр' – урожайність зеленої маси 105,1 т/га за рівня цукру в соку 14,02 %. На вихід біопалива також впливає вміст цукрів в сокові сорго цукрового: навищий він був у гібриду 'Медовий' – на рівні 14,9 %. Результати досліджень показали дещо нижчі показники вмісту цукру в сокові в гібридів 'Фаворит' (14,05 %), 'Зубр' (14,02 %), 'Нектарний' (13,8 %), 'Мамонт' (13,75 %).

В процесі переробки зеленої маси на біопаливо можливо отримати від 2,56 до 3,80 т/га біоетанолу, 22,48-33,37 т/га твердого біопалива та сумарний вихід енергії – 423,7-629 ГДж/га, біогазу 17,48-26,03 тис.м³/га та енергії з біогазу 381,1-567,2 ГДж/га. За умов переробки цукрового сорго на біопаливо найбільшу кількість його отримали на посівах гібрида 'Фаворит'. Разом з двох видів палива було одержано 629,0 ГДж/га енергії, біоетанолу 3,8 т/га, твердого палива 33,37 т/га, а вихід біогазу склав 26,03 тис.м³/га та

1. Продуктивність та вихід умовного біопалива та енергії з зеленої маси гібридів сорго цукрового

№ з/п	Гібриди	Урожайність зеленої маси, т/га	Вміст цукрів у сокові, %	Вихід палива та енергії				
				біоетанолу, т/га	твердого палива, т/га	сумарний вихід енергії, ГДж/га	біогазу, тис.м³/га	енергії, ГДж/га
1.	'Медовий'	89,4	14,9	3,18	26,15	497,8	20,34	433,4
2.	'Мамонт'	82,2	13,75	2,70	23,00	435,5	17,90	390,0
3.	'Нектарний'	77,8	13,8	2,56	22,48	423,7	17,48	381,1
4.	'Бізон'	91,1	12,9	2,80	24,60	464,4	19,13	417,1
5.	'Зубр'	105,1	14,02	3,52	31,31	588,8	24,35	530,8
6.	'Фаворит'	113,4	14,05	3,80	33,37	629,0	26,03	567,2
7.	'Буйвіл'	89,4	13,60	2,90	26,47	496,0	20,59	488,9

забезпечив 567,2 ГДж/га енергії. Досить високі показники виходу енергії отримали на посівах гібридів 'Буйвіл', 'Зубр' і 'Медовий' від 496,0 до 588,8 ГДж/га за умови використання на біоетанол та тверде паливо та 433,4-530,8 ГДж/га – на біогаз (табл.). За рахунок отриманої нижчої урожайності на посівах гібридів 'Мамонт' (82,2 т/га) і 'Нектарний' (77,8 т/га) відповідно вихід енергії був найнижчий 423,7-435,5 ГДж/га та 381,1-390,0 ГДж/га.

Отже, представлені гібриди сорго цукрового вітчизняної селекції характеризуються високою продуктивністю, що вказує на їх конкурентоздатність та практичне використання для виробництва біопалива. Кращі гібриди забезпечили урожайність зеленої маси від 95 до 115 т/га за рівня цукру в сокові 14,0 %, що дає можливість отримати з двох видів палива (біоетанолу та твердого) вихід енергії на рівні 590-630 ГДж/га, а з біогазу – 530-570 ГДж/га.

УДК 631.51:633.16

ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ І ДОБРІВ НА ЗАПАСИ ПРОДУКТИВНОЇ ВОЛОГИ В ПОСІВАХ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

О. І. Цилюрик, доктор сільськогосподарських наук, доцент
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

В. П. Шапка, кандидат сільськогосподарських наук
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Величина урожаю ячменю ярого значно залежить від резервів ґрунтової вологи, яка забезпечує здійснення всіх найважливіших життєвих процесів, зокрема проростання насіння і укорінення проростків, транспірацію, терморегуляцію та надходження поживних речовин в рослину. З вологістю ґрунту тісно пов'язані щільність, твердість, структурний стан та інші фізико-механічні властивості ґрунту, що визначають якість обробітку ґрунту, величину тягових зусиль машин і знарядь, витрати пального тощо

Ключові слова: ячмінь ярий, післяжнивні рештки, обробіток ґрунту, врожайність зерна ячменю ярого, економічна ефективність

Останнім часом в технології вирощування ячменю ярого значного поширення набуває застосування мілких обробітків ґрунту, який включає можливість перевертання орного шару й передбачає застосування значної частини побічної продукції попередника і передпопередника культур [1-4]. У зв'язку зі зміною пріоритетів розвитку сучасного степового землеробства пов'язана з подорожчанням енергетичних і матеріальних ресурсів, переміною кліматичних умов степової зони, частим розміщенням ячменю ярого після попередника соняшника внаслідок розширення його площ посівів, а також застосування полицевої оранки при вирощуванні зернової культури, супроводжується посиленням ерозійних процесів, надмірним техногенним навантаженням, погіршенням водного режиму і гумусного стану чорноземів, зумовлює необхідність удосконалення способів основного обробітку ґрунту під ячмінь ярий в напрямку впровадження технологій мінімального обробітку ґрунту з урахуванням типу сівозміни, кількості і якості післяжнивних решток, удобрення.

Експериментальні дослідження проводилися протягом 2011-2015 рр. в стаціонарному польовому досліді Державної установи Інститут сільськогосподарства степової зони (Державне підприємство Дослідне господарство „Дніпро”, Дніпропетровська область), у п'ятипільній зерно-паро-просапній сівозміні: чистий пар – пшениця озима – соняшник – ячмінь ярий – кукурудза на зерно з загальнофоновим залишенням післяжнивних решток всіх польових культур. Під всі обробітки проводиться загальнофонове лушення важкими дисковими бородами БДТ-3 на глибину 8-10 см. В досліді застосовано три основних обробітків ґрунту: 1) полицевий обробіток ґрунту - плугом ПЛН-5-35 на глибину 20-22 см (контроль); 2) чизельний обробіток ґрунту - чизельним культиватором “Conser Till Plow” на глибину 14-16 см; 3) дисковий обробіток - важкими дисковими бородами БДВ-3 на глибину 10-12 см. Також схема досліді включала три фони удобрення: 1) без добрив + післяжнивні рештки попередника; 2) $N_{30}P_{30}K_{30}$ + післяжнивні рештки попередника; 3) $N_{60}P_{30}K_{30}$ + післяжнивні рештки попередника. По всіх варіантах обробітку в фазу кушіння вноситься гербіцид Естерон – 0,8 л/га для повного знищення падалиці соняшника і бур'янів. Мета досліджень – встановити вплив різних способів основного обробітку ґрунту та внесення мінеральних добрив при залишенні післяжнивних решток попередника на запаси продуктивної вологи в посівах ячменю ярого в умовах Північного Степу України.

Запаси продуктивної вологи перед посівом ячменю ярого насамперед залежали від гідротермічних умов року (вітровий і температурний режими, кількість і характер опадів), вихідних запасів вологи, агротехнічних прийомів. Запаси продуктивної вологи за полицевого обробітку в шарі 0-150 см на час сівби ячменю становили –

151,7 мм. Наявність хвилястого рельєфу за чизелювання, а також рослинних решток на гребнях сприяли суттєвому зменшенню швидкості вітру в надземному шарі та затримці снігу. Завдяки цьому інтенсивність вологонакопичування за осінньо-зимовий період при чизелюванні переважає варіанти полицевої оранки на 17,9 мм, а дискування на 9,2 мм.

Водоспоживання ячменю ярого по різних фазах обробітку ґрунту і удобрення на час настання фази колосіння було максимальним, тому в цей період ґрунтові вологозапаси закономірно зменшувалися по всіх варіантах дослідів, порівняно з першим визначенням навесні, до 18,5-57,2 мм в 1,5 м шарі. У відповідності до стану посівів і передумов для формування урожайності зерна, залежно від фону удобрення, найбільші витрати вологи зареєстровані за полицевої оранки (115,2-133,5 мм) і чизелювання (95,3-145,3 мм), найменші – при дискуванні (103,2-123,4 мм). Окрім обробітку ґрунту на водоспоживання рослин ячменю ярого мали значний вплив також внесені мінеральні добрива у підживлення в фазу кущення. Так, водовитрачання зростало по висхідній: без добрив – 103,2-115,2 мм, $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 115,6-138,4 мм, $N_{60}P_{30}K_{30}$ – 123,4-145,3 мм. При аналізі водоспоживання ячменю ярого слід виділити аномально посушливі умови 2012 року. Коли запаси продуктивної вологи в шарі 0-150 см перед сівбою ячменю ярого були найменшими порівнюючи з 2011 та 2015 рр. і становили: за полицевого обробітку – 82,1 мм, дискового – 98,3, чизельного – 117,1 мм. У фазу колосіння ґрунтові вологозапаси зменшились по варіантах дослідів, порівняно з першим визначенням, на 65,6-116,7 мм.

Найраціональніше використовували вологу на одиницю урожаю рослини ячменю ярого за полицевої оранки та чизелювання. Коефіцієнт водоспоживання тут був мінімальний і становив 74,2-93,7 мм/т. Використання дискування в технології вирощування культури суттєво знижувало урожай зерна та підвищувало коефіцієнт водоспоживання в 1,1-1,2 рази, тобто дискування ґрунту сприяло зростанню витрат води на одиницю урожаю та малоефективному використанню її протягом вегетаційного періоду зерно-

вої культури. Суттєвий вплив на показники водоспоживання незалежно від способу обробітку ґрунту мали також внесені мінеральні добрива. На удобрених варіантах коефіцієнт водоспоживання зменшувався в 1,1-1,2 рази.

Урожайність ячменю ярого значно залежить від способів основного обробітку ґрунту. Максимальний він був за оранки 2,51-2,9 т/га та чизелювання 2,36-2,88 т/га, а урожайність за дискового обробітку ґрунту поступалася чизельному розпушуванню в залежності від фону удобрення на 0,22-0,36 т/га та оранці – на 0,25-0,55 т/га. З можливих причин цього явища найбільш імовірними є збільшення забур'яненості посівів на дискуванні в результаті локалізації насіння бур'янів у верхніх шарах ґрунту. Що стосується ефективності мінеральних добрив на варіантах дослідів спостерігалась зворотна залежність. Від застосування $N_{30}P_{30}K_{30}$ під передпосівну культувацію за полицевої оранки отримано 0,15, чизелювання – 0,28, дискування – 0,33 т/га зерна.

Згідно економічних розрахунків, вирощування ячменю ярого використання чизельного безполицевого розпушування дає можливість оптимізувати експлуатаційні витрати на його виконання, порівняно з полицевою оранкою, зокрема забезпечити економію палива на 8,3 л/га, зменшити витрати коштів (на 164-218 грн/га), що в кінцевому результаті призводить до підвищення прибутковості на 784 грн/га та зростання рівня рентабельності з 19-62 до 42-68 %. Внесення мінеральних добрив сприяє підвищенню урожайності зерна ячменю на 0,39-0,63 т/га.

Бібліографічний список

1. Циліорик О. І. Чизельний обробіток ґрунту під ячмінь ярий в північному Степу / О. І. Циліорик, В. П. Шапка // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – 2013. – № 4. – С. 14-17.
2. Циліорик О. І. Минимализация обработки почвы под ячмень яровой в северной Степи Украины / О. И. Циліорик, В. П. Шапка // *Etiipnoa agricol.* – 2013. – №2. – С. 25-29.
3. Циліорик О. І. Ефективність безполицевого обробітку ґрунту за вирощування ячменю ярого в північному Степу / О. І. Циліорик, В. П. Шапка // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 1 (72). – С. 25-29.
4. Циліорик О. І. Рост и развитие растений ячменя ярового зависимо от обработки почвы и удобрения в северной Степи Украины / О. И. Циліорик, В. П. Шапка // Вестник Прикаспия. – 2016. – №2 (13). – С. 10-16.

УДК 632.51:631.582 (251.1) (477.63)

ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВИДОВОГО СКЛАДУ БУР'ЯНІВ В СІВОЗМІНАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ

Н. В. Швець

ДУ Інститут зернових культур НААН України

Представлено результати вивчення динаміки видового складу та ступеня забур'яненості посівів сільськогосподарських культур за тривалого вирощування в сівозміні. Встановлено, що

системне застосування ефективних прийомів боротьби з бур'янами супроводжується зниженням забур'яненості. Одночасно відбувається вирівнювання ступеня забур'яненості на фоні

способів обробітку ґрунту і трансформації видового складу бур'янів

Ключові слова: бур'яни, сівозміни, обробіток ґрунту, адаптація, ступінь забур'яненості, динаміка бур'янів, мінімізація обробітку ґрунту, сільськогосподарські культури, урожайність

Радикальна зміна структури посівних площ, перехід на принципи ґрунтозахисного землеробства та максимальне застосування гербіцидів суттєво посилили процеси адаптивного технологного відбору бур'янів зі специфічною резистентністю.

Головною проблемою для ґрунтозахисного землеробства сьогодні як і раніше залишається високий ризик втрати врожаю через зростання ступеня забур'яненості як в результаті постійної концентрації насіннєвих та вегетативних зародків у верхньому шарі, так і ускладнення застосування гербіцидів при наявності рослинних рештків мульчі.

Наукові дані про напрямки зміни в забур'яненості і фітосанітарній ситуації, агрофізичних та протиерозійних характеристик ґрунту при систематичному застосуванні ґрунтозахисного обробітку в сівозміні зможуть стати цінним матеріалом для своєчасного контролю екологічної ситуації та для удосконалення машин і знарядь, які здійснюють в технологіях вирощування сільськогосподарських культур такі важливі заходи як основний обробіток ґрунту, сімба, внесення гербіцидів, зоробка добрив та інше.

З метою встановлення закономірностей формування видового складу основних бур'янів та кількісної їх динаміки, впливу окремих культур на темпи розвитку агроценозу бур'янів, виявлення ролі окремих сезонних періодів у очищенні ґрунту від насіння і вегетативних органів розмноження різних біотипів, а також системи основного обробітку ґрунту на ступінь забур'яненості даний перелік питань було вивчено в п'ятирічній сівозміні. Сівозміна представляла собою таке чергування сільськогосподарських культур: чорний пар, озима пшениця, кукурудза на зерно, ячмінь ярий, сояшник.

Парозернопросапна сівозміна паралельно вивчалась на фоні систематичної різноглибинної полицевої оранки відповідно існуючих під кожну культуру рекомендацій та при регулярному застосуванні ґрунтозахисного різноглибинного вузькополосного розпушування ґрунту чизелем та мілкий дисковий обробіток.

Дослідження з вивчення ролі комплексу регуляторних та наслідкових факторів в сівозміні проводились в 1988-2015 рр. в стаціонарному досліді Інституту зернових культур.

Схема досліді включає різні варіанти основного обробітку ґрунту і загортання післяжнивних решток: полицевий – плугом ПО-3-35 на глибину 20-22 см – ярий ячмінь, горох, сояшник, 16-18 см – пшениця озима, 23-25 см – кукурудза, сояшник; чизельний – канадським чизель-культиватором Conser Till Plow на 20-22 см (сояш-

ник, кукурудза); дисковий – бороною БДВ-6,3 на 10-12 см (пшениця озима); безполицевий – комбінованим агрегатом КШН-5,6 “Резидент” на 14-16 м під ячмінь ярий, 16-18 см під горох.

Планування територіальної організації багаторічного експерименту передбачало розміщення сівозміни в п'яти полях, що забезпечило 3-кратну повторність елементів сівозміни та обробітку ґрунту в часі. Послідовне введення кожного поля у сівозмінний цикл (чорний пар, озима пшениця, кукурудза на зерно, ячмінь ярий, сояшник) протягом 5 років дозволило об'єктивно оцінити системи вирощування сільськогосподарських культур за різноманітних гідротермічних умов, рівня родючості та фітосанітарного стану.

Система удобрення в сівозміні будувалася на органо-мінеральних видах добрива з таким розподілом їх по культурах сівозміни: чорний пар 60 т ґною, озима пшениця $N_{90}P_{60}K_{40}$, кукурудза на зерно $N_{90}P_{90}K_{60}$, ячмінь $N_{90}P_{90}K_{60}$ і сояшник $N_{60}P_{60}K_{40}$. На завершення ротації сівозміни органо-мінеральна система створила передумови для тенденції зростання вмісту гумусу в 0-40 см шарі ґрунту та більш суттєвих позитивних змін в балансі родючості чорнозему на чизельному обробітку.

Система боротьби з бур'янами в період догляду за посівами будувалася на основі комплексних заходів хімічного та агротехнологічного характеру. При цьому застосування ґрунтових і страхових гербіцидів, а також механічних прийомів виконувалося по ідентичній схемі та у відповідності з дозволеними регламентами як на фоні глибокої полицевої оранки, так і чизельного обробітку. На посівах озимої пшениці і ярого ячменю у фазі кушення до початку виходу в трубку вносили гербіцид вегетативного принципу дії амініну сіль 2,4-Д 50% в.р. дозою 2,0 л/га. Як ґрунтовий гербіцид для внесення під передпосівну культивуацію кукурудзи на зерно, сояшник використовували харнес 79% концентрат емульсії дозою 2,5 л/га на посівах кукурудзи і 2,0 л/га сояшника.

З висновків багатьох дослідників, а також наших результатів вивчення потенційної засміченості ґрунту встановлено, що вона є домінуючим джерелом реальної надземної забур'яненості посівів будь-яких культур за рахунок тієї частини, яка розташована у верхньому шарі ґрунту. Ще один важливий впливовий механізм формування ступеня забур'яненості полягає в характері переміщення шарів ґрунту залежно від способу обробітку ґрунту, який застосовується. Вказані причини в повній мірі проявилися на характеристиках забур'яненості чорного пару, ґрунт під який оброблявся плугом та важким чизельним культиватором. Так, протягом всього періоду парування ґрунту в 1988-1990 рр. після оранки з'явилося 478,5 шт./м² бур'янів, а на чизельному обробітку 993,6 шт./м², або в 2,1 рази більше.

Активність проростання бур'янів у вільній екологічній зоні у паровому полі через шість ротацій 5-пільної сівозміни знизилася внаслідок зменшення потенційної засміченості. Так, на фоні

полицевої оранки за вегетаційний період в 2013-2015 рр. проросло 224,5 шт./м², а на мульчувальному чизельному 244,3 шт./м², що в 2,1-4,0 рази менше, ніж на початку освоєння сівозміни.

Найбільш точну характеристику потенційної забур'яненості ґрунту надає вільний доступ бур'янів до екологічних ресурсів, який проявляється в умовах чорного пару. За період вегетації в пару проявилися всі залежності ступеня забур'яненості від чергування культур в сівозміні, ефективності системи боротьби з бур'янами та способів основного обробітку ґрунту.

Враховуючи те, що найвища шкодочинна загроза проявляється з боку амброзії полинолистої, слід відмітити зростання частки цього виду в структурі фітоценозу бур'янів з 8 до 14%.

Узагальнення взаємодії системних факторів землеробства і трансформаційних процесів в агроценозах дозволило внести принципові зміни в фундаментальні позиції в цій галузі.

Формування структури фітоценозу бур'янів проходить під впливом їх адаптивної здатності

та структури посівних площ сільськогосподарських культур. Основою домінування бур'янів у видовій структурі є стійкість до гербіцидів, широкий діапазон схожості, морфологічна пластичність і наявність неотенічних ознак.

Системне використання землі приводить до «окультурення» бур'янів, яке призводить до звуження видового спектру і посилення ролі агресивних видів. Фактори землеробства і закономірності проявляються одночасно, але міра і пріоритетність ступеня впливу є постійно змінною величиною, регулювання якої і визначає стабільність агроценотичної системи.

Таким чином, суттєве посилення видозміни бур'янів залежно від конкурентоздатності сільськогосподарських культур, відкритості їх екологічної ніші, переміщення потенційної засміченості в орному профілі потребує розробки нових методів контролювання морфо-біологічної динаміки та реакції на фітотоксичні речовини, а також впровадження ротаційного обліку гербіцидів.

УДК 633.15:631.5

СИСТЕМА КОМБІНОВАНОГО ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ВИДІВ ДОБРИВ НА ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ

О. М. Шевченко, кандидат сільськогосподарських наук
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Розроблені технологічні заходи застосування мікроелементних препаратів та адаптогенів в системі живлення рослин кукурудзи, а також виявлена їх ефективність при внесенні в бакових сумішках з карбамідом на фоні використання основного мінерального добрива

Ключові слова: кукурудза, урожайність, ефективність мікроелементи, мінеральні добрива, обприскування

В сучасному землеробстві спостерігається декілька тенденцій, які потребують формування нового погляду на обіг поживних речовин в агроценозах. На фоні зниження ефективної і потенційної родючості ґрунтів, з одного боку, відбувається дефіцитне внесення мінеральних добрив, а, з іншого, суттєве зростання потенціалу врожайності сільськогосподарських культур і масштабів виносу елементів мінерального живлення. За умови інтенсифікації обігу поживних речовин важливо не тільки збільшити обсяги застосування мінеральних добрив, а й створити диференційовану модель за способами та строками їх внесення адаптовану до ритму фізіологічних процесів у рослинах.

Найбільш придатним об'єктом для вивчення проблеми ефективності використання добрив є кукурудза, яка відрізняється потужним біологічним апаратом засвоєння мінеральних елементів.

Метою роботи було виявити ефективність та розробити технологічні прийоми застосування мікроелементів і комплексних добрив в системі ґрунтового та позакореневого підживлення рослин кукурудзи.

Дослід закладали в 2014-2015 рр. в ДП «ДГ «Дніпро» в лабораторії технології вирощування кукурудзи. В досліді висівався ранньостиглий гібрид кукурудзи 'Почаївський 190 МВ' (оригіналь – ДУ ІЗК) ширококорядно (70 см) з густотою 55 тис./га. Спосіб сівби – механізований. Загальний фон живлення – $P_{30}K_{30}$, внесення N_{45} – під культивуацію та перед міжрядним обробітком. Обприскування вегетуючих рослин кукурудзи здійснювалося у фазі 6-7 та 9-10 листків згідно схеми дослідів. Розміщення варіантів в польовому досліді послідовне. Площа ділянки 42 м², облікової – 21 м² при 3-разовій повторності. Спостереження та експериментальні дослідження виконані згідно з методикою проведення польових дослідів з кукурудзи. Хімічний склад мікродобрив був таким: реаком-СР-кукурудза ($N-5$, P_2O_5-40 , K_2O-40 , $S-15$, $Zn-25-30$, $Cu-6-7$, $B-3-4$, $Mn-5-7$, $Mo-0,15-0,20$, $Co-0,1-0,2$ г/л), квантум-кукурудза ($N-5$, P_2O_5-7 , K_2O-9 , $SO_3-2,5$, $Zn-2,5$, $Cu-1,2$, $B-0,5$, $Mn-0,6$, $Mo-0,012$, $Co-0,003$, $Ni-0,01\%$, гумінові речовини, амінокислоти).

В досліді були використані найбільш корелятивні з урожаєм біометричні показники: висо-

та рослин, площа листової поверхні, товщина і діаметр стебла.

Найбільш сильнодіючим фактором регулювання висоти рослин виявився режим живлення, який створювався шляхом внесення N_{45} перед сівбою та на різних етапах вегетації кукурудзи. Так, порівняно з неудобреним варіантом (висота рослин 219 см), внесення аміачної селітри під міжрядний обробіток ґрунту забезпечило зростання показників висоти на 4 см, а під передпосівну культивуацію на 7 см.

Площа листової поверхні кукурудзи має, як правило, більше значення для формування урожаю кукурудзи, оскільки 95% біомаси рослини є результатом здійснення процесу синтезу вуглеводів через фотосинтез.

Варіантна динаміка показників площі листової поверхні підпорядковувалась аналогії, за якої на внесення добрив реагувала кукурудза за показниками висоти рослин. Мінімальна площа листової поверхні однієї рослини відмічалася на варіанті без внесення азотного добрива і мікроелементів (0,422 м²). Максимального розвитку фотосинтетичний апарат дістав за умов внесення N_{45} під міжрядний обробіток в поєднанні з обприскуванням посівів кукурудзи у фазі 9-10 листків карбамідом спільно з комплексним мікродобривом реаком-СР-кукурудза – 0,488 м²/роsl.

В дослідях спостерігалася залежність параметрів качана і зернівки від величини біометричних показників рослин кукурудзи. Тобто, генеративні органи при більших біометричних розмірах рослини були забезпечені кращими можливостями щодо постачання ресурсами росту – вологи, мінеральних елементів, фотосинтетичних продуктів.

Формування рівня урожайності зерна кукурудзи було закономірним наслідком і похідним результатом від біометричних параметрів та морфобіологічних особливостей рослин.

Здатність способів регулювання поживного режиму і фізіологічних процесів впливати на урожайність зерна кукурудзи полягала в тому, що зростання продуктивності знаходилося в межах від 5,89 до 6,80 т/га. Тобто зростання урожайності при внесенні N_{45} під міжрядний обробіток і обприскування посівів у фазі 9-10 листків кукурудзи мікродобривом квантум-кукурудза порівняно з агрохімічним фоном у досліді становило 1,15 т/га.

Регулювання зернової продуктивності кукурудзи за допомогою мікродобрив залежало також від фонового режиму живлення, який формувалася за рахунок внесення азотних добрив. Проведені досліді показали, що роль мікродобрив зростала на фоні без застосування N_{45} і приріст врожайності зерна кукурудзи від застосування препарату реаком-СР-кукурудза досягав 0,24 т/га. За більш високої базової урожайності, при умові внесення N_{45} під передпосівну культивуацію і перед міжрядним обробітком, мікродобрива знижували свою ефективність до 0,14-0,23 т/га. Це свідчить про вияв відомої біологічної аксіоми про те, що з наближенням до біологічного потенціалу врожайності її регулювання агротехнологічними методами ускладнюється.

Таким чином, підвищення ефективності застосування азотних добрив і комплексних препаратів на основі комплексних мікродобрив можна досягти шляхом внесення під міжрядний обробіток N_{45} та обприскування реаком-СР-кукурудза у фазі 9-10 листків культури. Тобто діапазон регулятивних можливостей добрив можна розширити за рахунок досягнення фазових оптимумів.

III. Тваринництво

УДК 636.597.084

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГОДУВАННЯ КАЧОК

М. В. Архангельська, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

А. Ю. Заболотна, магістр

ДВНЗ «Херсонський Державний Аграрний Університет»

Було розглянуто організацію годівлі качок м'ясних кросів. Обґрунтовані особливості годівлі птахів із їх морфо-фізіологічною будовою

Ключові слова: *птахи, годівля, види кормів, раціон, комбікорм, напрямок продуктивності*

Вирощування качок – одна з найбільш швидких галузей у сільському господарстві. За 49 днів, при інтенсивному вирощуванні качок, вони досягають ваги до 3,5 кг.

Під час організації годівлі качок слід враховувати ряд біологічних особливостей цього виду птахів. Як відомо, у качок інтенсивніший обмін речовин і енергії. Про це свідчить висока температура тіла – 42 °С. Також у качок короткий кишечник, тому кормові маси в шлунково-кишковому тракті проходять швидко і перетравність і засвоєння органічних речовин корму у качок високі і складають на 1015 % вище, ніж у курей.

Для качок застосовують сухий і комбінований спосіб годівлі. Корм гранулюють тільки для молодняку віком 13 тижні (23мм діаметр гранул). Каченята старше 3 тижнів можуть споживати гранули діаметром 56 мм. З 7 тижневого віку ремонтному молодняку згодовують крихту з гранул.

Качки здатні споживати велику кількість об'ємистих кормів - зеленої маси, коренеплодів, комбінованого силосу. Однак у качок кліткови-на перетравлюється погано. Її повинно бути не більше 68 % у раціоні.

Важливим моментом в утриманні качок є конструкція годівниць, оскільки качки розкидають корм і поїдають його неакуратно. Годівниці для вологих мішанок виготовляють з листового металу, для сухих і мінеральних кормів із деревини з дощок завтовшки 22,5 см.

Щоб птахи не залазили в годівницю, не затопували і не бруднили корм, зверху їх наглухо закривають планкою, яка одночасно є ручкою. Для мінеральних кормів годівниці роблять з декілько-ма відділеннями для гравію та черепашки. При

годуванні вологими мішанками для однієї дорослої качки потрібно 15 см довжини годівниці, при годуванні сухими кормосумішами – 6 см. Для качат у віці до 20 днів при годуванні вологими мішанками по 5 см на голову, сухими – 3 см. Для качат у віці від 21 до 55 днів відповідно 12 і 5 см.

Годують три рази на добу; вранці і вдень - вологі мішанки, увечері цільне зерно.

Слід пам'ятати, що качки дуже болісно реагують на нестачу води. На 1 кг корму їм потрібно 4 л води. Тому поїлки повинні бути заповнені водою на 1/3. Це зменшує площу змочування дзьоба і виключає залипання носових отворів кормом.

У перші 710 днів для напування каченят використовуються вакуумні напувалки (1 на 50 каченят), пізніше відкриті напувалки висотою по верхньому краю 1015 см і спеціальною огорожею, щоб птиця в них не залазила, але вільно опускала в напувалку голову. Фронт напування каченят – 12 см/гол до 3 тижневого і 23 см/гол після 4 тижневого віку. Рівень води в напувалці повинен бути - в перші тижні вирощування – 25 см, з 35 тижнів – 20 см, щоб каченята могли повністю занурювати в неї голову і промивати очі.

Качки заковтують корм дрібними порціями, запиваючи його водою, при цьому качки проводять поворотно-поступальні рухи головою. Тому при поїданні корму качка постійно знаходиться в русі, переміщаючись від годівниці до напувалки і назад.

Напувалки ставлять недалеко від годівниць. У перші тижні свого життя молодняк споживає в 2 рази більше води, ніж корма. Це пов'язано з інтенсивним обміном речовин. З віком потреба у воді не зменшується, а збільшується. Напувалки ставимо такої ж довжини, як і годівниці. Тобто 3 ряди напувалок довжиною по 75 м.

Дуже важливо оберігати воду від замерзання взимку. Для цього використовують напувалки з проточною водою, в яку з невеликого резервуару (бочки) або водопроводу постійно поступає вода

потрібної температури. З проточної напувалки вода повинна стікати до утепленої стічної ями, розташованої біля пташника.

Качок вирощують у 2 фази: I фаза 13 тижні вирощування (21 день); II фаза 47 тижнів вирощування (28 днів). Тобто весь період вирощування становить 49 днів. Санітарна перерва між новими партіями качок становить 12 днів. Таким чином на вирощування однієї партії та санітарну перерву необхідно 61 доба. Тоді за рік в одному приміщенні можна буде вирощувати 6 партій качок.

Перша фаза вирощування каченят складає 3 тижня. За цей період фактичний СП у середньому для самців і самиць становить 48,3 г. Витрати комбікорму на 1 кг приросту качок складає 2,8 кг. Розрахунки потреби в кормах ми робимо, використовуючи формулу 2.13. Витрати комбікорму на всі партії качок складатиме 351,12 тони. Враховуючи страховий фонд (10 %), загальна потреба в кормах становить 386,2 тон.

У I фазу для годування каченят легких кросів використовують комбікорми з поживністю $OE = 1150$ кДж, $СП = 18$ %.

Рекомендуємий склад комбікорму для I фази вирощування наведено у таблиці 1.

1. Склад комбікорму для I фази вирощування качок

Інгредієнт корму	%	Інгредієнт корму	%
Кукурудза	17	Карбоване вапно	0,3
Пшениця	25,8	Черепашки	1
Ячмінь (оброблений)	15,4	Знефторений фосфат	0,5
Висівки пшеничні	3,3	Сіль кухонна	0,4
Шрот соєвий	15	Бікарбонат натрію	0,3
Макуха соняшникова	15	Премікс	1
М'ясо-кісткове борошно	5		

У II фазу для каченят легких кросів використовують комбікорми з поживністю: $СП = 16$

%; $OE = 1200$ кДж. Збільшення рівня обмінної енергії і зменшення вмісту сирого протеїну в другому періоді вирощування пов'язане з тим, що вищий рівень обмінної енергії сприяє підвищенню якості тушок.

Друга фаза вирощування складає 4 тижні. За цей період фактичний СП у середньому для самців і самиць складає 67,6 г.

Рекомендуємий склад комбікорму для II фази вирощування наведено у таблиці 2.

2. Склад комбікорму для II фази вирощування качок

Інгредієнт корму	%	Інгредієнт корму	%
Олія	4	М'ясо-кісткове борошно	3
Кукурудза	30,9	Карбоване вапно	0,8
Пшениця	17	Черепашки	0,6
Ячмінь (оброблений)	15,3	Знефторений фосфат	1
Висівки пшеничні	3	Сіль кухонна	0,4
Шрот соєвий	7,4	Бікарбонат натрію	0,6
Макуха соняшникова	15	Премікс	1

При відгодівлі качат на м'ясо один раз в тиждень дають гравій по 0,5 кг на 100 кг комбікорму. Гравій після згодовування знаходиться в шлунково-кишковому тракті 710 днів. Тому за 10 днів до здачі качат на забій його в комбікорм не додають, з тим щоб при переробці відходів забою в сухі корми гравій не виводив з ладу машини для забою і обробки тушок

Бібліографічний список

1. Свиноус І. В. Тенденції виробництва продукції водоплавної птиці в Україні / І. В. Свиноус, О. Ф. Кирилюк // Сучасне птахівництво: Науково-виробничий журнал. - К.: Аспект-Поліграф. - 2009. - № 11/12(84-85). - С. 8-12.
2. Гуси і качки. Практичні поради та рекомендації фахівців / уклад. Е. В. Бєлік. - Донецьк: ТОВ ВКФ «БАО», 2004. - 128 с.
3. Рекомендації з нормування годівлі сільськогосподарської птиці / Під ред. Ю.О. Рябоконя. - Бірки, 2005. - 101 с.

УДК 636.39.082

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ МОЛОДНЯКУ ОВЕЦЬ АСКАНІЙСЬКОЇ М'ЯСО-ВОВНОВОЇ ПОРОДИ В ПЕРІОД ПІДСИСУ

О. Й. Атановська-Маслюк

Інститут тваринництва степових районів імені М. Ф. Іванова «Асканія-Нова» – Національний науковий селекційно-генетичний центр з вівчарства

Наведено дані показників живої маси баранчиків та ярок асканійської м'ясо-вовнової породи з кросбредною вовною в підсисний період. Встановлено величину абсолютних, середньодобових та відносних приростів ягнят в різні проміжки часу від народження до відлучення у віці три місяці. Розраховано індекси інтенсивності їх формування, рівномірності та напруги росту

Ключові слова: вівці, баранчики, ярочки, жива маса, прирости, інтенсивність формування

Ефективність селекційно-плеємної роботи з метою одержання тварин бажаного типу залежить від багатьох факторів, серед яких найбільше значення має генетична цінність особин. Підвищення продуктивних якостей овець неможливе без вивчення та аналізу закономірностей їх росту на ранній стадії постембріонального періоду. Індивідуальний розвиток тварини – це сукупність кількісних та якісних змін, що відбуваються з віком під впливом спадковості та постійної взаємодії з навколишнім середовищем.

Ріст тварин – процес збільшення, перш за все, живої маси. Знання скоростиглості ягнят в період від народження до відлучення від вівцематок дає змогу оцінити їх біологічні можливості відносно швидкості росту [1, 2, 5].

Науковцями було встановлено, що різниця в інтенсивності формування обумовлює різну енергію росту й відповідно відтворну, відгодівельну та м'ясну продуктивність. Відомо, що з віком інтенсивність росту знижується, але характер цього процесу у овець різних порід відбувається по-різному. Так, у овець асканійської м'ясо-вовнової породи інтенсивність росту знижується більш рівномірно, ніж у тварин тонкорунних та грубововнових порід. Молодняк м'ясних та м'ясо-вовнових порід відрізняється достатньо високою інтенсивністю росту протягом всього періоду їх розвитку та характеризується рівномірною швидкістю росту [2, 5].

Оскільки продуктивність дорослих тварин пов'язана з ростом і розвитком в ранньому онтогенезі, а її рівень закладається в період вирощування молодняку, жива маса є предметом поглибленого вивчення. Свечін К.Б. у своїх роботах підкреслює важливість особливостей періодизації індивідуального росту і розвитку тварин в онтогенезі [4].

Як відомо, інтенсивність росту ягня в період підсису тісно пов'язана з молочною продуктивністю їх матерів. Але той факт, що вони починають споживати корми з двадцятого дня життя вказує на доцільність вивчення закономірностей росту від народження до відлучення. Саме тому метою наших досліджень було встановлення особливостей росту ягнят асканійської м'ясо-вовнової породи в перші три місяці життя.

Найбільш точним методом обліку величини тіла, а відповідно і росту тварини, є визначення його маси тіла. Результати наших досліджень показали, що ягнята обох статей народилися досить великі та міцні, це узгоджується з вимогами Інструкції з бонітування овець та результатами інших авторів [3, 5].

В усі досліджувані вікові періоди баранчики переважали за живою масою ярочок, при недовірній різниці. Мінливість показників була на середньому рівні, дещо більшою при народженні в групі ярочок та, навпаки, в групі баранчиків у 2 та 3 місяці.

Найбільш істотна перевага (9,9 %) баранчиків над ярочками була в один місяць, а найменшою в наступний віковий період (1,5 %). Максимальний фактично реалізований генетичний потенціал за живою масою протягом досліджень був більшим у баранчиків, а різниця за цим показником пропорційно зростала на 1,0 % за місяць.

Середньодобові прирости ягнят були нерівномірними в різні вікові періоди та залежали від їх статі.

Слід відмітити високий рівень середньодобових приростів живої маси у ягнят обох статей. Зважаючи на той факт, що в період підсису вирішальне значення для накопичення живої маси має молочність вівцематок спостерігаємо високу мінли-

вість індивідуальних показників за окремі місяці, яка зменшується при збільшенні досліджуваного періоду. Так, найвища мінливість була на третьому місяці життя і складала 3840 %.

В перший місяць життя баранчики переважали ярочок за середніми та максимальними показниками середньодобових приростів. З двох до трьох місяців перевага була оберненою, коли в останній місяць досліджень середні показники по групі баранців були вищими. Слід відмітити, що найвищі середні прирости та максимальний у баранчиків були в перший місяць життя, при цьому максимальний фактично реалізований потенціал серед ярочок був на рівні 362 г на третьому місяці життя. Оскільки жива маса та середньодобові прирости за віковими періодами не розкривають напруженості процесів, ми провели розрахунки коефіцієнтів відносної швидкості росту ягнят у різні вікові періоди.

Молодняк овець різних статей мав неоднакову відносну інтенсивність росту, але в цілому закономірність зберігається наступна: з віком вона знижується у порівнянні з початковою. Швидкість росту баранчиків була дещо вище, ніж у ярочок в перший місяць та нижчою у два наступні.

Слід відмітити обернену закономірність величини мінливості, яка з 12...20 % в перший місяць життя поступово зростає і досягає 38...48 % на третій місяць вирощування.

Поряд з показниками абсолютних та відносних приростів живої маси розраховані індекси інтенсивності формування, рівномірності і напруги росту ягнят. За інтенсивністю формування від народження до їх відлучення дещо більші значення ($\Delta t=0,583$) спостерігалися у ярочок, які переважали баранчиків на 0,007 одиниць. Така ж тенденція спостерігається за індексом рівномірності росту. Індекс напруги росту на 0,017 одиниць був більший у баранчиків асканійської м'ясо-вовнової породи.

Баранчики та ярочки асканійської м'ясо-вовнової породи характеризувалися високим рівнем швидкості росту в підсисний період. Вищою інтенсивністю росту баранчиків була в перший місяць життя, а ярочок з другого до відлучення. Встановлена доцільність використання індексів інтенсивності формування, рівномірності та напруги росту для комплексного аналізу швидкості накопичення живої маси ягнят.

Бібліографічний список

1. Баркар Є.В. Параметри росту та відтворювальні якості свиней різних класів розподілу / Є.В. Баркар, Д.М. Шевченко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2015. – № 2 (17). – С. 68-71.
2. Иванов М.Ф. Овцеводство / М.Ф. Иванов. – М.: Сельхозгиз., 1964. – С. 39-62.
3. Інструкція з бонітування овець; Інструкція з ведення племінного обліку у вівчарстві та козівництві; Нормативне виробничо-практичне видання. – Київ: Держ. Наук. вироб. Концерн «Селекція», 2003. – 156 с.
4. Свечин Ю.К. Прогнозирование продуктивности животных в раннем возрасте / Ю.К. Свечин // Вест. с.-х. науки. – 1985. – № 4. – С. 103-108.
5. Черномиз Т. Ріст і розвиток молодняку буковинського типу асканійської м'ясо-вовнової породи овець з кросбредною вовною / Т. Черномиз, О. Лесик // Тваринництво України. – 2005. – №12. – С. 7-9. // Тваринництво України. – 2006. – №4. – С. 5-7.

ПРОМИСЛОВЕ СХРЕЩУВАННЯ У СВИНАРСТВІ

О. В. Ващенко, аспірант

Інститут розведення і генетики тварин ім. М. В. Зубця НААН України

Представлено результати оцінки свиней вітчизняних та зарубіжних порід за репродуктивними і м'ясними якостями при промислового схрещуванні. На першому етапі термінальної системи гібридизації рекомендовано схрещувати маток української великої білої породи з кнурами породи ландрас англійської селекції, що дасть змогу отримати материнську форму з міцною конституцією і хорошими відтворювальними якостями. Доведено доцільність використання порід п'єтрен та червоної білопоясої на заключному етапі схрещування, для підвищення м'ясних якостей свинини

Ключові слова: свині, промислове схрещування, ландрас, п'єтрен, м'ясні якості, гібридизація

Радикально відродити галузь свинарства та перевести її на індустріальну основу, щоб вона могла давати дешеву, високоякісну та конкурентоспроможну продукцію – основне завдання сьогодні. Наразі основною вимогою ринку свинини є зменшення кількості сала та збільшення м'яса в туші. Ця вимога відображена в стандарті оцінки туш свиней (EUROP), що запроваджений в країнах ЄС з 1989 року, як єдина система класифікації. У світі простежується тенденція заміни свиней м'ясо-сального та сального напрямку продуктивності тваринами м'ясного типу, зазвичай гібридами та помістями. В Україні залишаються актуальними завдання створення типів та порід, які володіють високою м'ясністю та відгодівельними якостями. У зв'язку з цим, дослідження, спрямовані на виявлення найбільш ефективних поєднань генотипів спеціалізованих порід свиней, є актуальними та мають наукове й практичне значення.

Метою проведених досліджень було вивчення комбінаційної здатності порід вітчизняної та зарубіжної селекції в промисловому схрещуванні за репродуктивними, відгодівельними та м'ясними якостями свиней.

Для досліджень відбиралися тварини порід (велика біла (УВБ), червона білопояса (ЧБП) та дюрорк української селекції «Степний» (ДУСС)) вітчизняної селекції, а також (велика біла (ВБА), ландрас (Л) та П'єтрен (П)) англійської селекції – загальна чисельність поголів'я 300 голів. Групи батьківського стада було сформовано методом аналогів за походженням, віком, фізіологічним станом, живою масою. Допустимі різниці між тваринами аналогами, як між окремими групами, а також в межах груп не перевищували 3%. Оцінку молодняку проводили за ростом (вікова динаміка живої маси - зважування кожного місяця, середньодобовий приріст, відносний приріст, індекс рівномірності росту), розвитком

(оцінка за екстер'єром, проміри тіла, індекси будови тіла, інтенсивність формування типу), забійними якостями (збійна маса, забійний вихід, морфологічний склад туші, фізико-хімічні та органолептичні ознаки м'яса – проводили забій тварин з кожної групи в кількості 3 голови). Оцінку відгодівельних, м'ясних якостей, фізико-хімічних властивостей м'яса і сала проводили за загальноприйнятими методиками (Полівода А.М. та ін., 1977). Біометрична обробка даних проводилась методом варіаційної статистики за М.О. Плохінським (1969).

Найвищі показники багатоплідності були одержані при чистопородному розведенні (УВБ) – 11,2 голови на опорос та при схрещуванні помісей (УВБ х Л) з кнурами (ЧБП) та (П) – 11,6–12,7 голови. Поєднання маток внутріпородного типу (УВБ) з кнурами (ДУСС) та (Л) зарубіжної селекції сприяло збільшенню великоплідності на 14,3–16,1 %, молочності 2,4–5,2 %, середня маса поросяти при відлученні на 4,5–6,5 %. Шляхом порівняння кожного варіанту схрещування між собою встановлено, що найвищу великоплідність отримано при схрещуванні двопородних маток з кнурами порід (П) та (ДУСС) 1,521,76 кг. За масою однієї голови при відлученні кращі результати отримано при схрещуванні помісних тварин порід (УВБ) та (Л) з кнурами (П). Максимальний показник збереженості отримано при поєднанні помісей (УВБ х Л) з кнурами породи (ДУСС) – 94,8 %.

При відгодівлі молодняку свиней до живої маси в 100 кг та 120 кг найбільшу енергію росту мали трипородні помісі (1/4УВБ1/4Л1/2П) – III та (1/4УВБ1/4Л1/2ЧБП) – IV дослідні групи. Їх середньодобовий приріст становив 715,5 – 858,0 г (табл. 1).

У порівнянні з аналогами отриманими від чистопородного розведення їх середньодобовий приріст був вище на 130 – 273 г., що можна пояснити проявом ефекту гетерозису. За віком досягнення живої маси в 100 кг, кращі результати було отримано від помісних підсвинків (164,4 – 175,0 днів). Термін відгодівлі помісних тварин в порівнянні з чистопородними аналогами контрольної групи скорочувався на 7,0 – 17,6 днів. В середньому витрати корму в контрольній і дослідних групах склали від 40,02 до 52,43 МДж на кілограм приросту. Слід вказати на підвищення рівня засвоєння корму помісними тваринами. Отримано менші витрати кормів в порівнянні з чистопородним поголів'ям: при відгодівлі до 100 кг на 7,54 – 12,06 МДж; до 120 кг – на 5,68 – 10,9 МДж.

М'ясність туш при забоях в 100 кг і 120 кг була різною і залежала від генотипу тварин (табл. 2).

1. Відгодівельні якості молодняку, (M±m)

Показники	Піддослідні групи				
	I	II	III	IV	V
Кількість голів	18	18	18	18	18
Середньодобовий приріст, г	585±10,29	634±10,40 ³	85,0±4,42 ³	71,0±7,59 ³	645±12,71 ³
Вік досягнення живої маси 100 кг, днів	182±1,89	175±2,05	164,4±0,75 ³	169,9±5,10 ³	174,3±1,17
Вік досягнення живої маси 120 кг, днів	216±0,67	206±2,20	187,7±0,98 ³	198,7±2,72 ²	201±1,84
Витрати кормів на 1 кг приросту, МДж (до 100 кг/до 120 кг)	52,08/52,43	47,56/46,75	40,02/41,53	42,34/45,47	43,04/44,08

Примітки: I – чистопородні тварини УВБ, II – помісі 1/2Л1/2УВБ, III – помісі 1/4УВБ1/4Л1/2П, IV – помісі 1/4УВБ1/4Л1/2ЧБП, V – помісі 1/4УВБ1/4Л1/2ДУСС; Р – у порівнянні до групи чистопородних тварин: ¹ > 0,95, ² > 0,99, ³ > 0,999

2. Забійний вихід та морфологічний склад туш чистопородних та помісних підсвинків при забої в 100 кг, (M±m)

Показники I		Піддослідні групи				
		II	III	IV	V	VI
Кількість голів		3	3	3	3	3
Забійний вихід, %		65,1±0,67	69,5±0,24 ¹	73,5±0,72	71,6±0,82	70,4±1,34
Довжина туші, см		95,4±0,64	97,9±0,14	95,3±0,78 ²	96,2±0,58	99,3±0,81 ¹
Товщина шпигу над 6-7 грудними хребцями, мм		32,7±1,05	24,6±0,65	16,0±0,16 ³	21,8±0,11	24,4±0,24 ³
Маса задньої третини туші, кг		10,9±0,16	12,3 ² ±0,17	12,5±0,16 ³	11,8±0,13	11,3±0,19
Площа «м'язового вічка», см ²		31,0±0,78	38,3 ² ±0,48	70,8±1,51 ²	56,7±0,96 ²	45,3±0,63 ²
Морфологічний склад туші, %	М'ясо	59,6±0,46	64,1±0,12	70,6±0,29 ³	67,7±0,81	64,6±0,17
	Сало	29,7±0,53	27,9±0,39	18,5±0,64 ²	21,3±0,47	24,5±0,78
	Кістки	10,7±0,29	8,0±0,71	10,9±0,35	11,0±0,13	10,9±0,55

Примітки: I – чистопородні тварини УВБ, II – помісі 1/2Л1/2УВБ, III – помісі 1/4УВБ1/4Л1/2П, IV – помісі 1/4УВБ1/4Л1/2ЧБП, V – помісі 1/4УВБ1/4Л1/2ДУСС; Р – у порівнянні до групи чистопородних тварин: ¹ > 0,95, ² > 0,99, ³ > 0,999

Поєднання порід (УВБ) та (Л) сприяло збільшенню довжини туші у помісей на 2,5 см (Р > 0,95). Той факт, що туші, одержані від свиней поєднання (1/4УВБх1/4Лх1/2П) – III група, виявилися помітно коротшими та мали найбільшу площу «м'язового вічка». Такий прояв є цілком закономірним і пояснюється впливом породи кнурів. Мінімальну товщину шпигу отримано в тушах трипородних помісей (16,0 мм) де на заключному етапі схрещування використовувалась порода (П). Застосування запропонованої схеми схрещування дало змогу підвищити вміст м'яса в тушах на 4,5–11,0% при відповідному зменшенні вмісту сала на 1,8–11,2%. Результати органолептичної оцінки якості м'яса, отри-

маного від помісних підсвинків не поступалися зразкам контрольної групи чистопородних тварин. Це дає підстави стверджувати, що запропонована схема схрещування не погіршує якість м'ясо-сальної продукції.

Для впровадження у виробництво рекомендується на першому етапі використовувати поєднання материнського типу (УВБ) з кнурами породи (Л). Це дасть змогу отримати материнську форму помісних свинок з міцною конституцією і хорошими репродуктивними якостями. Для підвищення м'ясних якостей свинини на заключному етапі схрещування до отриманих помісей (УВБ х Л) слід підбирати плідників спеціалізованих м'ясних порід: (П) та (ЧБП).

УДК 636.4.082

ПРОДУКТИВНІ ОЗНАКИ СВИНОМАТОК ЗАЛЕЖНО ВІД ВІКУ ПЕРШОГО ОПОРОСУ

О. В. Волощук, молодший науковий співробітник

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН України

Наведені дані, щодо впливу віку першого опоросу на розвиток і продуктивні ознаки свиней. Встановлено, що раннє використання свиноматок в оптимальних умовах годівлі та утримання сприяє отриманню високих показників продуктивності

Ключові слова: вік свиноматок, велика біла порода, товщина шпигу, вік досягнення живої маси 100 кг, багатоплідність, жива маса

Рівень продуктивності свиней визначається сукупною дією цілого ряду чинників, кожен з яких може істотно впливати на кінцевий результат. Для досягнення високих виробничих показників важливо мати уявлення про основні господарсько-корисні ознаки, що впливають на ефективність ведення галузі свинарства. При цьому особливу увагу необхідно приділяти відбору і вирощуванню ремонтних свинок, яких викорис-

товують для відтворення племінного поголів'я. Проблема раціонального використання маточно-го поголів'я ще не вирішена повністю і потребує подальшого вивчення. Тому важливим аспектом розвитку галузі свинарства є визначення залежності продуктивних якостей свиноматок від віку першого опоросу.

Аналіз літературних джерел свідчить, що з даного питання існують суперечливі думки. Одні дослідники вважають [1], що не можна осіменяти свинку раніше 1113-місячного віку, так як до цього часу вона сама інтенсивно росте, остаточно не сформувалася, а поросність у віці менше одного року сильно затримує її розвиток. Вони вважають, що свинки, яких осіменили рано, дають дрібних, слабких поросят, які в подальшому будуть погано розвиватися, так як від таких маток і від всього їх потомства отримати високі показники продуктивності неможливо. Інші дослідники, навпаки, стверджують, що, племін-

них свинок з високою енергією росту і помісних тварин необхідно осіменяти раніше – у віці 810 місяців. Осіменіння таких свинок дає подвійну вигоду: по-перше, свинки швидше ростуть, по-друге, в більшості випадків вони мають високу молочність, так як раннє настання поросності сприяє кращому розвитку молочних залоз [2].

Метою досліджень було визначення оптимального віку першого опоросу, який дозволяє забезпечувати високі показники продуктивності маток.

Дослідження були проведені в умовах племінного заводу з розведення свиней великої білої породи ДП ДГ «Степне» Полтавського району Полтавської області. Для проведення досліджень були сформовані три групи свиноматок: I група – свиноматки, у яких вік першого опоросу становив 13 місяців і менше; II група – матки, у яких вік першого опоросу був 1417 місяців і III група – матки з першим опоросом у 18 місяців і більше.

1. Показники розвитку свиноматок

Групи	Вік першого опоросу, міс.	Жива маса, кг	Довжина тулуба, см	Товщина шпигу, мм	Вік досягнення живої маси 100 кг, дні
I	12,7±0,11	188,3±0,95	157,3±0,97	21,7±1,58	181,5±2,87
II	15,3±0,08	199,8±0,96	158,3±0,21	25,0±0,43	198,7±2,09
III	19,1±0,31	216,3±2,17	160,3±0,37	24,1±0,61	192,9±3,84

У результаті проведених досліджень було встановлено, що в племінному стаді питома маса маток, які опоросилися у віці 13 міс. і менше становила 10,4 %, у віці 1416 місяців – 71;4 %, у віці 18 міс. і більше – 18,2 %.

Дані таблиці 1 показують, що із збільшенням віку першого опоросу на 6,4 міс. у маток III дослідної групи порівняно з першою збільшується жива маса на 28 кг ($p<0,001$) і довжина тулуба – на 3 см ($p<0,01$). Оцінка ремонтних свинок за фенотипом показала, що тварини I дослідної групи живої маси 100 кг досягали на 17,2 ($p<0,001$) і

11,4 ($p<0,005$) дні швидше, ніж тварини II та III дослідних груп, відповідно. Аналогічна тенденція спостерігалась і за товщиною шпигу.

Вивчення відтворювальних якостей свиноматок показало (табл. 2), що більш раннє використання сприяє збільшенню багатоплідності у маток I дослідної групи порівняно з третьою на 0,4 гол. ($p<0,005$). Тварини другої дослідної групи займали проміжне положення. Разом з тим розмах варіювання багатоплідності для всіх дослідних груп був однаковим і становив 2 голови.

2. Відтворювальні якості свиноматок

Групи	Вік першого опоросу, міс.	Кількість опоросів	Багатоплідність, гол.	Маса гнізда в 2 місяці, кг
I	12,7±0,11	2,31±0,29	11,2±0,12	206,5±4,92
II	15,3±0,08	2,87±0,19	11,0±0,04	211,3±2,58
III	19,1±0,31	1,89±0,19	10,8±0,09	198,0±6,16

Маса гнізда у двомісячному віці найбільшою була у свиноматок другої дослідної групи – 211,3 кг, а найменше значення цієї ознаки було у маток третьої групи – 198 кг.

Проведений кореляційний аналіз показав достовірний позитивний зв'язок між віком першого опоросу і показниками розвитку, а саме: живою масою ($r=0,622$) і довжиною тулуба ($r=0,306$), а також від'ємний достовірний, але слабкий зв'язок з багатоплідністю ($r=-0,203$).

Таким чином, проведені дослідження показали, що для прояву високих відтворювальних якостей свиноматок великої білої породи в оптимальних умовах годівлі та утримання перший опорос доцільно отримувати у віці 1113 міс. при живій масі 110120 кг.

Бібліографічний список

- Кабанов В. Д. Свиноводство / В. Д. Кабанов. М.: Колос, 2001. – 431 с.
- Степанов В. И. Актуальные проблемы селекции животных / В. И. Степанов, Н. В. Михайлов // Зоотехния. – 1991. – № 6. – С. 6–7.

СЕЗОННІ ЗМІНИ МІКРОКЛІМАТУ У ВІДДІЛЕННІ ДЛЯ ДОРОЩУВАННЯ ПОРОСЯТ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ВЕНТИЛЮВАННЯ ПРИМІЩЕННЯ

В. М. Волощук, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН

В. М. Герасимчук, аспірант[□]

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН України

Вивчені питання сезонної зміни рівня забруднення повітря приміщень для дорощування поросят аміаком, сірководнем, мікрофлорою та пилом залежно від способу подачі повітря та видалення його з приміщення. Встановлена вірогідність відмінностей між показниками у приміщеннях обладнаних різними системами створення мікроклімату

Ключові слова: свинарство, мікроклімат, поросята на дорощуванні, аміак, сірководень, пилове забруднення, бактеріальне обсіменіння, сезони року

З кожним роком зростає проблема забезпечення населення продуктами харчування тваринного походження, зокрема свининою. Інтенсифікація розвитку свинарства створила нові проблеми, зокрема значне скупчення поголів'я, що підвищило рівень газового, пилового та бактеріального забруднення повітря. Для вирішення цих питань багато уваги приділяється створенню системи вентилявання приміщень і пошуку оптимального розміщення каналів повітроподачі. Якщо напрями вентиляційних повітропотоків у приміщенні сформовані неправильно, то створюються, так звані, «мертві зони» у яких скупчується велика кількість шкідливих газів, пилу та мікрофлори (В. М. Волощук, 2012).

Основною метою досліджень було встановлення сезонних змін показників рівня забруднення повітря у приміщенні для поросят на дорощуванні та його залежності від способу вентилявання.

Дослідження сезонних змін рівня аміаку, сірководню, пилового та бактеріального забруднення у зоні розміщення тварин, були проведені в умовах високотехнологічного промислового свинарського підприємства ТОВ «Деміс-Агро» Дніпропетровського району Дніпропетровської області у приміщеннях де утримували поросят на дорощуванні отриманих від свиноматок генотипу Galaxy 900 французької компанії «Франс-Гібрид». Поросят утримували у групових станках по 30 голів на пластиковій щільній підлозі. Годівля поросят була з самогодівниць, вволю, з вільним доступом до корму. Видалення гноівки самосплавне з накопичувальних місткостей під станками.

У першому приміщенні повітря надходить з повітропроводів розміщених на висоті 1,2 метри над рівнем підлоги по обидві сторони центрального проходу секції дорощування. У другому приміщенні повітря спочатку надходить з навколишнього середовища у коридор, а потім через клапани у внутрішніх стінах коридору безпосередньо

до секцій з тваринами. Повітря в обох приміщеннях видаляється через вентиляційну шахту на стелі обладнану витяжними вентиляторами.

Визначення рівня газів (H_2S , NH_3) у повітрі приміщення здійснювали електрохімічним методом за допомогою портативного переносного багатокомпонентного газоаналізатора АНК-АТ-7664Мікро. Пилову забрудненість повітря (шт. в 1 см^3) та рівень бактеріального обсіменіння (шт. мікробних тіл в 1 л повітря) приміщення визначали за методом В. Ф. Матусевича.

При проведенні досліджень у першому приміщенні рівень аміаку у весняно-літній період був дуже низьким і становив $0,01 \text{ мг/м}^3$ і вірогідно ($p < 0,001$) був нижчим ніж у зимовий або осінній періоди року. Максимальна варіабельність значень рівню аміаку була у зимовий період року ($\text{Cv}=101,94$), осінню – $73,53$, весною – $23,23$, а літом – практично нульовою, що свідчить про значну мінливість даних залежно від інтенсивності сезонного вентилявання приміщення.

Рівень сірководню ($2,00 \pm 0,20 \text{ мг/м}^3$) у весняний період, відносно зимового, ($1,09 \pm 0,08 \text{ мг/м}^3$) вірогідно ($p < 0,05$) зростав, але все ж був у 5 разів менший від гранично допустимих значень, літом та осінню вміст сірководню досягав рівня $1,111.13 \text{ мг/м}^3$.

За рівнем пилового забруднення вірогідних сезонних відмінностей не спостерігалось, але у літній період запиленість була найвищою і досягала значення $246,40 \pm 12,94 \text{ шт/см}^3$. Коефіцієнт варіації даних впродовж року був невисоким і становив $11,74$ літом та $17,13$ – зимою. У весняний та осінній періоди значення коефіцієнту варіації були проміжними. Це свідчить про відносно рівномірну запиленість приміщення впродовж року.

Встановлено, що рівень бактеріального обсіменіння був мінімальним зимою ($98,29 \pm 2,98$ мікробних тіл/літр) та осінню ($99,86 \pm 13,89$ мікробних тіл/літр), а літом бактеріальне обсіменіння було максимальним ($257,60 \pm 48,68$ мікробних тіл/літр), що вірогідно ($p < 0,05$) відрізнялось від зимового періоду. Коефіцієнт варіації рівня бактеріального обсіменіння становив зимою $8,03$, а літом – $42,26$. Отримані дані вказують не лише на більш нерівномірний розподіл мікрофлори у приміщенні у жарку пору року, а й на помітне її зростання, на що потрібно звернути увагу, щоб не допустити появи та розповсюдження хвороботворних бактерій.

Перевірка показників мікроклімату у другому приміщенні де повітря подавали спочатку у коридори, а потім у секції з поросятами показала, що рівень аміаку був максимальним зи-

мою ($4,89 \pm 0,84$ мг/м³), а мінімальний весною ($0,13 \pm 0,03$ мг/м³). Літом та осінню рівень аміаку у приміщенні був на рівні $2,67 \pm 0,74$ та $2,43 \pm 0,31$ відповідно. При цьому коефіцієнт варіації коливався в межах 76,26 (осінню) – 137,70 (літом). Хоча значення рівня аміаку у повітрі секції до рощування у всі сезони року були вищими ніж у першому приміщенні, але все ж були нижче граничних значень від 3 до 10 разів.

Рівень сірководню був максимальним у літній період ($4,92 \pm 0,99$ мг/м³), а мінімальний весною ($1,44 \pm 0,15$ мг/м³). У зимовий та осінній періоди року концентрація аміаку була відповідно на рівні $1,63 \pm 0,08$ мг/м³ та $1,78 \pm 0,12$ мг/м³. Порівнюючи значення вмісту сірководню у першому та другому приміщенні можна стверджувати, що система нижньої подачі повітря більш ефективно забезпечувала зниження рівня сірководню у 1,44,4 рази відносно приміщення з боковим надходженням повітря у секції. При цьому відмінності між значеннями вмісту сірководню у всі сезони року були вірогідними ($p < 0,05 \dots p < 0,001$).

Рівень пилового забруднення коливався від $218,71 \pm 15,52$ шт./см³ у зимовий період до $256,80 \pm 16,71$ шт./см³ у літній період. Хоча абсолютні середні значення у літній період були вище ніж у інші сезони року вірогідної відмінності це не мало.

Ступінь бактеріального забруднення повітря коливався у значних межах від $128,29 \pm 9,47$ шт. мікробних тіл/літр зимою до $1996,40 \pm 691,73$ шт. мікробних тіл/літр літом. Незважаючи на значні відмінності у рівні бактеріального обсіменіння повітря вірогідною ($p < 0,05$) відмінність була лише між зимовим та літнім періодами. Коефіцієнт варіації даних бактеріального обсіменіння повітря приміщення був мінімальним зимою (19,53), а максимальних значень досягав у весняний період (110,54). У літній та осінній період він також був досить високим відповідно 77,48 та 101,86.

Вірогідної відмінності між рівнем пилового забруднення у першому та другому приміщенні

встановлено не було, але коефіцієнт варіації значень у другому приміщенні був дещо вищим, що свідчить про більшу варіабельність запиленості у різних ділянках другого приміщення.

При порівнянні даних бактеріального обсіменіння повітря у першому та другому приміщенні встановлено, що у всі періоди року значення були вищими у другому приміщенні, але вірогідну відмінність ($p < 0,05$) було встановлено лише у зимовий та літній періоди. Потрібно відмітити, що коефіцієнт варіації даних у першому приміщенні у різні пори року становив від 8,03 до 46,99, а у другому приміщенні від 19,53 до 110,54, що вказує не лише на більш високу бактеріальну забрудненість повітря у другому приміщенні, а й більш нерівномірну у різних ділянках секції утримання поголів'я.

Встановлено, що коефіцієнт кореляції між даними пилового забруднення та бактеріального обсіменіння у зимовий час становив $r=0,62$, весною зріс до значення $r=0,89$, а літом і осінню відповідно $r=0,93$ та $r=0,97$. У другому приміщенні коефіцієнт кореляції у весняний період становив $r=0,89$, у літній та осінній періоди відповідно $r=0,42$ $r=0,64$. Такий високий рівень кореляції між даними пилового забруднення та бактеріального обсіменіння може свідчити, що пилові частинки можуть виступати у ролі носіїв мікрофлори.

При проведенні досліджень встановлено, що рівень газового, пилового та бактеріального забруднення повітря у другому приміщенні, де повітря подавалось із коридору через стінові клапани був вищим ніж у приміщенні, куди повітря подавалось через повітропроводи розміщені на висоті 1,2 м над рівнем підлоги. Як у першому, так і другому приміщенні у всі періоди року виявлено високий кореляційний зв'язок між значеннями рівню пилової забрудненості і бактеріального обсіменіння, що вказує на необхідність проведення заходів по зменшенню пилової та бактеріальної забрудненості у зоні утримання тварин з метою поліпшення санітарного стану і ветеринарного благополуччя.

УДК 636.32/38.082

ПРОДУКТИВНІ ОЗНАКИ ОВЕЦЬ ТАВРІЙСЬКОГО ТИПУ АСКАНІЙСЬКОЇ ТОНКОРУННОЇ ПОРОДИ

А. А. Гараєв, магістрант 5 курсу, напрям підготовки - ТВППТ

Ю. А. Савочка, магістрант 5 курсу, напрям підготовки - ТВППТ

Т. І. Нежлукченко, наковий керівник доктор сільськогосподарських наук, професор, зав.кафедрою генетики та розведення с.г. тварин ім. В. П.Коваленка
ДВНЗ «Херсонський Державний Аграрний Університет»

Проведено ретроспективний аналіз продуктивних ознак асканійської тонкорунної породи та таврійського типу. Оцінені зміни показників вовнової продуктивності

Ключові слова: вівці, порода, тип, настриг вовни, жиропіт, селекція

У степових областях України серед основних районованих порід є асканійська тонкорунна, яка належить до комбінованого вовново-м'ясного напрямку продуктивності. Це тварини міцної конституції, добре пристосовані до екологічних умов південної зони України. Вони характеризу-

ються пропорційною будовою тіла, мають жвавий темперамент, рухливі.

Порода виведена академіком М.Ф. Івановим 1925-1934 роках в українському науково-дослідному інституті тваринництва степових районів «Асканія-Нова» схрещуванням місцевих мериносових овець з баранами найкращих місцевих порід та американського рамбульє, частково породи прекокс [1].

Це перша вітчизняна порода мериносових овець, яка відіграла визначну роль у формуванні та розвитку тонкорунного вівчарства в Україні та при виведенні нових порід. Зростаючі вимоги до якості вовни мериносових овець поставили додаткові вимоги перед селекціонерами, у зв'язку з чим з 1979 р. розпочата робота щодо створення перспективного типу асканійських тонкорунних овець. Для прискорення роботи поряд з чистопородним розведенням використовували австралійських мериносових баранів [2].

У 1992 р. було апробовано новий тип овець, який визнано селекційним досягненням у тваринництві і рекомендовано до широкого впровадження у виробництво.

У племзаводах «Асканія-Нова», «Червоний чабан» та «Атманай» середні настриги митої вовни збільшилися на 0,81,2 кг і досягли 3,23,6 кг, вихід чистого волокна підвищився до 5258%, довжина вовни на 1,01,5 см, а також поліпшилась її якість. Вівці таврійського типу зберегли цінні якості, притаманні асканійській тонкорунній породі: величину тварин, міцність конституції, відносно високу скороспілість та м'ясну продуктивність, а також плодючість і пристосованість. Плодючість вівцематок за першим ягненням 105110 %, за наступним – 130140 % і більше. Молодняк скоростиглий: до 100120-денного віку досягає живої маси 2832 кг, а у 66,5 місяців – 4045 кг.

Вовна у тварин створеного типу стала гущіша та більш вирівняна за діаметром вовнових волокон, який дорівнює 2024 мкм. Шкіра тонка, щільна та мало зажирена. Сальні і потові залози стали дрібнішими, що вплинуло на зменшення кількості і підвищення захисних якостей жиропоту та зміну його кольору на білий, світлий та світлокремовий, а головне значно підвищився вихід і настриг митої вовни [3].

Використання овець нових заводських ліній в племінних і товарних господарствах таврійського типу асканійської тонкорунної породи підвищує вовнову та м'ясну продуктивність завдяки позитивним результатам їх поєднання з іншими лініями. Враховуючи сучасний стан, перспективи і тенденції розвитку мериносового вівчарства в Україні та світі, визначено напрям селекції овець таврійського типу асканійської тонкорунної породи, яким передбачено:

- проводити селекцію на багатоплідність та молочність вівцематок;
- поліпшити екстер'єрні і м'ясні форми, підвищити живу масу вівцематок та скоростиглість отриманого від них молодняка;
- поліпшити тип вовнового покриву і підвищити якісні та кількісні показники вовни відповідно до вимог світового ринку.

Завдяки постійній селекції таврійський тип асканійської тонкорунної породи овець постійно поліпшується в умовах адаптації до нових умов, і з кожним роком видно як зростає його продуктивність (табл.1).

Зі створенням таврійського внутріпородного типу асканійська тонкорунна порода збагатилася цінним генофондом овець і за продуктивними якостями досягла найвищого розвитку за більш ніж 80-річну історію її існування.

1. Динаміка продуктивності овець таврійського типу асканійської тонкорунної породи 2002-2011 рр.

Статеві-вікова група	Рік					
	2002	2003	2005	2007	2009	2011
Жива маса, кг						
Барани дорослі	94,6	84,0	96,3	105,2	104,4	107,0
Барани-річняки	53,5	49,2	68,2	71,7	71,3	69,2
Вівцематки	62,0	62,0	65,4	68,8	68,4	68,3
Переярки	62,2	59,7	68,0	63,0	68,2	67,3
Ярки	45,9	42,4	53,4	54,0	55,9	51,9
Настриг немитої вовни, кг						
Барани дорослі	8,7	9,6	8,6	10,0	9,6	9,6
Барани-річняки	5,6	5,6	5,7	7,0	7,0	6,5
Вівцематки	6,5	7,1	6,6	6,8	6,3	7,2
Переярки	6,7	7,7	6,9	7,4	7,3	7,2
Ярки	5,3	6,0	6,9	7,3	6,8	6,1
По стаду	5,8	6,2	6,9	7,4	7,0	7,1

Завдяки цілеспрямованій селекційно-племінній роботі творця асканійської породи академіка М. Ф. Іванова та його послідовників, тварини цієї породи за настригом та якістю мериносової вовни досягли світового рівня і є кращим генотипом для розведення в посушливих умовах степової зони України.

Бібліографічний список

1. Іовенко В. М., Болотова Т. Г., Крилова О. М. та ін. До 75-річчя асканійської тонкорунної породи овець // Вівчарство: міжвід. темат. наук. зб. – Нова Каховка, «ПІЕЛ». – 2009. – №35. – С. 3–14.
2. Програма селекції асканійської тонкорунної породи овець України на 2003-2010 роки / М-во аграр. політики України, УААН, Держ. наук.-вироб. концерн «Селекція», корпорація «Укрплемзаводи», Націон. аграр. ун-т. – К., 2003. – 39 с.
3. Продуктивність та характеристики вовни овець таврійського типу в залежності від віку / А. Г. Антоненко // Вівчарство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Херсон. – Айлант. – 2005. – Випуск 31-32. – С. 78-82.

СОХРАННОСТЬ ВИТАМИНОВ В ПРЕМИКСЕ С ИЗМЕНЕНИЕМ ПРИРОДЫ НАПОЛНИТЕЛЯ

О. Г. Голушко, кандидат сельскохозяйственных наук

М. А. Надаринская, кандидат сельскохозяйственных наук

А. И. Козинец, кандидат сельскохозяйственных наук

М. А. Дашкевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию»

Проведенные исследования по определению сохранности витаминного состава в премиксах с использованием трепела месторождения «Стальное» Могилевской области как наполнителя в количестве 30 %, 50 % и 100 % свидетельствуют о положительном влиянии на протяжении гарантируемого срока хранения при соблюдении условий хранения и использовании защищенных форм витаминов. Сохранность селена в премиксах после пятимесячного периода хранения составила 46 % в рецепте ПКР-1 и 55 % в рецепте ПКР-2

Ключевые слова. Премиксы, наполнитель, микроэлементы, витамины, трепел, отруби ржаные, сохранность

Введение. Основной функцией наполнителя является обеспечение оптимального объема предварительной смеси, ее технологичность при изготовлении комбикорма и равномерная распределяемость в нем всех биологически активных компонентов премикса. Чаще всего наполнителем для премиксов служат продукты, обладающие каким-то кормовым достоинством. За последнее время наряду с наполнителем производители премиксов используют и разбавитель. Гомогенность и «смешиваемость» премикса с комбикормом, кроме физических характеристик витаминов и солей, главным образом, зависят от характеристик носителя и разбавителя. Кроме того, такое разбавление способствует уменьшению степени контактов в премиксе между разнородными группами биологически активных компонентов и возможных неблагоприятных взаимодействий [1].

Известно, что pH среды оказывает большое влияние на стабильность витаминов в составе премикса и тем не менее невозможно составить кормовой премикс с оптимальным значением pH для каждого витамина. В связи с этим, по мнению многих исследователей, наполнитель для премиксов должен отвечать следующим требованиям: pH, близкий к нейтральному (оптимально 5,5-7,5); влажность не выше 10-12 %; объемный вес, сходный с этим показателем у используемых препаратов биологически активных веществ; хорошая емкость (способность «нести» компоненты) и совместимость с ними; отсутствие повышенной склонности к пылеобразованию и накоплению

статического электричества. Для обеспечения целостности премикса используют жидкое связующее. На практике использование только одного носителя не всегда позволяет удовлетворить требования, предъявляемые к носителю премикса. Поэтому лучше использовать смеси сырьевых материалов, таких как растительный носитель с неорганическим носителем или разбавителем [2].

Природные цеолиты являются новым, перспективным видом полезных ископаемых, масштабы применения которых во всем мире ежегодно растут. Особенно перспективно использование цеолитов в сельском хозяйстве, в том числе в животноводстве. В США, Японии, Германии, Китае и др. были реализованы масштабные программы исследований свойств цеолитов в приложении к их практическому многоотраслевому использованию и, особенно, в животноводстве. В настоящее время в Беларуси организованно производство местного минерального адсорбента - трепела, который также может служить в качестве наполнителя и разбавителя премиксов для сельскохозяйственных животных [3, 4].

При изучении нового состава премиксов с включением трепела месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области для молодняка крупного рогатого скота одной из задач наших исследований явилось определение витаминной активности премикса при хранении.

Для молодняка от 10 до 75 дневного возраста были разработаны рецепты премиксов: ПКР-1-50 и ПКР-1-100, в котором 50 и 100 % ржаных отрубей, стандартного премикса было заменено цеолитсодержащим трепелом. Для молодняка крупного рогатого скота в возрасте 75-240 дней разработаны премиксы ПКР-2-30 и ПКР-2-50, в котором в отличие от контрольного премикса ПКР-2 на ржаных отрубях 30 % и 50 % наполнителя заменяли трепелом.

Опытные партии премиксов, задействованных в испытаниях были выработаны в филиале «Негорельский КХП» ОАО «Агрокомбинат Дзержинский».

Премиксы для изучения сохранности витаминов были дозированы в мешки по 25 кг и закладывались на хранение при температуре 30 °C и влажности 45 %.

Исследования по содержанию витаминов в премиксах ПКР-1-50 и ПКР-1-100 проводились в течение 3 месяцев хранения, в премиксах ПКР-2-30

и ПКР-2-50 на протяжении 5 месяцев и пробы отбирались 1 раз в месяц. Определение витаминов в премиксе определяли в ГУ «ЦНИЛхлебопродукт» по общепринятым методикам.

Изучение сохранности витаминов А, В₁, В₂, В₅, Д₃ и Е проводили в лабораторных условиях в начале производства премиксов и в процессе хранения (таблица 1).

Изменения содержания витаминов в опытных премиксах сравнивали с данными по сохранности витаминов в витаминно-минеральных премиксах с холин хлоридом (источник витамина В₄). Из данных таблицы 1 видно, что за истекший период хорошую стабильность в опытных премиксах имели витамины В₂, В₅ и Е. Сохранность витамина В₁ была наименьшей. Так за период хранения его разрушилось более 20%.

1. Сохранность витаминов в премиксах через 3 месяца хранения, (%)

Показатели	Стандартный премикс (по данным Hoffman-La Roche) - стандарт хранения в течение 3 месяцев	Премикс ПКР-1-50	Премикс ПКР-1-100
Витамин А	70-90	91	88
Витамин В ₁	70-80	80	77
Витамин В ₂	90-100	98	99
Витамин В ₅	80-100	91	95
Витамин Д ₃	80-100	90	89
Витамин Е	90-100	92	95

По истечении пяти месяцев хранения премиксов определяли содержание витаминов и селена в контрольном образце (ПКР-2) и опытных (таблица 2).

2. Содержание витаминов и селена в премиксах после пятимесячного срока хранения

Показатели	ПКР-2	ПКР-2-30	ПКР-2-50	Декларированные показатели
	после 5-ти месяцев хранения			
М.д. влаги, %	11,9	8,0	6,9	
Витамин А, млн. МЕ./т	1676,4±234,7	1609,6±225,3	1729,0±242,1	1500
Витамин Д ₃ , млн. МЕ./т	386,4±61,8	431,8±69,1	436,1±69,8	380
Витамин Е, г/т	1118,7±190,2	1148,7±195,3	1134,4±192,8	1000
Селен, г/т	7,8±2,2	9,4±2,6	14,0±3,9	17

Установлено, что сохранность витаминов А, Д₃ и Е во всех трех рецептах премиксов после пятимесячного хранения не изменялась и соответствовала декларированным показателям. Данные витамины в условиях хранения в течение пяти месяцев не распадались. Основными критериями, обеспечившими стабильность витаминов, мы считаем защищенную форму, в которой они находились, а также влажностные и температурные параметры, которые соответствовали регламентируемым.

Сохранность селена в контрольном премиксе составила 46%, в премиксе с вводом 30 % нового наполнителя – 55 %, с вводом 50 % нового наполнителя – 82 %.

На основании исследований по сохранности биологически активных веществ в премиксах с различным соотношением наполнителей (органический : минеральный) можно сделать следующие выводы. Снижение содержания органического наполнителя (отрубей) в премиксе со 100 % до 70 и 50 % не влияет на сохранность витаминов А, Д₃ и Е. При повышении ввода в премикс минерального наполнителя (трепел) повышается сохранность микроэлемента селена за пятимесячный период хранения с 46 % до 55,82 %.

Включение в состав наполнителя премиксов для молодняка крупного рогатого скота трепела месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области в количестве 30 %, 50 % и 100 % не оказывает отрицательного влияния на сохранность витаминного комплекса на протяжении гарантируемого срока хранения при соблюдении условий хранения и использовании защищенных форм витаминов. Сохранность селена в премиксах после пятимесячного периода хранения составила 46% в рецепте ПКР-1 и 55% в рецепте ПКР-2.

Библиографический список

1. Андрианова, Е. Н. Витаминно-минеральные премиксы с цеолитом / Е. Н. Андрианова, Т. М. Околенева // Передовой науч.-произв. опыт в птицеводстве: Экспресс-информация. – ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2003. – №1. – С.5
2. Практическое руководство по оценке и применению витаминов, Microvit™ User s Guide, Первое издание, 1996 г., Rhone-poulenc animal nutrition, 92164 Antony Cedex (France).
3. Грабовенский, И. И. Цеолиты и бентониты в животноводстве / И. И. Грабовенский, Г. И. Калачнюк // Ужгород: Карпаты, 1984. – 72 с.
4. Цеолиты: эффективность и применение в сельском хозяйстве. Под редакцией канд. с.-х. наук, научного руководителя подпроекта ГПП «Цеолиты в АПК России» Г. А. Романова, Ч.1, Москва, ФГНУ «Росинформагротех». – 331 с.

ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТУ ТЕЛИЦЬ СІРОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ПОРОДИ

О. В. Денисюк, кандидат сільськогосподарських наук
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Наведено результати досліджень розвитку телиць в ранньому онтогенезі залежно від інтенсивності їх росту до 12-місячного віку. Встановлено, що молодняк з більш інтенсивним типом росту до річного віку ($I_n=0,3474$) мав вищі показники живої маси і у 18-місячному віці ($381,9\pm4,46$)

Ключові слова: телиці, жива маса, індекс напруги росту

До генетичних ресурсів України у м'ясному скотарстві відносять сіру українську породу, яка створена народною селекцією і є однією з найдавніших заводських порід.

До головних її достоїнств належать м'ясні якості, які були високо оцінені видатними вченими-зоотехніками та науковцями (Н. Муравйов, 1829; П. М. Кулешов, 1926; Ф. Ф. Ейснер, 1986 та ін.). В минулому столітті завдяки цій господарсько-корисній ознаці на виставках м'ясної відгодованої худоби вона займала перші місця, а в наш час ці «задатки» були використані при створенні української м'ясної породи великої рогатої худоби (В. С. Козирь, С. О. Олійник, П. Т. Чегорка, 2008). Раннє прогнозування продуктивності тварин прискорює селекційні процеси з покращення стад, враховуючи сучасні потреби споживача. Різні породи і типи мають свої біологічні особливості росту і розвитку, в зв'язку з цим по різному реагують на однакові умови утримання та годівлі. Сіра українська порода за багатьма господарсько-корисними ознаками не поступається вітчизняним породам, але не може конкурувати за рівнем м'ясної продуктивності та скоростиглості (В. Д. Гуменний, 2010). Тому дослідження інтенсивності росту до річного віку та її зв'язок зі скороспілістю є актуальними.

Методика досліджень. Об'єктом дослідження були телиці сірої української породи, що належить ДПДГ «Поливанівка» Дніпропетровської області у кількості 253 голови. Технологія утримання – безприв'язна при груповому утриманні на прифермських вигульно-годівельних майданчиках. Годівля традиційними кормами: силос кукурудзяний, сіно люцернове, зелена маса кукурудзи, комбікорм. Живу масу тварин визначали шляхом індивідуального зважування та розраховували середньодобові прирости. Індекс напруги росту молодняку до річного віку (I_n) визначали за В. П. Коваленком та ін. (1997).

Математичну обробку фактичного матеріалу (середні показники ознак, коефіцієнти кореляції) здійснювали методом варіаційної статистики. Розподіл тварин на групи (класи) проводили за показниками індексу напруги росту. При цьому до класу M^0 відносили тварин з показником $\bar{X}\pm0,67\sigma$; тварини з індексом напруги росту

більше даного значення ($\bar{X}+0,67\sigma$), відповідно до класу M^+ та з показником менше даного значення ($\bar{X}-0,67\sigma$) до класу M^- (В. П. Коваленко, В. І. Халак, Т. І. Нежлукченко та ін., 2010).

Результати досліджень. До основних показників м'ясних якостей відноситься жива маса, яка у телиць сірої української породи дорівнювала: при народженні – $25,5\pm0,16$ кг; у 6 міс. – $131,1\pm13,39$ кг; у 12 міс. – $263,9\pm1,61$ кг; 18 міс. – $375,4\pm1,57$ кг. Середньодобові прирости за період від народження до 18-ти міс. віку складали – $0,637\pm0,0029$ г. Розрахований індекс напруги росту становив $0,1725\pm0,06108$.

При розподілі тварин, за індексом напруги росту на класи встановлено, що лівова частина молодняку (178 гол або 70%) характеризуються помірно напруженою ростом і лише 12% стада мають більш інтенсивний тип росту до 12-місячного віку (табл.).

1. Розвиток телиць різних класів розподілу, $\bar{X}\pm s_x$.

Класи розподілу	I_n	Жива маса, міс			
		при народженні	6	12	18
M^- (n=43)	0,1553 $\pm0,00405$	28,1 $\pm0,31$	109,6 $\pm1,02$	246,8 $\pm2,97$	359,9 $\pm3,48$
M^0 (n=178)	0,2584 $\pm0,00240$	25,3 $\pm0,17$	128,8 $\pm0,62$	265,5 $\pm1,90$	377,9 $\pm1,80$
M^+ (n=32)	0,3474 $\pm0,00527$	23,8 $\pm0,51$	148,5 $\pm1,76$	278,8 $\pm4,03$	381,9 $\pm4,46$

Тварини, які належать M^+ класу за показниками живої маси переважали одноліток з M^0 та M^- класів на: у віці 6 міс. – 19,7 ($P>0,999$) і 39,2 ($P>0,999$) кг; 12 міс. – 13,3 ($P>0,99$) і 32,0 ($P>0,999$) кг; 18 міс. – 4,0 ($P>0,95$) та 22,0 ($P>0,999$) кг, відповідно. За період від народження до 18-місячного віку молодняк M^+ класу мали середньодобові прирости живої маси $0,652\pm0,0082$ г, що більше на $0,01(P>0,95)$ і $0,048$ ($P>0,999$), ніж у теличок інших класів.

Таким чином, молодняк з більш інтенсивним типом росту до річного віку мав вищі показники живої маси і у 18-місячному віці.

У тварин різних класів розподілу зв'язок між індексом напруги росту і живою масою у віці 18 міс. був слабкий. Проте з підвищенням інтенсивності росту він посилюється ($M^- - r=0,078$; $M^+ - r=0,221$).

Отже, вже у річному віці можливо прогнозувати майбутній рівень продуктивності та скоростиглості тварин сірої української породи. При відборі ремонтних телиць перевагу слід надавати молодняку з більш інтенсивним типом розвитку ($I_n>0,3474$).

УДК 636.2.082.13(06)

ДИНАМІКА ГОСПОДАРСЬКО-КОРИСНИХ ОЗНАК ХУДОБИ СІРОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ПОРОДИ

Г. Г. Дімчя, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник,

А. Н. Майстренко, кандидат сільськогосподарських наук,

Т. В. Маршалкіна, кандидат ветеринарних наук

ДУ Інститут зернових культур НААН України

Проведено ретроспективний аналіз абсолютних та відносних показників розвитку з урахуванням індексів формування, рівномірності та напруги росту а також екстер'єрних особливостей на основі вимірювання висоти в холці, довжини тулуба, ширини грудей, глибини грудей і обхвату грудей за лопатками худоби придніпровської популяції сірої української породи

Ключові слова: худоба, сіра українська порода, жива маса, інтенсивність росту, екстер'єр

На фоні загального зменшення поголів'я великої рогатої худоби, збільшується загроза втрати генофонду окремих неконкурентоспроможних порід, до яких відноситься і сіра українська. Успішне вирішення завдання по збереженню подібних порід залежить від комплексу факторів, в числі яких одним із головних місць займає оцінка селекційної ситуації в стаді, виявлення тенденції змін екстер'єру, росту, розвитку та м'ясної продуктивності тварин за останні роки [1, 2].

Селекційну ситуацію в стаді сірої української породи досліджували у ДПДГ «Поливанівка», Дніпропетровської області. В умовах науково-виробничого дослідження вивчали екстер'єрні особливості та зміни живої маси тварин піддослідних груп з урахуванням абсолютних та відносних показників, а також інтенсивності формування, індексів рівномірності та напруги росту [3, 4].

В господарстві впроваджені традиційні технології утримання та годівлі худоби з використанням в складі добових раціонів кормів власного виробництва (зелена маса однорічних і багаторічних кормових культур, силос кукурудзяний, сінаж, сіно, солома та комбікорм).

Екстер'єрні особливості тварин піддослідних груп вивчали шляхом вимірювання наступних лінійних промірів: висота в холці, довжина тулуба, ширина грудей, глибина грудей, обхват грудей за лопатками, а на їх основі визначали також індекси будови тіла (розтягнутості, масивності, збитості, глибокогрудості, широкогрудості).

Оцінку молодняку великої рогатої худоби за показниками розвитку проведено з урахуванням абсолютних та відносних показників а також інтенсивності формування, індексів рівномірності та напруги росту.

Жива маса тварин даного стада у середньому становила: на дату народження 27,2 кг, при відлученні (7-ми місячних) – 176,4 кг, 12-ти місячних – 248,5 кг та 18-ти місячних – 359,7 кг (табл. 1).

1. Жива маса та інтенсивність росту тварин, кг

Показники	Група	
	I (живі тварини, n = 254)	II (вибувші тварини, n = 98)
При народженні	26,5±0,17	27,9±0,31
При відлучці	174,7±1,00	178,0 ±2,09
12 міс.	263,8±1,62	233,1±2,68
18 міс.	375,4±1,56	344,0±3,02
Абсолютний ріст	348,9±1,58	316,1±2,95
Середньодобовий приріст	0,64±0,003	0,58±0,005
Відносний приріст	1,74±0,002	1,70±0,003

За абсолютним, середньодобовим та відносним приростами живої маси від народження до 18-місячного віку телиці першої дослідної групи переважали одноліток II групи на 33,7 кг ($P>0,999$), 0,06 кг ($P>0,999$) та 0,04 ($P>0,999$) відповідно.

Результати досліджень показали, що темпи розвитку тварин протягом чверті століття дещо змінилися. Худоба сучасного стада придніпровської популяції сірої української породи характеризується повільним типом інтенсивності росту. Так, індекс формування складає – 0,343, напруженості – 0,125 та рівномірності – 0,48, що на 0,031 ($P<0,95$), 0,019 ($P>0,99$) та 0,035 ($P>0,999$) більше ніж у вибувчих зі стада тварин. У порівнянні з тваринами, що вибули вони достовірно поступаються за висотою в холці на 4,2 см ($P>0,999$), глибиною грудей на 4,4 см ($P>0,999$), шириною грудей та шириною в клубах – на 0,1 ($P<0,95$) і 7,0 см ($P>0,999$), обхватом грудей та п'ястка – на 12 ($P>0,999$) та 0,3 см ($P>0,999$) відповідно. Проте переважають за непрямою довжиною тулуба – на 7,6 см ($P>0,999$) (табл. 2).

2. Екстер'єрні особливості тварин, см

Показники	Група	
	I (живі тварини)	II (вибувші тварини)
Висота в холці	127,1±0,17	131,3±0,32
Глибина грудей	65,2±0,23	69,6±0,22
Ширина грудей	41,5±0,17	41,6±0,21
Ширина в клубах	45,1±0,29	52,1±0,25
Коса довжина тулуба	151,8±0,70	144,2±0,37
Обхват грудей	178,3±0,61	190,3±0,51
Обхват п'ястка	18,2±0,06	18,5±0,06

Вивчення особливостей будови тіла дослідного поголів'я за індексами дозволило встановити більшу крупнотілість вибувчих тварин. В той же

час вони поступалися за індексами: розтягнутості – на 9,7 ($P>0,999$), грудним – на 4,2 ($P>0,999$), довгоногості на 1,5 ($P>0,999$); одночасно перевершуючи за індексами – збитості на 14,1 ($P>0,999$), масивності на 4,6 ($P>0,999$) і глибокогрудості на 2,7 ($P>0,999$). Таким чином, сучасне стадо сірої української худоби у порівнянні з вибувшими тваринами стали меншими за шириною в клубках на 7,0 см та обхвату грудей на 12,0 см, проте більш видовженими (непряма довжина тулуба на 7,6 см) і кращими за показниками приросту живої маси на 32,8 кг ($P>0,999$).

Бібліографічний список

1. Эйсер Ф. Ф. О сохранении серого украинского скота / Ф. Ф. Эйсер // Науч.-техн. бюл. южн. отд-ния ВАСХНИЛ. НИИ животноводства Лесостепи и Полесья УССР – № 44 – Х., 1986. – С. 3–4.
2. Рубан Ю. Д. Зберегти генофонд порід худоби України // Тваринництво України. – 1994. – № 3.
3. Гузев І. В. Методика збереження генофонду локальних порід у закритих популяціях / І. В. Гузев, О. П. Чиркова / Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології в тваринництві. – К.: Аграрна наука, 2005. – С. 14–21.
4. Коваленко В.П. Рекомендации по использованию модели основных селекционируемых признаков сельскохозяйственных животных и птицы / В. П. Коваленко, С. Ю. Болелая, Ю. П. Полупан та ін. – Херсон, 1997. – 44 с.

УДК 636.082

ОСОБЛИВОСТІ ВІДТВОРЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ПОВНОВІКОВИХ ОВЕЦЬ РІЗНИХ ЛІНІЙ АСКАНІЙСЬКОЇ ТОНКОРУННОЇ ПОРОДИ

А. В. Жизневський, студент 5курсу, напрям підготовки ТВППТ
Н. С. Папакіна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
 ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Встановлено, що барани-плідники дослідних ліній характеризуються високою відтворювальною здатністю. При внутрішньолінійному підборі лінія 224 характеризується найвищими показниками запліднюваності та плодючості (97,4 та 151,4 %, відповідно). Для підвищення показників відтворення у лініях 369 та 1577 слід застосовувати міжлінійний підбір у наступних комбінаціях: матки лінії 369 з баранами 224 – дають зростання запліднюваності на 4,9 %

Ключові слова: вівці, лінія, добір, відтворення, еякулят, вихід ягнят

До складових успішного виробництва продукції вівчарства відноситься технологія утримання та годівлі, догляд та обслуговування овець, які спрямовані на забезпечення умов що сприятимуть максимальній реалізації генотипу. Тому питання отримання та розповсюдження молодняку овець з високим генетичним потенціалом продуктивності й доброю адаптованістю до умов Південного Степу України є актуальним. До таких порід відноситься асканійська тонкорунна порода, а таврійський тип відрізняється вдалим поєднанням вовнової та м'ясної продуктивності.

Структура породи та типу є чіткою лінійною. Кожна лінія характеризується власними генотиповими та фенотиповими особливостями.

Розведення племінних тварин відбувається шляхом внутрілінійного та міжлінійного підбору батьківських пар із постійним контролем та оцінкою продуктивних якостей молодих тварин, подальшим відбором кращих варіантів комбінації бажаних ознак продуктивності. Діяльність племзаводу «Асканійський» має комерційну складову, тому саме визначення економічно доцільних варіантів підбору батьківських пар має безпосередній вплив на розвиток вівчарстві в умовах господарства.

Нами оцінено результативність різних типів підбору батьківських пар овець трьох ліній 224, 369 та 1577. В умовах підприємства найбільш чисельними є вказані лінії овець таврійського типу асканійської тонкорунної породи. Бонітування яких було проведено у травні місяці, та визначено комплексний клас для кожної племінної тварини, складено та затверджено план підбору для парувальної компанії. Парувальна компанія пройшла восени, приплід народився у лютому-березні.

У господарстві застосовують технологію штучного осіменіння тварин візоцервікальним методом. Технологія отримання та оцінки сперми відповідає встановленим стандартам, якість отриманих еякулятів підтверджує високий клас баранів-плідників (табл. 1). Загальний об'єм спер-

1. Показники спермопродукції баранів-плідників

Лінія	Оцінено еякулятів	Показники сперми			
		об'єм еякуляту, мл	рухливість спермій, бали	концентрація спермій, млрд./мл	загальна кількість спермій в еякуляті, млрд
224	24	1,00±0,251	7,2±0,18	3,12±0,131	3,12±0,201
369	21	0,98±0,319	6,9±0,15	3,36±0,124	3,29±0,175
1577	19	0,85±0,384	6,8±0,16	3,41±0,114	2,90±0,184

Примітки: * $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$

мопродукції відповідає біологічним нормам для баранів, та становить від 0,81 до 1,2 мл. Усі еякуляти характеризуються білим кольором та однорідною консистенцією, та іншими відповідними органолептичними характеристиками.

Лабораторними дослідженнями встановлено, що бальна оцінка, в середньому не меншою 6,5 балів, за окремими зразками рухомість спермій становить 8 балів. Масова частка патологічних спермій не перевищує 3,5%, а їх типові особливості не мають лінійної залежності.

Чисельність спермій у еякулятах баранів-плідників різних ліній не має достовірної різниці і визначається об'ємом сперми та концентрацією сперматозоїдів. Найбільший за об'ємом еякуляти характерні для плідників лінії 224, однак концентрація сперматозоїдів є найменшою. Барани лінії 1577 надали найменші за об'ємом еякуляти, однак з найвищою концентрацією сперматозоїдів. Генетичний матеріал від пред-

ставників ліній 369 містить найбільшу чисельність сперматозоїдів у одному еякуляті.

Таким чином, міжлінійні особливості визначені при оцінці отриманої спермопродукції не мають достовірної різниці і підтверджують якість генетичного матеріалу, який використано у наших дослідженнях. При цьому показники відтворювальної здатності оцінено як для плідників так і для вівцематок, за різних варіантів підбору. При використанні генетичного матеріалу баранів-плідників лінії 224 від першого осіменіння об'ягнулось 45% вівцематок, а при використанні спермодоз отриманих від баранів-плідників ліній 369 та 1577 – 50 та 48 %, відповідно.

Наявність таких відмінностей за баранами-плідниками у межах ліній надає підстави для оцінки відтворювальної здатності овець, у залежності від варіантів підбору батьківських пар (табл.2), за показниками запліднюваності, плодючості та збереженості отриманого приплоду.

2. Показники відтворювальної здатності вівцематок

Тип підбору ♀ x ♂	Осіменено маток, гол.	Об'ягнулося маток, гол.	Запліднено, %	Отримано голів, гол.	Плодючість маток, %
224x224	76	74	97,4***	112	151,4*
369x369	57	47	82,5	69	146,8
1577x1577	35	31	88,6	45	145,1
Внутрілінійний	168	152	90,5	226	148,7
224x369	45	39	86,7	58	148,7
369x224	46	43	93,5	62	144,2*
1577x224	48	40	83,3	63	157,5
1577x369	34	32	94,1*	50	156,3
Міжлінійний	173	154	89,0	233	151,3

Примітки: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

Середня запліднюваність вівцематок при підборі матерів в межах ліній становить 90 %. Найвищий показник виявлений для лінії 224, й достовірно переважає інші лінії на 14,9 та 8,8 % ($P < 0,001$). Також вказана лінія характеризується більш високим показником плодючості 151,4 %, що на 4,6 та 6,3% достовірно ($P < 0,05$) переважає лінії 369 та 1577, при гомогенному підборі.

Застосування міжлінійного підбору не виявляє достовірної різниці за показником запліднення дослідного поголів'я, а в окремих поєднаннях й підвищує їх. Так для лінії 369 внутрішньолінійний підбір характеризується заплідненістю на рівні 82,5 %, а при підборі плідників із ліній 224 та маток з лінії 1577 запліднюваність зростає до 86,7 та 94,1 % ($P < 0,05$), відповідно. Для ліній 224 поєднання із лінією 369 зменшує оцінений показник, як при прямому (на 10,7 %) так і при реципрокному (на 3,9 %) варіанті підбору. Міжлінійний підбір до овець лінії 1577 баранів від 224 лінії зменшив показник запліднюваності на 3,3 %, від лінії 369, навпаки, підвищив на 5,5 % ($P < 0,05$).

Середній рівень запліднюваності за групами різних типів підборів достовірно не відрізняється. Водночас, чисельність народжених ягнят при внутрішньо та міжлінійному підборі зрос-

тає на 2,6 % на користь гетерогенних комбінацій. Так, внутрішньолінійний підбір виявив найвищу плодючість у лінії 224, яка достовірно переважає інші дослідні лінії на 4,6, 6,3 %, та на 2,7 % за середнім показником ($P < 0,05$). Міжлінійний підбір для ліній 224 та 369 не призвів до підвищення плодючості. А використання баранів-плідників вказаних ліній на матках лінії 1577 дозволив збільшити число новонароджених ягнят на 12,4 та 11,2 %, відповідно.

Рівень збереженості отриманого приплоду становив не менше 90,5 %, незалежно від варіанту поєднання батьківських пар. Це дозволяє характеризувати таврійський тип асканійської тонкорунної породи не лише за здатністю до відтворення, а й за високою молочністю. Відлучення отриманого приплоду провадили у 4,5 місяці, згідно до прийнятої на підприємстві технології.

Отже, барани-плідники дослідних ліній характеризуються високою відтворювальною здатністю. Використання різних варіантів підбору батьківських пар виявляє особливості за показниками запліднюваності та багатоплідності вівцематок. При внутрішньолінійному підборі лінія 224 характеризується найвищими показниками запліднюваності та плодючості (97,4 та

151,4 %, відповідно). Для підвищення показників відтворення у лініях 369 та 1577 слід застосовувати міжлінійний підбір у наступних комбінаціях: матки лінії 369 з баранами 224 – дають

зростання запліднюваності на 4,9%. Підбір до маток лінії 1577 плідників лінії 224 та 369 надають зростання запліднюваності на 5,5%, а багатоплідності на 12,4 та 11,2 %, відповідно.

УДК 57: 636.4

СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО КОМФОРТУ ДЛЯ ПІДСИСНИХ СВИНОМАТОК

Л. В. Засуха, аспірантка
Інститут свинарства і АПВ НААН України

В статті описується спосіб підвищення температурного комфорту підсисних свиноматок в умовах свиноматочного ТОВ «Агропрайм Холдинг». Наводяться матеріали, щодо клінічних, етологічних показників та відтворювальних якостей свиноматок

Ключові слова: підсисні свиноматки, поросята, температура повітря, водні процедури

Відомо, що в спекотні дні підсисні свиноматки реагують зниженням апетиту, що негативно позначається на їх молочності і як результат – на рості поросят [2]. Для зниження температури повітря в свинарнику-маточнику в спекотні дні, коли температура підвищується вище 27 °С, періодично вмикають систему мілко дисперсного розсіювання води, яка містить насосну станцію, фільтри, трубопроводи, форсунки, пульт керування [1].

В результаті температура знижується на 46 °С і свиноматки почувають себе комфортніше, про що свідчить збільшення апетиту і споживання комбікорму. Недоліком такого способу, по-перше, є те, що за такого способу охолодження зниження температури повітря в приміщенні відбувається на 46 °С незалежно від підвищення зовнішньої температури. По-друге, при розпилюванні води повітря шкіра поросят-сисунів зволожується, а її температура знижується. В результаті в зоні знаходження поросят температура повітря стає нижче нормованої, що є небажаним для їх здоров'я.

З метою покращання комфорту при утримання тварин нами розроблено спосіб, згідно якого зниження температури в зоні фіксувального боксу відбувається ступінчасто: при температурі повітря в приміщенні 27 °С, вмикається система водяного зрошення, яка подає воду у вигляді крапель на тулуб свиноматки в області лопаток; при температурі повітря в приміщенні 32 °С, подається вода у вигляді тоненької цівки на тулуб свиноматки в області лопаток.

В умовах свиноматочного ТОВ «Агропрайм Холдинг» нами проведено виробничий дослід, згідно якого сформували три групи підсисних свиноматок – одну контрольну та дві дослідні. Свиноматок контрольної групи в спекотні дні, коли температура в приміщенні досягала 27 °С, зрошували системою мілко дисперсного розсіювання води, а

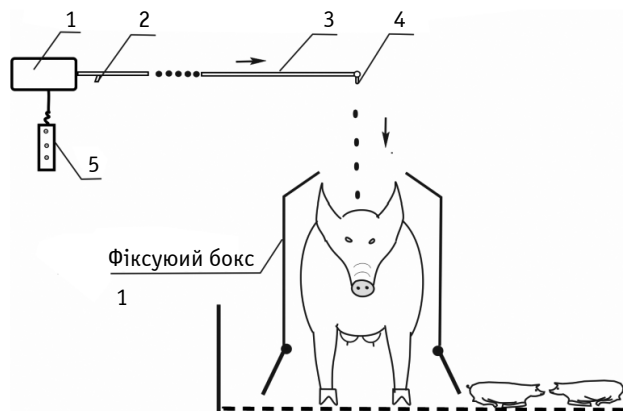


Рис. 1 Схема установки для охолодження підсисних свиноматок: 1 – насос, 2 – фільтр, 3 – трубопровід, 4 – форсунка, 5 – пульт керування

свиноматок першої дослідної групи зрошували водою у вигляді крапель (дослід 1). Причому краплі подавали на тулуб свиноматки в області лопаток.

Свиноматок другої дослідної групи при температурі повітря в приміщенні 32 °С, зрошували водою у вигляді тоненької цівки, який також подавали на тулуб свиноматки в області лопаток.

Протягом дослідів спостерігали за поведінкою свиноматок та клінічними показниками. Результати досліджень наведено в таблиці 1.

Спостереження показали, що свиноматки в умовах штучного туману (контрольна група) менше споживали корму порівняно із свиноматками дослідних груп (на 0,40,7 кг відповідно), які зрошувалися каплею і струмком. Це пов'язано з тим, що охолодження шкіри при зрошенні каплею і струмком відбувається краще.

Так температура шкіри тулубу у свиноматок 1 і 2 дослідних груп була нижче на 57 °С, порівняно з контрольною. Негативним моментом при охолодженні свиноматок штучним туманом є те, що за таких умов поросята вкриваються вологою, що не відповідає зоогігієнічним вимогам.

Позитивним моментом при зрошенні каплею і цівкою є те, що охолодження тулубу відбувається в області серця та легень. За таких умов у свиноматок 1 і 2 дослідних груп була вища маса гнізда (на 410 кг) при відлученні у 28 днів. Аналогічні дані отримані і в другому досліді.

1. Відтворювальні якості свиноматок та деякі етологічні та клінічні показники за різних температурних умов

Показник	Група		
	контрольна	дослідна 1	дослідна 2
n=16 свиноматок в кожній групі, t=27 °C			
Споживання корму, кг/добу	5,5	5,9	6,2
Температура шкіри на тулубі °C	35	30	28
Маса гнізда при відлученні, кг	82,2±3,08**	86,7±3,12	92,7±3,72
Збереженість поросят, %	91,5±2,1	93,6±2,17	94,7±3,33
n=16 свиноматок, в кожній групі, t=32 °C			
Споживання корму, кг/добу	5,1	5,6	5,9
Температура шкіри на тулубі свиноматки, °C	35	28	26
Маса гнізда при відлученні, кг	80,2±3,28**	84,7±3,62	89,7±3,02
Збереженість поросят, %	91,5±2,68	92,6±2,47	93,7±3,53

Таким чином, запропонований нами спосіб порівняно з існуючим є ефективнішим, так як він покращує температурний комфорт свиноматок і поросят і сприяє підвищенню відтворювальних якостей.

Бібліографічний список

1. Система охлаждения воздуха распылением воды под большим давлением. Режим доступа до источ.: <http://agroclimate.com.ua>.
2. Содержание подсосных свиноматок. Режим доступа до источ.: <http://www.activestudy.info/soderzhanie-podсосnyx-svinomatok>.

УДК 57: 636.4

ОЦІНКА ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ РОСТУ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ПРИ ЧИСТОПОРОДНОМУ РОЗВЕДЕННІ ТА МІЖПОРОДНОМУ СХРЕЩУВАННІ

Т. С. Коваленко, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Державний вищий навчальний заклад «Херсонський державний аграрний університет»

У статті наведено результати досліджень закономірностей росту молодняку свиней за умови використання різних методів розведення та їх індексна оцінка. Це відкриває можливість регулювати і управляти цим процесом в онтогенезі, а також дозволяє моделювати найбільш бажаний тип росту молодняку свиней шляхом їх селекції

Одним із найважливіших факторів сучасного свинарства стало поліпшення племінної роботи у стадах завдяки подальшому удосконаленню існуючих і створенню нових генотипів тварин. Підвищення продуктивних і племінних якостей свиней значною мірою обумовлено розробкою теоретичних і практичних питань, що спрямовані на вивчення закономірностей росту свиней з використанням нових критеріїв, які характеризували б параметри росту тварин і дали б змогу визначити тип їх формування [1-3].

На сучасному етапі розвитку селекційно-племінної роботи в свинарстві важливого значення набуває визначення закономірностей росту тварин. Саме використання параметрів росту та їх зв'язків з подальшими відгодівельними, відтворювальними та м'ясними якостями дозволять вже на ранніх етапах постнатального онтогенезу більш точно і об'єктивно проводити оцінку та відбір ремонтного молодняку. Такий підхід сприяє прискоренню селекційного ефекту в лі-

нях, популяціях за основними господарсько-корисними ознаками [4-6].

Експериментальну частину досліджень проведено в умовах племінного заводу з розведення свиней великої білої породи ТОВ «Фрідом-Фарм Бекон» Херсонської області (2014-2016 рр.).

Мета роботи дослідити закономірності росту свиней різного напрямку продуктивності за умов використання чистопородного розведення і міжпородного схрещування, а також провести оцінку зазначеної групи ознак за інтенсивністю формування (Δt), індексами рівномірності (I_p) та напруги росту (I_n).

Умови годівлі та утримання тварини піддослідних груп (I- Велика біла х Велика біла, n=24; II - Ландрас х Ландрас, n=24; III - Велика біла х Ландрас, n=24; IV-Ландрас х Велика біла, n=24;) були ідентичними та відповідали зоотехнічним нормам.

Інтенсивність формування (Δt), індекси рівномірності (I_p) та напруги росту (I_n) розраховували за методикою Свечина Ю.К., Коваленка В.П. за формулами:

$$\Delta t = \frac{W_1 - W_0}{0,5 \times (W_1 - W_0)} - \frac{W_2 - W_1}{0,5 \times (W_2 - W_1)}, \quad (1)$$

$$I_n = \frac{\Delta t}{ВП} \times СП \quad (2)$$

$$I_p = \frac{1}{1 + \Delta t} \times \text{СП} \quad (3)$$

де: $W_0 - W_2$, – жива маса ремонтного молодняку відповідно при народженні, в віці 1 і 2 місяці, Δt – інтенсивність формування; I_p – індекс рівномірності росту; I_n – індекс напруги росту; СП – середньодобовий приріст, г; ВП – валовий приріст, кг [7].

Показники прояву гетерозису розраховували за живою масою молодняку свиней у віці 7 місяців за формулами:

$$I_\Gamma = \frac{\Gamma}{\Pi_\kappa} \times 100 - 100 \quad (4)$$

$$3_\Gamma = \frac{\Gamma}{0,5(\Pi_\kappa + \Pi_\varepsilon)} \times 100 - 100 \quad (5)$$

$$\Gamma_\Gamma = \frac{\Gamma}{\Pi_\Gamma} \times 100 - 100 \quad (6)$$

де: I_Γ – істинний гетерозис; Γ – продуктивність гібридних тварин; Π_κ – продуктивність кращих тварин; 3_Γ зоотехнічний гетерозис; Π_Γ – продуктивність гірших тварин; Γ_Γ – гіпотетичний гетерозис [8].

Біометричну обробку результатів досліджень проведено за методикою Плохинського Н. А. [9].

Результати досліджень показали, що молодняку свиней III дослідної групи у всі вікові періоди характеризувався максимальними показниками живої маси і у віці 7 місяців варіювала у межах від $104,33 \pm 1,31$ (свинки) до $112,55 \pm 1,53$ (кнурці) кілограм. Встановлено, що більшими показниками інтенсивності формування характеризувалися ремонтні кнурці великої білої породи ($\Delta t=0,66$), породи ландрас ($\Delta t=0,61$) та свинки генотипу велика біла х ландрас ($\Delta t=0,65$).

Індекси рівномірності росту та напруги росту коливалися у межах від 0,22 (кнурці I, свинки I та III піддослідних гру) до 0,26 (кнурці II піддослідної групи) та від 0,13 до 0,14 (молодняк свиней IV піддослідних груп) (табл. 1).

Результати розрахунку показники прояву істинного, зоотехнічного і гіпотетичного гетерозису за умови використання реципрокного схрещування порід ландрас і велика біла наведено у таблиці 2.

Істинний гетерозис виявлено у кнурців поєднання велика біла Ч ландрас (+ 0,48), зоотехнічний та гіпотетичний – також у кнурців по-

1. Індекси інтенсивності росту молодняку свиней піддослідних груп

Генотип	Стать	Δt	I_p	I_n	Жива маса у віці 7 місяців кг
ВБхВБ	Кнурці	0,66	0,22	0,14	103,00
	Свинки	0,65	0,22	0,13	100,08
Л х Л	Кнурці	0,61	0,26	0,15	112,02
	Свинки	0,61	0,24	0,13	107,86
ВБхЛ	Кнурці	0,62	0,23	0,13	112,55
	Свинки	0,65	0,22	0,13	104,33
ЛхВБ	Кнурці	0,60	0,25	0,14	111,59
	Свинки	0,62	0,23	0,13	104,75

2. Показники гетерозису за живою масою в 7 місячному віці при реципрокному схрещуванні порід, %

Поєднання порід свинки		Форми гетерозису					
		істинний		зоотехнічний		гіпотетичний	
свинки	кнурці	свинки	кнурці	свинки	кнурці	свинки	кнурці
ВБ	Л	0,48	-3,28	4,68	0,34	9,27	4,24
Л	ВБ	-0,39	-2,89	3,79	0,75	8,33	4,67

єднання велика біла Ч ландрас (+ 4,68 - +9,27. У свиноматок прояв зоотехнічного та гіпотетичного гетерозису був мінімальним і коливався у межах від + 0,34 до 4,67.

Таким чином отримані данні вказують на статеві відмінності в прояві гетерозисних явищ у молодняку свиней різних генотипів.

Бібліографічний список

- Бірта Г. О. Формування м'ясо-сальної продуктивності різних генотипів свиней залежно від паратипових факторів : Автореф. дис. д-ра с.-г. наук : 06.02.01. – Київ–Чубинське, 2009. – 38 с.
- Грудев Д. И. Выбор селекционируемых признаков хряков и маток / Д. И. Грудев // Животноводство. – 1976. – № 6. – С. 66-69.
- Халак В. І. Особливості росту кнурців великої білої породи та породи ландрас зарубіжної селекції в період адаптації та їх інтер'єрний статус / В. І. Халак // Молодий вчений. – 2015. – №2. – С.79-82.
- Халак В. І. Показники власної продуктивності та відтворювальної здатності свиней різної інтенсивності росту та племінної цінності (BLUP) / В. І. Халак // Науково-інформаційний вісник біолого-технологічного факультету. – Херсон: ХДАУ, ВЦ «Колос», 2015. – Вип. 5. – С.41-43.
- Бордун О. М. Відгодівельні та м'ясні ознаки свиней різних генотипів при їх чистопородному розведенні та схрещуванні / О. М. Бордун // Вісник Сумського національного університету: Тваринництво. – 2007. – №3. – С. 7–9.
- Гришина Л. П. Ефективність різних варіантів підбору при поліпшенні свиней великої білої породи / Л. П. Гришина // Свиноводство. – К., 1999. – Вип. 54. – С. 33-38.
- Коваленко В. П., Нежлукченко Т. І., Плоткін С. Я. Сучасні методи оцінки і прогнозування закономірностей онтогенезу тварин і птиці // Вісник аграрної науки. – 2008. – № 2. – С. 40-45.
- Коваленко В. П. Розведення сільськогосподарських тварин / В. П. Коваленко, М.З. Басовський, В. П. Буркат та ін. – Біла Церква, 2001. – 400 с.
- Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

ВИРОБНИЦТВО ОРГАНІЧНОЇ ЯЛОВИЧИНИ У СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

В. С. Козир, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН України
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Доведена доцільність органічного виробництва яловичини, одержаної від молочної і м'ясної худоби в умовах степової зони України, необхідність уточнення класифікації вгодованості великої рогатої худоби та введення в практику коефіцієнта мармуровості яловичини, як ознаки її якості

Ключові слова: яловичина, органічна продукція, жирова тканина, мармуровість, якість

Яловичина була, є і буде одним з основних продуктів харчування людини. Медична норма її складає 31 кг на рік. У 2015 р. в Україні фактично спожито менше 10 кг [8]. З метою підвищення продуктивності худоби і одержання великого прибутку, в більшості агроформувань впроваджують інтенсивні технології виробництва з використанням стимуляторів росту і навіть втручаються в геном тварин. Така яловичина не приносить очікуваної користі споживачу, який бажає, щоб вона була екологічно безпечною, ніжною, ароматною, соковитою. Тому науковцями була розроблена альтернативна концепція і запропоновано термін «органічна продукція», головною особливістю якої є цінна біологічна якість і оздоровча властивість її, що одержується за відсутності використання хімічних речовин і ветеринарних препаратів [6].

В останні роки в світі поширюється стандарт органічного тваринництва, яке засновано на замкнених сільськогосподарських системах і мінімальному використанні джерел енергії. У постановах ради ЕС 834/2007 і Комісії ЕС 1235/2008 викладено принципи органічного тваринництва, якими передбачено безприв'язне утримання худоби із максимальним доступом до пасовищ, низьке навантаження поголів'я на одиницю площі з врахуванням його етологічних особливостей, створення комфортних умов для вирощування (мікроклімат, підстилка), при годівлі частка концентрованих кормів у раціоні за поживністю не повинні перевищувати 40 % і дозволяється використовувати вітамінно-мінеральні добавки (премікси) лише тоді, коли потреба в них не може бути задоволена за рахунок пасовищ (використання штучних амінокислот, гормональних препаратів, стимуляторів, екстрагованих компонентів кормі і антибіотиків взагалі заборонено).

Чимало фермерів Франції, Канади, Швейцарії, США та інших держав ведуть скотарство відповідно із зазначеними вимогами. Безумовно, впровадження принципів органічного тваринництва обумовлює деяке зростання витрат на одержання продукції. В окремих сільськогосподарських підприємствах Німеччини, Великобританії, Австралії, Польщі, собівартість такої

яловичини зросла на 8090 %. Однак, попит на неї щороку збільшується.

Така тенденція також має місце і в інших країнах [2]. Незважаючи на більшу затратність органічне виробництво тваринницької продукції в Україні також набуває особливої актуальності, тому що велика частка її, на жаль, надходить на ринок не самої високої якості [1, 8]. На вітчизняному законодавчому рівні вже проводиться певна робота. Верховна Рада прийняла відповідний Закон, який на державному рівні визначає правові, економічні, соціальні та організаційні основи ведення органічного сільського господарства (в тому числі тваринництва) щодо одержання, переробки, сертифікації, перевезення, зберігання та реалізації продукції і сировини, спрямований на охорону здоров'я населення та довкілля [5]. Сьогодні вже є агроформування у Дніпропетровській, Київській, Полтавській і інших областях, де додержуються цих вимог.

У міжнародній науковій спільноті назріла потреба у розробці нових екологічно чистих технологій виробництва тваринницької продукції. У зв'язку з тим, що в Україні одним з дефіцитних продуктів харчування є високоякісна яловичина, нами розроблена, опробована і впроваджена у степовій зоні маловитратна етологічно-обґрунтована органічна технологія вирощування худоби на м'ясо. Суттєвість її полягає в тому, що тварини на протязі всього весняно-літньо-осіннього періоду (з травня по листопад) цілодобово утримуються вільно без підгодівлі комбікормами на великій огороженій території (2 га природних пасовищ на 1 гол.) без пастухів. Виключено використання будь-яких приміщень, техніки (пально-мастильних матеріалів), електроенергії. При цьому середньодобові прирости 1 голови перевищують 600 г, витрати праці на 1 ц приросту складають 34 люд/год, що в 10 разів менше, ніж в середньому по Дніпропетровській області. Органічність цієї технології і економічність виробництва доведені практикою також у агроформуваннях різних форм власності Запорізької, Донецької і Кіровоградської областей.

З метою підтвердження цього нами в дослідному господарстві «Поливанівка» Дніпропетровської області проведено вирощування бугайців молочної і м'ясної порід з дотриманням вимог органічного виробництва. Дві групи-аналогів тварин молочної червоної степової породи і спеціалізованої м'ясної шароле (по 15 голів) вирощували з 12 до 30 місячного віку на однакових раціонах без добавок, в одному приміщенні, які обслуговував один оператор, забій тварин проводили у півтора-, дво- і 2,5-річному віці по 5 голів.

Особливу увагу звертали тільки на кількість і топографію жиру, тому що відхилення наявності вологи, білку і сухої речовини в тушах були закономірними на користь шароле.

Найбільш цінною частиною туші є м'язова тканина (м'якоть), яка займає основну питому вагу (понад 80 %). Коефіцієнт мясності (відношення маси м'якоті до маси кісток) у бугайців молочної породи коливався від 3,7 у 18-ти місячному віці до 4,0 – у 30-ти місячному, а у м'ясної породи – відповідно від 5,0 до 5,2.

Якість м'якоті визначається вмістом в ній жиру, білку і вологи [3, 4]. Процес жировідкладення в організмі великої рогатої худоби відбувається неодноразово і нерівномірно по всьому тілі тварини (табл. 1). Найбільшу харчову і дієтичну цінність має внутрішньом'язовий жир, у складі якого не насичені жирні кислоти, вітаміни А і Д, мікроелементи. Вони надають яловичині ніжність, со-

ковитість, ароматі і добрі кулінарно-технологічні якості. Таке м'ясо набуває вигляд мармуровості і користується великим попитом на споживчому ринку [14]. У тварин молочної червоної степової породи маса внутрішньом'язового жиру у загальній масі жиру в туші складала 26 %, а у м'ясної шароле – 73 %, а поливу (в підшкірній клітковині), який практично не має споживчої цінності – відповідно 74 і 27 % (табл. 1).

Різна питома вага внутрішньом'язового жиру у м'якої туші бугайців дає змогу класифікувати яловичину за мармуровістю і визначати відповідний коефіцієнт (відношення маси внутрішньом'язового жиру до маси м'якоті). У наших дослідженнях у м'ясної породи на кінець відгодівлі бугайців він був у 12 разів вище, ніж у однолітків молочної. Відповідно набагато краще були калорійність, ніжність і уварювання м'яса (табл. 2).

1. Динаміка питомої ваги жирової тканини в тушах бугайців, %

Питома вага	Порода худоби і вік, міс.					
	Червона степова			Шароле		
	18	24	30	18	24	30
М'якоть в туші	77,0±01	81,0±03	80,6±02	83,2±03	82,9±03	82,6±02
Жира в туші	7,7±1,0	6,7±2,1	10,5±2,0	14,5±1,1	14,7±1,3	15,3±1,4
в т.ч. внутрішньом'язового в туші	0,9±01	1,13±01	2,7±04	9,7±1,1	10,1±1,2	11,1±1,4
в м'якоті туші	1,1±01	1,4±01	3,4±02	11,7±1,6	12,2±1,7	13,5±2,1
в жирі туші	11,0±01	16,1±01	26,1±03	67,0±02	68,9±01	72,9±02
Полива в туші	6,9±05	5,6±04	7,8±07	4,7±06	4,6±08	4,1±09
в жирі туші	89,0±3,1	83,5±2,9	73,4±2,2	32,7±1,4	31,2±1,2	27,1±1,1

2. Вплив мармуровості яловичини на її фізико-технологічні і кулінарні якості

Питома вага	Порода худоби і вік, міс.					
	Червона степова			Шароле		
	18	24	30	18	24	30
Коефіцієнт мармуровості	1,1±01	1,4±01	3,4±02	11,7±1,6	12,2±1,7	13,5±2,1
Калорійність 1 кг туші, МДж	11,2±1,2	12,5±1,3	16,0±1,4	9,0±08	9,8±09	14,0±1,3
Кислотність м'якоті, рН	6,6±01	6,2±01	6,0±01	6,5±01	6,0±01	5,9±01
Ніжність м'якоті, кг/см ² /сек	0,59±001	0,56±002	0,75±001	0,48±002	0,43±002	0,40±001
Уварювання м'якоті, %	38,4±2,0	36,3±2,6	35,1±2,8	35,7±1,8	33,6±1,6	31,8±1,7

В міжнародній практиці набули дві системи оцінки мармурового м'яса: американська (BMS – 12-бальний стандарт) і японська (5-ти бальна шкала). Австралійська система оцінки яловичини заснована на аналогічних принципах, але визначає лише три категорії – від 3 до 5 зірок. Європейські вчені, в т.ч. і українські, проводять дослідження щодо визначення граничних параметрів складу органічної яловичини і вже довели, що в умовах пасовищного утримання та без використання концентрованих кормів білок м'язів бугайців в більшій мірі наближається до «еталонного білку», склад якого запропоновано ФАО/ВОЗ (збалансований за амінокислотним складом).

Контроль за безпекою м'ясних продуктів харчування стає міжнародною нормою. Так, у США впроваджена система аналізу можливих ризиків та критичних контрольних точок НАССР.

В Україні за принципами органічного виробництва працює понад 100 фермерських господарств, які розуміють, що підтримувати наявну високу родючість ґрунту можливо тільки за рахунок органічних, а не хімічних добрив. Отримана продукція стає особливою національною ознакою нашої держави серед країн міжнародної спільноти.

Органічне скотарство є більш природним для тварин. Велика концентрація худоби на обмежених майданчиках та несбалансована годівля знижують резистентність та продуктивність тварин і якість продукції, що негативно відбивається на економічній ефективності галузі. Тому технологічні зміни у виробництві яловичини дуже нагальні.

Організація виробництва органічної яловичини – вимоги часу. Класифікація вгодованості великої рогатої худоби по поливу не відповідає

попиту споживача і потребує уточнення в бік визначення кількості внутрішньом'язового жиру. Введення в практику коефіцієнта мармуровості сприятиме прискоренню розвитку м'ясного скотарства і більш повному задоволенню потреб населення у високоякісній органічній яловичині.

Бібліографічний список

1. Артемова О. Гуманізм як складова якості тваринницької продукції / О. Артемова // Агропроф. – №16. – К.: «Мега-Поліграф». – 2007. – С. 1-3.
2. Гончаренко І. М'ясне скотарство провідних країн Європи / І. Гончаренко // Тваринництво України. – 1997. – №4. – С. 30.
3. Гоциридзе Н. Определение биологической полноценности говядины / Н. Гоциридзе // Зоотехния. – 2002. – №8. – С. 31-32.
4. Легошин Г. П. Комплексная оценка мясной продуктивности, качества туш и мяса молодняка крупного рогатого скота / Г. П. Легошин // Зоотехния. – 2009. – №9. – С. 30-32.
5. Олійник С. Вихід харчового білку від бугайців при різних технологіях вирощування / С. Олійник // Збірник наукових праць Вінницького Національного аграрного університету. – Вінниця, 2010. – Вип. 5 (45). – С. 204-207.
6. «Органік стандарт» – сертифікаційна компанія. – Електронний ресурс. Режим доступу: [// <http://www.organicstandart.ua>].
7. «Про органічне виробництво». Закон України.
8. Козир В. С. Український ринок яловичини / В. С. Козир // Ефективне тваринництво. – 2008. – №3 (27). – С. 6-7.

УДК 636.4.082

ВІДТВОРЮВАЛЬНІ ЯКОСТІ СВИНОМАТОК ЗА РІЗНИХ МЕТОДІВ РОЗВЕДЕННЯ

О. О. Краснощок, аспірант*

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН України

Наведені дані, щодо впливу різних методів розведення на відтворювальні ознаки свиней. Встановлено, що використання породи ландрас сприяє збільшенню багатоплідності, маси гнізда і інтенсивності росту помісного молодняка

Ключові слова: велика біла порода, схрещування, гібридизація, багатоплідність, індекси, термінальні кнури помісні свиноматки

Велика біла порода свиней є найбільш поширеною в Україні. Серед порід вітчизняної селекції вона характеризується високим рівнем продуктивності та адаптаційною здатністю і тому її активно використовують у племінному свинарстві. Разом з тим для виробництва високоякісної свинини економічно вигідно застосовувати різні варіанти промислового схрещування і гібридизації із спеціалізованими породами закордонної селекції.

Мета досліджень – провести комплексну оцінку відтворювальних якостей свиней за чистопородного розведення, схрещування і гібридизації.

Дослідження були проведені в умовах племінного репродуктора з розведення свиней великої білої породи ПАТ «Племсервіс» Глобинського району Полтавської області. Для проведення досліджень були сформовані чотири дослідні групи: I група (контрольна) – чистопородні тварини великої білої породи; II дослідна група – поєднання ВБхЛ; III дослідна група – поєднан-

ня ВБхТ (ДхГ); IV дослідна група – поєднання (ВБхЛ) х (ДхГ).

У результаті проведених досліджень було встановлено, що найвищими відтворювальними якостями відрізнялися тварини II дослідної групи: багатоплідність становила 11,9 гол., великоплідність – 1,52 кг, маса гнізда в 2 місяці – 211,5 кг. Перевага над контрольною групою складала, відповідно, 0,6 гол., 0,12 кг, 4,4 кг. Тварини III дослідної групи мали найменшу багатоплідність і масу гнізда (відповідно 9,5 гол. і 164 кг), але трьох породний гібридний молодняк мав найвищий показник вирівняності гнізда при народженні (19,1). Свині IV дослідної групи відрізнялися високою інтенсивністю росту як в ембріональний, так і постнатальний періоди. Разом з тим, нами була проведена комплексна оцінка відтворювальних якостей за допомогою оціночних індексів. Встановлено, що найвищий індекс відтворювальних якостей був у свиней II і I дослідних груп (відповідно 44,1 і 43,1 од.), у тварин III групи він становив 37,1 од. Крім цього нами був визначений індекс SZFTV, який мав аналогічні закономірності з індексом ІВЯ.

Отже, встановлена ефективність використання породи ландрас для підвищення відтворювальних якостей свиней, що підтверджується високими значеннями оціночних індексів.

*Науковий керівник – доктор с.-г. наук Л. П. Гришина

ПРОДУКТИВНІ ОЗНАКИ ОВЕЦЬ ОКРЕМИХ ГЕНОТИПІВ

Р. В. Кулікова, Ю. В. Іваненко, магістранти

Н. С. Папакіна, науковий керівник, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри генетики та розведення с.г. тварин ім. В.П. Коваленка
ДВНЗ «Херсонський Державний Аграрний Університет»

У овець окремих генотипів оцінені продуктивні ознаки, найвищі показники живої маси, незалежно від статі, мають тварини із кросбредним типом вовни, плідники на 19,2% переважають баранів таврійського типу асканійської тонкорунної породи ($P<0,001$). За вівцематками розбіжності між породами становлять від 2,9 до 3,3кг, або від 4,4 %. Відсутність високо достовірної різниці за вівцематками пояснюється біологічною особливістю овець

Ключові слова: вівці, порода, продуктивні ознаки, вовна, добір, жива маса

Нами виконана робота із оцінки основних продуктивних ознак овець трьох генотипів: таврійський тип асканійської тонкорунної породи (ТТ АСТП), аканійський кросбред (АК), та асканійська чорноголова (АЧ). Обрані генотипи є притаманними Півдню України, створені та селекціонуються на цій території, добре пристосовані до кліматичних умов регіону: тривалого вегетаційного періоду, підвищеному температурному режиму разом із низькою вологістю.

Дослідне поголів'я різних генотипів двох статей було представлено повновіковими тваринами І класу та еліта. Вказані вівці є представниками комбінованого напрямку продуктивності, від них отримують не менше двох видів продукції вівчарства: вовну та м'ясо, також від них можливо отримати товарні овчини, молоко, яке можливо переробляти в умовах господарства. Саме оцінити доцільність та ефективність застосування наявних технологій при виробництві окремих видів продукції вівчарства від овець комбінованих порід було визначено за мету роботи.

Повновікових тварин батьківських форм було оцінено під час бонітування за основними ознаками власної продуктивності: живою масою, до-

вжиною вовни, а після стриження за настригом. Кожна дослідний генотип має власні особливості продуктивних ознак (табл. 1)

Перший генотип вовново-м'ясного напрямку продуктивності, наступні дві м'ясо-вовновим. Напрямок продуктивності обумовлює основні характеристики продуктивних ознак овець.

За зовнішнім виглядом це гармонійні тварини з добре розвинутим тулубом та кінцівками. Колір вовни та шкіри білий, тонина вовни варіює від тонкорунної до кросбредної, залежно від породи.

Так, найвищі показники живої маси овець, незалежно від статі, мають тварини із кросбредним типом вовни, плідники на 19,2 % переважають баранів таврійського типу асканійської тонкорунної породи ($P<0,001$). За вівцематками розбіжності між породами становлять від 2,9 до 3,3кг, або від 4,4 %. Відсутність високодостовірної різниці за вівцематками пояснюється біологічною особливістю овець.

Усі оцінені групи мають чіткий прояв статевого диморфізму. Індекс статевого диморфізму для таврійського типу становить 1:1,55, асканійського кросбреда та асканійської чорноголової 1:1,85.

Показники, що характеризують вовнову продуктивність, більш високі для овець з кросбредним типом вовни. Це пояснюється більшою товщиною вовнинок та більшими за розміром звитками.

Вовнова продуктивність має чіткі особливості не лише за настригом та виходом чистої вовни, а й тониною вовни. Так руна від таврійського типу асканійської тонкорунної породи є вирівняними за довжиною та тониною на різних ділянках та складаються із тонкорунної вовни товщина якої відповідає 20 якості й становить 19,7 мкм. Для кросбредних овець (асканійський кросбред та

1. Показники продуктивності овець окремих генотипів

Група	п	Ознаки продуктивності овець				
		жива маса, кг	настриг немитої вовни, кг	вихід чистого волокна, %	настриг чистої вовни, кг	довжина штапелю, см
ТТ АСТП						
Барани-плідники	30	103,9±0,87**	9,5±0,18	62,8±0,46	5,9±0,47	12,8±0,21
Вівцематки	105	66,9±0,51	6,8±0,32	58,6±1,18	4,0±0,22	11,2±0,13
АК						
Барани-плідники	37	124,2±0,76	13,3±0,25	65,8±0,56	8,7±0,41	19,6±0,13
Вівцематки	110	67,3±0,51	7,7±0,32	57,5±1,09	4,4±0,33	15,9±0,16
АЧ						
Барани-плідники	27	129,1±0,49	11,4±0,32	66,5±0,36	7,6±0,31	18,8±0,12
Вівцематки	100	70,2±0,47	7,6±0,34	62,4±1,10	4,7±0,25	13,7±0,16

асканійська чорноголова) притаманна вовна 56 якості, або 28,5 мкм. Рунна вовна характеризується світлими відтінками жиропоту,

Загалом отримана вовна була типовою та відповідала стандартам кожного дослідного генотипу. Так вівці тонкорунної породи відносяться до вовнового типу овець та характеризуються добрим рівнем розвитку, це порівняно великі, компактні тварини із розвинутою грудною кліткою.

Тварини із кросбредною вовною є більш широко-тілими та розтягнутими, а їх вовновий покрив сформований із вовнинок більшої товщини. Вовна зібрана у штапелі, які мають чітку форму.

Найбільшу виручку від реалізації продукції вівчарства отримують від тварин із кросбредною вовною. В умовах варіювання ціни на вовну від її тонини набуде особливого значення саме таврійський тип асканійської тонкорунної породи.

УДК 636.52/58.082

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА В УМОВАХ ОКРЕМОГО ГОСПОДАРСТВА ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Р. В. Кулікова, магістрант

Ю. В. Іваненко, магістрант

Н. С. Папакіна, науковий керівник кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри генетики та розведення с.г. тварин ім. В. П. Коваленка
ДВНЗ «Херсонський Державний Аграрний Університет»

Надано оцінку показникам продуктивності поголів'я корів підприємства СТОВ «Восход» Скадовського району Херсонської області. Встановлено добрий рівень розвитку нетелів із добрим генетичним потенціалом продуктивності що перевищує 5000 кг молока за 305 днів лактації, при вмісті жиру в молоці 3,82 %

Ключові слова: молочне скотарство, потенціал продуктивності, корови-первістки, лактація

Вивчено технологію виробництва молока в умовах СТОВ «Восход» Скадовського району Херсонської області. Високу продуктивність поголів'я підприємства забезпечує повноцінний і якісний ремонт стада за рахунок телиць та первісток, вирощених в умовах господарства. Осіменіння телиць відбувається у віці 16,5 місяців, що забезпечує вік першого отелення, в середньому 790 дні.

У стаді господарства, на час досліджень, нараховувалось 63 голови корів-первісток з закінченою лактацією.

Жива маса первісток на час бонітування порівнювала 532 кг, і становила 91,0 % від середньої маси повновікових корів. Рівень молочної продуктивності 91,4 %, по відношенню до середнього показника СТОВ «Восход». За загальноприйнятими нормами, продуктивність за першу лактацію становить 70 % від потенційного рівня молочної продуктивності корови. Таким чином від корів-первісток, введених до стада, в майбутньому можна очікувати середній рівень надою за

лактацію не менш ніж 8000 кг. Серед введених до стада первісток є і 7 голів, середня продуктивність яких перевищує 5000 кг молока за 305 днів лактації, при вмісті жиру в молоці 3,82 %.

Все це свідчить про перспективність використання голштинської породи в умовах господарства та необхідність проведення селекційної роботи.

Забезпечити високу продуктивність корів без сучасних технологій, а саме механізації доїння неможливо. В господарстві встановлено доїльна установка АД – 100, запланована побудова та введення до експлуатації доїльного зала з сучасним обладнанням. Все це, з врахування частки тварин вибракованого з причин захворювання вим'я (5 голів), призвело нас до дослідження корів-первісток та технологічними якостями вим'я.

За два роки, на період бонітування за якістю вим'я було оцінено 18 голів корів-первісток. 70 % з них мали валоподібне вим'я, що притаманне голштинській породі, тварини характеризувались чашеподібною формою. Деякі автори вказують, що форма вим'я корів може змінюватись з віком і переходити з чашо- до ванноподібної форми.

Основним показником технологічної придатності є швидкість молоковіддачі, яка в середньому за два роки підвищилась від 1,98 до 2,07 кг/хв. Це вказує на наявний генетичний потенціал, що отримали молоді тварини від якісних плідників, сперму яких використовують у господарстві. Однак, без застосування заходів з підготовки телиць до лактації й роздоювання не буде отримано фактичну високу молочну продуктивність.

СЕЛЕКЦИЯ И ПОРОДООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС В СВИНОВОДСТВЕ

Н. А. Лобан, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, зав. лаборатории

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Проведена оценка изменения экстерьера и интерьера свиней белорусской крупной белой породы по этапам селекции и установлено достоверное повышение индексов телосложения и экстерьера в сторону развития по мясному типу. Интерьер животных трансформировался в сторону увеличения убойного выхода, роста содержания мышечной ткани и снижения жировой на 7,511,3 процентных пункта ($P \leq 0,05; 0,001$). Изучен генетический профиль БКБ породы свиней по ряду генных маркеров и установлено его достоверное влияние на ускорение эффекта селекции по продуктивным качествам и процессы формообразования

Ключевые слова: свиньи белорусской крупной белой породы, кластерная селекция, оценка, маркеры

Проблемой изучения изменения конституции свиней по показателям оценки параметров экстерьера и интерьера для повышения продуктивности животных в процессе пороодообразования занималось ряд отечественных ученых-селекционеров [1-10]. Индексная оценка фенотипа животных по экстерьеру является важнейшим методологическим инструментом селекционера, позволяющим объективно оценивать как индивидуальные показатели развития свиней в онтогенезе, так и всей заводской или породной популяции в филогенезе. Учеными Украины и Беларуси установлена устойчивая взаимосвязь между индексами телосложения и интерьерны-

ми показателями, особенно содержанием мышечной, жировой тканей и внутренних органов [11-12]. Целью наших исследований была оценка селекционного эффекта изменения фенотипа свиней в взаимосвязи с мясной продуктивностью при создании белорусской крупной белой породы и совершенствовании свиней. Для подтверждения данной визуально-экстерьерной оценки нами проведена оценка ряда линейных промеров туловища животных (длины туловища, обхвата в груди, высоты в холке и крестце, ширины груди и зада, обхвата пясти) были установлены индексы развития экстерьера свиней по породам и этапам селекции согласно методике Войтко Д. И. (табл. 1).

Самым надежным и достоверным способом оценки мясных качеств животных является определение морфологического состава туш, дающим практически полную характеристику товарной свинины (табл. 2).

Установлено, что эффект селекции в среднем составил 2,3 п.п. увеличения выхода мяса в туше и снижение содержания сала – на 4,2 п.п. ($P \leq 0,05; 0,001$). На основе анализа частотности встречаемости некоторых аллелей генов-маркеров продуктивных качеств, была разработана карта генетического профиля породной популяции животных (рисунок 1).

Карта генетического профиля является эталоном для белорусской крупной белой породы свиней и позволяет корректировать программы подбора родительских пар при внутривидовом

1. Оценка особенностей экстерьера плановых пород свиней по этапам селекции в индексах телосложения

Генотипы Этапы селекции	n	Индексы телосложения			
		Сбитости	Растянутости	Длинноногости	Костистости
		M±m	M±m	M±m	M±m
I-Этап (1986-1996 гг)					
БКБ - 1	96	95,93±0,93	185,93±1,06	43,22±0,39	26,92±0,19
БЧП	95	105,65±0,88	175,32 ±1,36	45,05± 0,38	25,70± 0,22
БМП	89	96,53± 0,96	187,09± 1,85	44,25± 0,29	27,06± 0,28
II-Этап селекции (1997-2006 гг)					
БКБ - 1	98	93,73±0,76	188,63±1,36	44,42±0,59	26,15 ±0,29
БЧП	96	103,35±0,65	178,62 ±1,56	45,15± 0,68	25,91± 0,22
БМП	98	95,33± 0,86	188,29± 1,85	44,95± 0,89	26,06± 0,18
Йоркшир	86	91,53± 0,86	190,19± 1,85	43,25± 0,70	25,23± 0,23
III- Этап селекции (2007-2016 гг)					
БКБ порода	96	91,63±0,96***	191,25±1,54***	44,32±0,37	26,05 ±0,17
БЧП	98	100,25±0,41*	180,57 ±1,83**	45,05± 0,82	26,21± 0,27
БМП	94	92,43± 0,72**	189,17± 1,63*	44,72± 0,61	25,96± 0,36
Йоркшир	98	90,20± 0,75	191,23± 1,72	43,63± 0,68	25,73± 0,38

2. Результаты селекции на мясность у молодняка БКБ породы по линиям и этапам селекции

Линии и родственные группы хряков	n	Мясо, %			Сало, %		
		Этапы селекции			Этапы селекции		
		1-этап	3 этап	Разница, п.п.	1-этап	3 этап	Разница
Драчун 90685	16	57,6±0,31	58,9	1,3	23,9±0,34	20,5	- 3,4
Секрет 8549	16	59,1±0,36	60,2	1,1	22,6±0,31	18,7	- 3,9**
Сват 3487	16	57,2±0,28	58,8	1,6	23,9±0,37	19,4	- 4,5***
Сталактит 8387	16	56,9±0,41	58,9	2,0	24,1±0,34	19,8	- 1,3
Сябр 202065	16	59,7±0,28*	62,2	2,5*	21,8±0,31*	17,9	- 3,9**
Смык 308	16	60,4±0,25**	62,8	2,4	20,7±0,25***	17,3	- 3,4
Свитанок 3884	16	61,3±0,28***	63,0	1,7	20,5±0,23***	16,9	- 3,6*
Скарб 5007	16	57,1±0,31	60,5	3,4***	24,8±0,25	18,2	- 6,6***
В среднем	128	58,67±0,25	60,7	2,3*	22,8±0,24	18,6	- 4,2***

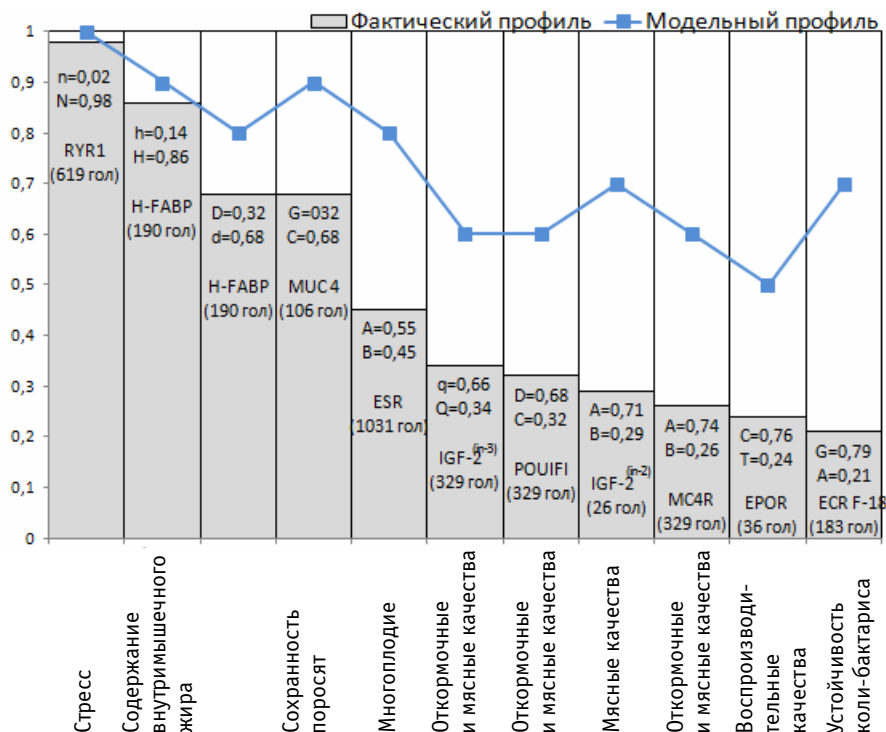


Рис. 1. Карта генетического профиля свиней белорусской крупной белой породы по некоторым генам-маркерам продуктивных качеств:

гены-кандидаты продуктивных качеств: Ryr1 - предрасположенность к стрессам;

H-FABP - содержание внутримышечного жира; IGF-2^(int 2) IGF-2^(int 3); POU1F1;

MC4R - откормочные и мясные качества; ESR; EPOR - воспроизводительные качества (многоплодие); ECR; MUC4- устойчивость к послеутробной диарее (E.Coli F18;K88)

и межпородном скрещивании с учетом их генотипов по генам-маркерам продуктивных качеств.

В результате сравнительного анализа эффективности селекции материнских пород свиней установлено:

- существенное изменение экстерьера свиней белорусской крупной белой породы и приближение её модельных типов к зарубежным аналогам;

- достоверное изменение интерьера и конституции свиней всех породных популяций в процессе управляемого филогенеза;

- увеличение убойного выхода и выхода мяса в тушах свиней БКБ породы на 6,41-4,20 процентных пункта (PJ 0,001; 0,01);

Библиографический список

- Гучь Ф. А., Парасюк И. Изменение размеров внутренних органов свинков в связи с возрастом и интенсивностью выращивания // Труды Молдавского НИИЖ.- Кишинёв. 1971. – Т. 7 – С. 59-66.
- В.Д. Кабанов, Н.В. Гупалов, В.А. Епишин, П.П. Кошель. Теория и методы выведения скороспелой мясной породы свиней. Кн. М. 1998 с.380.
- Козловский В. Г.. Племенное дело в свиноводстве. – М.: Колос, 1982г. – с. 271.
- Кулешов П.Н. Свиноводство. – Сельхозгиз, 1930, С. 21-23.
- Ладан П. Е., Степанов П. И., Коваленко В. А. Создание специализированных линий, мясных типов и гибридизация в Ростовской области // Гибридизация в свиноводстве. – М.: Колос, 1978. – С. 3-10.
- Мысик А. Т., Белова С. М. Задачи науки по повышению качества и сохранению потерь продукции. – Животноводство, 1985. – № 2. – С. 26-28.
- Степанов В. И., Михайлов Н. В., Коваленко В. А. Использование генофонда сельскохозяйственных животных // Сб. научн. тр. – Л.: Колос, 1984. – с. 154-161.
- Эрнст Л.К., Зиновьева Н.А. Биологические проблемы животноводства в XXI веке. – М.: РАСХН, 2008. – 507 с.

9. Войтко Д.И., Грачев Н.К., Редько С.И. План племенной работы с крупной белой породой свиней в Беларуси на 1966-1970 г. – Жодино, 1966. – 83 с. 6. Гайсонович А.Е. Зарождение генетики. – М.: Наука, 1967. – С. 4-6.
10. - Войтенко С. Л. Миргородська порода свиней, шляхи створення та сучасний стан/ С.Л. Войтенко., С.М. Петренко., В.Г. Цебеко // Полтава «Оріяна». – 2005. – 196 с. (С. 100-106).

11. Коваленко Б. П. Особенности роста внутренних органов у чистопородных и гибридных свиней // Повышение эффективности производства свинины. – Харьков, 1987. – С. 10-11.
12. Рыбалко В.П. Генотип и продуктивность свиней.- Кн.:Урожай,1984. –340 с.

УДК 636.4.085.5.

ВПЛИВ УДОСКОНАЛЕНИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КНУРІВ

А. Н. Майстренко, Г. Г. Дімчя, кандидати сільськогосподарських наук
ДУ Інститут зернових культур НААН України

Досліджено вплив стандартної і авторської балансуючих кормових добавок на продуктивність кнурів-плідників і свиноматок та їх потомство

Ключові слова: кнури-плідники, свиноматки, продуктивність, раціон, жива маса, кормові добавки

Основною умовою, що забезпечує статеву функцію кнурів-плідників і їх довго тривале використання – є правильна годівля та комфортні умови утримання (сухі, добре вентильовані світлі приміщення, достатній моціон). Нестача і неповноцінність білку, мінеральних речовин і вітамінів знижують статеву активність плідників, різко погіршують якість сперми, заплідненість маток і якість приплоду.

Ожиріння кнурів, як і зхуднення – найбільш часта причина млявості і імпотентності кнурів. Тому годівля кнурів повинна бути нормованою і фізіологічно повноцінною.

Як засвідчує практика, асортимент кормів степової зони України, в натуральному виді не може повністю задовольнити потребу тварин всім комплексом елементів живлення, тому для усунення дисбалансу в годівлі використовують різні кормові добавки. Проте недоліком багатьох з них є те, що вони універсальні для різних ґрунтово-кліматичних зон і не повністю компенсують дефіцит елементів живлення за амінокислотами, вітамінами і мінеральними елементами.

За таких умов, особливо гостро постає питання у розробці балансуючих кормових добавок для конкретного агроформування на основі використання результатів фактичного хімічного складу кормів, з урахуванням віку тварин, живої маси, продуктивності, фізіологічного стану та призначення.

В умовах комплексів повноцінна годівля кнурів буде забезпечуватися лише за умови введення до складу комбікормів балансуючих кормових добавок необхідної за нормою кількості поживних речовин, солей мінеральних елементів і вітамінів.

В зв'язку з тим, що кнури-плідники впливають на отримання багатоплідних і рівних опорсів, розвиток життєздатних поросят, скороспілість, енергію росту, виникла основна задача досліджень – вивчити вплив балансуючих кор-

мових добавок на організм кнурів-плідників та одержаного від них потомства.

Досліди проведені на кнурах-плідниках великої білої породи. Місце проведення – агроформування «Агро-Аврора» Нікопольського району Дніпропетровської області.

Кнури-плідники споживали основний раціон, збалансований кормовими добавками за методологією авторів згідно загально прийнятим нормам [1, 2].

Необхідно відмітити, що в піддослідних групах свиноматок основний раціон також був однаковим, складений відповідно норм. Але для збалансованості раціонів контрольної групи свиноматки додатково до основного раціону отримували кормові добавки за стандартною рецептурою, а їх аналоги дослідної групи отримували балансуючі кормові добавки за удосконаленими рецептурами.

Дослідження показали, що використання балансуючих кормових добавок за методологією авторів в годівлі кнурів-плідників має позитивний вплив на плідотворне запліднення свиноматок.

Добовий раціон для кнурів-плідників складається з: ячменю – 0,4 кг, вівса – 0,2 кг, пшениці – 0,6 кг, кукурудзи – 0,7 кг, гороху – 0,5 кг, шроту соняшникового – 0,5 кг, сіна люцернового – 0,4 кг, буряка кормового – 1,0 кг, молока незбираного – 2,0 кг, молочних відвійок – 1,0 кг, а в парувальний період додатково до раціону два курячих яйця.

Однак, навіть при такому підборі кормів, виявлено дефіцит окремих елементів живлення в раціоні. Так, дефіцит кальцію складає – 49,24 %, фосфору – 43,85 %, заліза – 26,05 %, міді – 54,21 %, цинку – 70,50 %, марганцю – 59,73 %, кобальту – 86,09 %, йоду – 22,61 %. Із вітамінів дефіцит каротину складає – 60,85 %, вітаміну Д – 90,22 %, Е – 14,41 %, В₂ – 40,51 %, В₃ – 37,70 %, В₅ – 24,08 %, В₁₂ – 86,48 %, а таких як вітамін В₁ – перевищує норму в 2 рази, а вітаміну В₄ – більше на 16 % від норми.

Отримані результати досліджень дозволяють зробити цілком переконливі висновки щодо переваги впливу балансуючих кормових добавок за авторською методологією в годівлі кнурів-плідників і свиноматок над кормовими добавками за стандартною рецептурою.

У контрольній групі одержано 406,63 поросят в дослідній – 408,79. В дослідній групі менше поросят мертвонароджених на 5,47%, народжених масою менше 1 кг – на 6,06 %. Народжених поросят масою більше 1 кг в дослідній групі більше на 10,71 %, а великоплідність поросят вище на 18,03 %. В кожному гнізді при цьому одержано додатково на одну свиноматку – 1,46 життєздатних поросят, а різниця маси гнізда при народженні на користь дослідної групи складає – 7,19 %.

УДК 636.933.2

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ СЕЛЕКЦІЇ У КАРАКУЛЬСЬКОМУ ВІВЧАРСТВІ

С. В. Могилиничка, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут тваринництва степових районів імені М.Ф. Іванова «Асканія-Нова» - Національний науковий селекційно-генетичний центр з вівчарства

Проведено аналіз сучасного стану смушкової, молочної та м'ясної продуктивностей каракульських овець. Визначено, що ведення селекції за цими ознаками у каракулівництві сприятиме підвищенню прибутковості та конкурентоспроможності галузі

Ключові слова: каракульські вівці, смушки, молоко, м'ясо

На сучасному етапі розвитку вівчарства гостро стоїть питання стосовно створення конкурентоспроможної галузі, яка може ефективно розвиватися за умов ринкової економіки. В цьому аспекті необхідно знаходити додаткові резерви її розвитку відповідно до сучасних потреб суспільства. Тому, на нашу думку, необхідно використовувати породи овець з комбінованою продуктивністю, оскільки тварини таких порід здатні виробляти більше продукції при найменших витратах праці і засобів виробництва. Проте, їх генетичний потенціал не завжди використовують повністю. Саме до таких порід і належить асканійська каракульська, вівці якої характеризуються високою адаптацією до природно-екологічних умов у зонах їх розведення. За різноманітням видів продукції вівці цієї породи не мають конкурентів серед інших порід овець, оскільки вони одночасно продукують смушки, молоко, м'ясо, овчини та вовну.

Основна продукція каракульських овець – смушки та молоко. Смушок — це шкурка ягняти, забитою у віці 1-3 дні з волоссяним покривом у вигляді завитків. Смушкова продуктивність каракульських овець специфічна, оскільки формується тільки в період внутрішньоутробного розвитку. Ягня народжується вже з пружним, шовковистим та блискучим волоссяним покривом, що утворює щільні, різних форм та розмірів завитки. Волоссяний покрив смушкових овець відрізняється нарядністю малюнка завитків, шовковистістю, блиском, різноманітними

Таким чином, годівля кнурів-плідників комбікормами збалансованими кормовими добавками виготовленими за удосконаленими рецептурами має позитивний вплив на кількість та якість одержаного потомства.

Бібліографічний список

1. Деталізовані норми годівлі сільськогосподарських тварин / Довідник. За ред. М. Т. Ноздріна. – К.: Урожай, 1991. – 342 с.
2. Довідник з повноцінної годівлі сільськогосподарських тварин / За ред. І. І. Ібатуліна і О. М. Жуковського. – К.: Аграрна наука, 2016. – 332 с.

забарвленнями. Саме ці показники надали каракульським шкуркам світову славу, поставивши їх в особливе положення серед інших видів пушнини та хутра.

Кожна шкура каракулю унікальна. Її візерунки неповторні. Тому в каракулівництві величезне значення має племінна селекційна робота, спрямована на стабільне отримання великої кількості однотипових шкур з заданими параметрами. Така робота дуже складна, оскільки необхідно враховувати більше двадцяти ознак та властивостей, що визначають характер і цінність смушку. Роботу селекціонерів також ускладнює мінливість попиту на той чи інший вид каракулю, характер завитка та колір. Саме така ситуація склалася на даний час в умовах ринку. Наприклад, якщо при створенні асканійської каракульської породи (2009) селекційно-племінна робота була спрямована на поліпшення смушкових якостей та підвищення питомої ваги каракулю з напівкруглими валькуватими завитками жакетного смушкового типу, то на сьогоднішній моніторинг ринку каракулю показує тенденцію росту попиту та вартості на смушки ребристо-плоскої групи, каракульчі та оригінальних забарвлень і розцвіток. У зв'язку з цим, враховуючи вимоги легкої промисловості та ринку необхідно вести селекційно-племінну роботу з метою отримання саме такої продукції.

Овече молоко – цінний харчовий продукт, який є одним з невикористаних резервів підвищення ефективності та конкурентоспроможності галузі вівчарства. За багатством і різноманітністю поживних речовин молоко овець та продукти, виготовлені з нього, не мають аналогів серед інших харчових продуктів. У ньому міститься у 1,5 рази більше сухої речовини і у два рази більше жиру, білку, кальцію, ніж у коров'ячому молоці. Овече молоко у чистому вигляді практично не використовують, в основному з нього виготовляють різноманітні кисломолочні продукти

(простаквашу, айран, йогурт тощо), а також цінні сорти твердих та м'яких сирів, датський голубий сир, бринзу тощо. Найбільш поширеним є приготування сиру-бринзи. Виготовлення цього продукту з овечого молока є більш доцільнішим, ніж з молока інших сільськогосподарських тварин, внаслідок підвищеного вмісту білку в молоці овець. Для прикладу, на приготування 1 кг сиру потрібно 4–5 кг молока овець, а для одержання такої кількості сиру з молока корів – 1012 кг.

Проте, незважаючи на те, що овече молоко та виготовлені з нього продукти ціняться за високі харчові та біологічні властивості, молочне вівчарство в Україні ще не набуло широкого розповсюдження. У зв'язку з цим, селекція овець в нашій державі на розвиток молочної продуктивності майже не ведеться, що є однією з причин невисокого рівня розвитку цієї ознаки. В переважній більшості господарств молоко овець використовується лише для годівлі та вирощування ягнят. Однак, з економічної точки зору перспективи розвитку вівчарства необхідно пов'язувати з можливостями ширшого використання молочної продуктивності вівцематок для збільшення прибутковості галузі. Отримані науковцями Буковинського інституту АПВ НААН дані свідчать, що прибуток від реалізації продукції вівчарства в розрахунку на 100 голів складає 145,9 тис. грн., у тому числі за рахунок реалізації бринзи – 120,0; баранини та ягнятини – 15,6; смушків – 6,7, а вовни – лише 3,6 тис. грн. Отже, молоко є найбільш рентабельною продукцією і в інтенсифікації галузі вівчарства має надзвичайно важливе значення. Тому селекцію овець слід здійснювати в першу чергу забором високопродуктивних генотипів з високою молочністю. У зв'язку з цим, необхідно використовувати породи з високим генетичним потенціалом продуктивності при низькій собівартості виробництва продукції вівчарства. Саме однією з таких порід є асканійська каракульська, оскільки технологія розведення смушкових овець поряд з одержанням смушків, передбачає й виробництво значної кількості товарного молока. Проведені нами дослідження в ДП «ДГ «Маркеєво» ІТСР «Асканія-Нова» Чаплинського району Херсонської області свідчать, що вівцематки асканійської каракульської породи чорного та сірого забарвлень за умов господарчо-ви-

робничого утримання продукують у середньому за лактацію 111,5 кг молока (з чорною вовною – 118,2 кг, з сірою – 104,7 кг). Тобто, виробництво овечого молока можна забезпечити за рахунок раціонального використання наявного потенціалу овець асканійської каракульської породи.

На сучасному етапі однією з найважливіших умов подальшого розвитку вівчарства є його переорієнтація на виробництво м'яса, яке спроможне забезпечити конкурентоспроможність галузі. Сучасний досвід показує, що в ринкових умовах 8090 % прибутку отримують від виробництва баранини. Тому актуальною є селекційна робота, спрямована саме на підвищення м'ясної продуктивності. В цьому плані зокрема каракульському вівчарству належить значна роль у поповненні м'ясних ресурсів (баранини, ягнятини) за рахунок вирощування та продажу на м'ясо баранців з малоцінними смушками поточного року. Крім цього, вівцематки новоствореної асканійської каракульської породи є багатоплідними, тому від них можна отримати додатково молодняк, частина якого буде реалізована на м'ясо, а інша – використана для відтворення стада. Нами проведено дослідження в ДП «ДГ «Маркеєво» ІТСР «Асканія-Нова» з визначення рівня м'ясної продуктивності баранців асканійської каракульської породи. Після відгодівлі, що тривала 3 місяці, було проведено контрольний забій (у 7 місяців) піддослідних тварин. При цьому встановлено, що забійна маса та забійний вихід склали 23,4 кг та 50,6 % відповідно. Визначено вихід м'яса I сорту в тушках баранців на рівні 74,1 %. При дослідженні морфологічного складу встановлено, що найбільший відсоток у туші складає м'якісна тканина – 72,6 %, а кістки та жирова тканина займають 20,2 та 7,2 % відповідно.

В цілому, одержані показники характеризують високий рівень м'ясної продуктивності молодняку асканійської каракульської породи. Це свідчить про те, що овець цієї породи можна використовувати для одержання м'яса і за рахунок цього підвищити прибутковість галузі.

Таким чином, селекція на розвиток смушкової, молочної та м'ясної продуктивностей каракульських овець сприятиме інтенсифікації галузі вівчарства та поповненню населення високоякісними продуктами харчування, а легкої промисловості – сировиною.

ОСОБЛИВОСТІ ОВЕЦЬ СВІТУ

Н. С. Папакіна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
ДВНЗ «Херсонський Державний Аграрний Університет»

Були розглянуті загальні особливості овець, їх походження, особливості будови організму тварин у зв'язку із природно-кліматичними умовами та напрямку продуктивності

Ключові слова: вівці, цитогенетика, каріотип, клімат, адаптація, напрямок продуктивності

Науково доведено спільне походження свійських овець світу, за даними, отриманими закордонними і вітчизняними вченими [1, 2]. Ці дослідження вказують на відмінності хромосомних наборів диких баранів. Усі дослідники відмічають повну ідентичність європейських і азійських муфлонів, збіг одноплечих і двоплечих хромосом і те, що людина вперше одомашнила лише муфлонів Малої Азії та Середземномор'я, тобто європейських і азійських. На думку вчених, усі різновиди диких баранів (архари, уріали, снігові барани) не є родоначальниками свійських овець. Вівчарство Азії розвивалося на основі використання вже одомашнених овець, завезених із Південно-Західної Азії.

Набір хромосом вівці складається з 54 хромосом ($2n = 54$) і представлений 26 парами аутосом і парою статевих хромосом (26 + XX самка і 26 + XY самець). Розмір хромосом вівці неоднаковий. Цитогенетичними дослідженнями встановлено, що каріотиби диких видів роду *Ovis* мають внутрішньовидовий поліморфізм за кількістю хромосом ($2n = 52, 54, 56, 58, 53$) і характеризуються таким чином: у великої рогатої вівці каріотип має формулу $2n=54$, в європейського і азійського муфлона теж $2n = 54$. Число хромосом у сайгака 60, вівцебика 48, у кози 60, архара й аргала 56. У іншого дикого родинного виду Уріал, що живе в горах Тибету, каріотип складається з 58 хромосом. Вважається, що всі вівці з каріотипом $2n = 54$ походять від одного загального предка в результаті транслокацій хромосом за Робертсонівським типом від злиття акроцентричних хромосом у каріотипі $2n = 58$ і $2n = 56$. У овець акроцентричні хромосоми не мають значної різниці в розмірах, яка ускладнює їх ідентифікацію. Щоб мати можливість їх розпізнати, застосовують метод їх диференційного забарвлення. Наявність і характер розміщення поперечних позитивних смуг у різних хромосомах суто індивідуальні. У метацентричних хромосомах чітко видно 4-5 смуг і невеликі прицентроммерні блоки.

У світі налічується понад 500 порід і 200 внутрішньопорідних типів овець різних напрямів продуктивності. Проте більшість культурних порід спеціалізовано на виробництві двох основних видів продукції - вовни і м'яса. Із зростан-

ням потреб людей у продуктах вівчарства збільшується кількість овець, підвищується їхня продуктивність.

У країнах, які раніше посідали провідні місця з розвитку вівчарства (Росія, Казахстан, Україна), поголів'я овець за останні 10 років скоротилося на 7388 %. Найбільших втрат зазнало вівчарство в Україні поголів'я овець скоротилось у 8,8 разів.

Кількість овець загалом у світі за цей період зменшилася на 11,8 %, що було зумовлено зниженням темпів розвитку вівчарства в Росії, країнах СНД, а також в Австралії. Близько половини світової кількості овець зосереджено в Австралії (116,9 млн. гол.), Новій Зеландії (понад 63 млн. гол.), Китаї (95,44 млн. гол.), Аргентині (35,4 млн. гол.). Найбільш розвинене вівчарство в Австралії, яка щороку виробляє 1/3 світового обсягу вовни і посідає перше місце серед країн - виробників та експортерів вовни. За обсягом виробництва тонкої вовни, яка йде на виготовлення тканин, серед країн, що експортують її на світовий ринок, на частку Австралії припадає 73 %, Аргентини - 9%, Південної Африки та Уругваю по 7, Нової Зеландії 4 %. Вовнова галузь посідає провідне місце в аграрному секторі економіки і робить значний внесок у валютні надходження держав.

В Аргентині, Уругваї і США розвивається вівчарство напівтонкорунного, м'ясо-вовнового і тонкорунного напрямів за інтенсивними технологіями. У більшості провінцій овець випасають разом із великою рогатою худобою. Пасовища огорожені. Часто застосовується комбіноване використання пасовищ: спочатку випасають велику рогату худобу, а потім овець. У районах, де відсоток розораних земель високий, використовуються стійлова система утримання овець.

У країнах Африканського континенту розводять овець на м'ясо, для виробництва молока, смушків і грубої вовни. Переважають тут вовновівці, найбільш поширені породи - персидська чорноголова та каракульські.

У Південно-Східній Азії, на Близькому Сході, в Індокитаї розводять переважно аборигенні не поліпшені породи для виробництва м'яса, молока, овчин, смушків та грубої вовни для виготовлення повсті й одягу. У цих регіонах є багато цінних порід - курдючних і жирнохвостих, від яких на світовий ринок надходять овечий жир, смушки і килимова вовна [3, 4, 5].

Зовнішній вигляд тварин, напрям продуктивності на рівень розвитку продуктивних ознак безпосередньо пов'язанні із природно-кліматичними умовами їх існування. Більшість сучасних культурних порід вовнового напрямку утриму-

ються у різних кліматичних умовах: Європа, Азія, Австралія, Нова Зеландія, та ін. Водночас аборигенні породи окремих кліматичних зон чітко демонструють типові ознаки пристосування. Так аборигенні вівці країн Африканського континенту та Азії характеризуються коротким вовновим покривом, капловухістю, здатністю накопичувати поживні речовини у курдюку або хвості. Все це є способами пристосування до підвищених температур повітря, обмеженої кормової бази.

Вівці Європейського континенту, навпаки, менші за розміром, не мають капловухості, мають добре розвинутий вовновий покрив та шкіру. Пристосовані до субконтинентального та континентального клімату, добре переносять добові

коливання температури, здатні до тривалих переходів.

Таким чином, вівці світу мають спільне походження та здатні пристосовуватись до різних кліматичних зон існування.

Бібліографічний список

1. Дзицюк В., Туринский В. Источник: Хромосомный полиморфизм овец <http://zhivotnovodstva.net/index/Hromosomnyj-polimorfizm-ovec.html>
2. Генетика крупного рогатого скота, свиней, овец и птицы Источник: <http://5fan.ru/wievjob.php?id=6577>
3. Штомпель М.В., Вовченко Б.О. Технологія виробництва продукції вівчарства Навч. видання. — К.: Вища освіта, 2005. — 343 с.
4. Ерохин А.И. Приусадебное хозяйство. Разведение коз и овец. — М.: Изд-во ЭКСМО – Пресс, Изд-во Лик пресс, 2001. — 304с.
5. Розвиток вівчарства у світі Источник: <http://buklib.net/books/36047/>

УДК 631.22.019

ВИКОРИСТАННЯ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ ВРХ В УМОВАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Д.-В. Д. Пасєчко, студент ДВНЗ ХДАУ

Н. С. Папакіна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
ДВНЗ «Херсонський Державний Аграрний Університет»

Вивчено особливості технології утримання дійного стада корів молочної ферми ДП ДГ «Асканійське». Окремо оцінено температурний режим корівника та система охолодження тварин

Ключові слова: молочне скотарство, температурний режим, кліматичні умови, мікроклімат приміщення

Велика рогата худоба здатна витримувати температури нижче -20 °С, однак тварини дуже чутливі до високих температур, при температурі вище +22 °С спостерігається тепловий шок. Ознаки теплового шоку: зниження рухової активності, збільшення частоти дихання та серцебиття, підвищення температури тіла, зниження споживання корму та продуктивності. Продуктивніші тварини мають більшу теплопродукцію, відповідно, - більше страждають від теплових навантажень [1]. Південь України в літній період характеризується середньомісячними температурами від 20 °С до 23 °С [2]. При цьому вища добова температура значно перевищує середньодобову і може сягати 3640 °С.

Метою нашої дослідницької роботи було обрано: Оцінка ефективності охолоджувальної системи типового корівника на 200 голів молочнотварної ферми «Молоко-1» ДП ДГ «Асканійське» з точки зору фізіології тварин [3]. Пошук альтернативних систем створення та забезпечення мікроклімату корівника, як вітчизняного, так і закордонного виробництва. Визначення економічної ефективності встановлення сучасної системи забезпечення мікроклімату та доцільності

даної реконструкції на основі економічної звітності господарства за 2015 р.

При виконанні роботи були застосовані такі методи досліджень монографічний, польові дослідження погоди, етологічний, статистичний, та використано універсальний анемометр GM-8910, програма *Microsoft Excel*.

Господарство в даному корівнику безприв'язно утримує дійних та сухостійних корів чорно-рябої молочної породи. Їх середній надій за лактацію становив – 7632 кг. У літній період тваринам згодовують сіно, силос, сінаж, зелену масу та дерть. Зелену масу роздають тваринам під час їх перебування на вигульному майданчику, який розташований з правого боку від корівника і обладнаний навісом. Роздавання кормів на кормовий стіл здійснюється за допомогою вітчизняного міксера кормороздавача КСП-9 та кормороздавача КТУ-10. Тваринам забезпечують фронт годівлі не менше 0,5 метрів на 1 голову, що відповідає зоотехнічним нормам [3]. Недоліком приготування кормосуміші у господарстві - є стовідсоткова наповненість бункера кормороздавача, що не дозволяє якісно перемішувати компоненти, а це може призводити до вибіркового поїдання кормів і недоодержання коровами необхідних поживних речовин і, відповідно, до зменшення продуктивності тварин.

На фермі здійснюють триразове доїння на установці типу «Ялинка» ВАТ «Брацлав», яка оснащена двадцятьма доїльними станками. Підгін тварин до доїльної зали та накопичувача здійснюють скотарі.

Гноєвидалення здійснюється кілька разів на добу за допомогою скребкового транспортера ТСН-160.

Для підвищення комфорту тварин у зоні, де розміщені дійні корови, встановлено два пристрої для чесання корів ПЧК.00.000 БАТ «Брацлав».

Корівник, де утримуються тварини, представляє собою одноповерхову цегляну будівлю з 38 вікнами, коньком зі світлопроникного матеріалу, чотирма рядами боксів, трьома гнойовими проходами. Штучне освітлення забезпечують 20 LED-ламп розташованих у два ряди, потужність кожної лампи 10 Вт. Вентиляцію, повітрообмін та охолодження повітря забезпечують 14 витяжних та припливних вентиляторів ЦВ-4-70.

Спостереження проводилися з 18 липня по 12 серпня. Вимірювалися такі показники погоди та мікроклімату: температура повітря, охолоджувальна здатність повітря, відносна вологість повітря, атмосферний тиск, швидкість руху повітря та рівень штучної освітленості. Усі вимірювання проводилися приладом GM-8910 тричі на добу (07:00, 14:00, 18:00) за загальноприйнятою для тваринницьких приміщень методикою [3] та порівнювалися із даними метеостанції с. Тавричанка.

Встановлено, що температура в корівнику перевищувала максимально допустиму (+22 °C) протягом усього періоду (середня температура вимірювань – +28 °C, а 31.07 досягла +33,5 °C). Середня відносна вологість повітря становила – 58%, що менше за оптимальні показники 7075 %.

Вентилятори у приміщенні працювали у найспекотніший час доби, тим не менше, вони не забезпечували зниження температури до оптимальних меж. В умовах теплового стресу тварини втрачають апетит, це призводить до накопичення кормів на кормовому столі і може призвести до їх псування. Ситуацію ускладнює низький санітарно-гігієнічний рівень господарства: значна чисельність мух, висока забрудненість шкідного покриву, особливо задніх кінцівок. Дезінсекційні заходи полягають у трійні комах, однак значного ефекту вони не дають, тому корови захищаються від укусів закидаючи корми на спину та круп. Крім того, вентилятори створюють значний рівень шуму, який також є одним із стрес-факторів для тварин. Зрозуміло, що система вентиляції та охолодження корівника потребує оновлення.

Сучасні системи охолодження приміщення для ВРХ побудовані на єдиному принципі. Він полягає в тому, що окрім вентиляторів у системі застосовують зрошувачі, які розпилюють воду у приміщенні. Вода, стикаючись з гарячим повітрям, миттєво випаровується, що і призводить до зниження температури повітря приміщення.

Обладнання такого типу виробляють компанії: «Агроклімат Україна», «ВКФ Агротех Консалт», Alecon, Topix Agro та інші. Проаналізувавши ринок даного обладнання, вибір було

зупинено на вітчизняній компанії «Агроклімат Україна», яка має ряд переваг порівняно з іншими виробниками: використання європейського обладнання, швидке та дешеве обслуговування, знання українських кліматичних та виробничих реалій.

На основі оцінки відхилення показників мікроклімату від оптимальних та розміру корівника – встановлено перелік та вартість необхідного для реконструкції обладнання: насосна станція 11 л/хв, кран високого тиску, датчик температури і вологості, 10 поздовжніх вентиляторів ЕМС-36 розташованих у два ряди, 60 форсунок, 30 відрізків труби, з'єднувачі для труб та перехідники [4]. Загальна вартість даного обладнання становить 11 000 євро, що становить 318,725 тис. грн. (по курсу на 12.02.2017 р.).

Прибуток від реалізації тваринницької продукції у 2015 році становив 4236 тис. грн. [5]. Витрати на реконструкцію системи охолодження 1 корівника – 318,7 тис. грн., тобто 7,5 % від одержаного прибутку. На фермі «Молоко-1» - чотири корівника, установка даної системи охолодження на всі чотири корівника становитиме 1274,9 тис. грн., або 30,1 % від прибутку.

За даними досліджень [6] виробництво молока, при створенні оптимальних умов мікроклімату, зростає на 10-15%. У 2015 році господарство виробило 41976 ц молока вартістю 18580 тис. грн. [5], у випадку зростання виробництва на 10% до 46174 ц, господарство додатково одержить 1858 тис. грн., що перевищує затрати на реконструкцію на 583,1 тис. грн. Додаткові затрати на водопостачання будуть незначними і не повинні перевищувати 5% від вартості обладнання.

Варто також розглянути доцільність використання вентиляторів ЦВ-4-70 замість вентиляторів ЕМС-36, що могло б зменшити затрати на закупівлю обладнання на 6804 євро, або на 61,9%. Не можна виключати і того, що фахівці компанії «Агроклімат Україна» порекомендують варіант реконструкції, який за переліком необхідного обладнання буде відрізнятися від запропонованого.

Здійснення реконструкції бажано проводити поступово: спочатку в одному корівнику для дійного стада, потім для усіх дійних та сухостійних корів, і, нарешті, у родильному відділенні. Це дасть змогу практично оцінити економічну ефективність даної реконструкції та оптимізувати реконструкційну модель з урахуванням досвіду практичного використання.

Таким чином, існуюча система забезпечення мікроклімату корівника неспроможна захистити корів від шкідливої дії високих температур і має високий рівень шуму. Встановлення нової системи охолодження є економічно доцільним, оскільки очікуваний прибуток у перший же рік перевищуватиме затрати на закупівлю та експлуатацію обладнання. Досягнення стійкого підвищення рівня продуктивності тварин за короткий період часу можливе завдяки комплексному поліпшенню умов утримання тварин:

починаючи від лагідного поводження до ідеального мікроклімату.

Бібліографічний список

1. Кьоніг Ю. Наслідок теплового стресу у ВРХ та запобігання їм [Електронний ресурс] / Юрген Кьоніг // Agroexpert. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.facebook.com/magazineAgroexpert/posts/706402302774903>.

2. Клімат Херсонської області [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://mycity.kherson.ua/pryroda/klimat.html>.

3. План селекційно-племінної роботи зі стадом великої рогатої худоби ДП ДГ «Асканійське» Каховського району Херсонської області на період 2014–2018 рр.

4. Система охолодження приміщень для утримання ВРХ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://agroclimate.com.ua/ru/sistema-ohlajdeniya-pomescheniy-dlya-soderzaniya-krs-vrh>.

5. Економічний паспорт державного підприємства (господарства) ДП ДГ «Асканійське» АДСДС ІЗЗ НААН за 1990, 2000, 2005 — 2015 роки.

6. Предотвращение «теплового стресса» у коров летом [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://alecon.co.il/technology/effektivnye-sistemy-oxlazhdeniya-korov.html>.

УДК 619:636.087.7

ВИКОРИСТАННЯ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ, ЯК ЗАСІБ ПРОФІЛАКТИКИ САЛЬМОНЕЛЬОЗНИХ ІНФЕКЦІЙ

Ю. М. Похилько, аспірант,

Н. О. Кравченко, кандидат ветеринарних наук, старший науковий співробітник
Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН України

Досліджено антагоністичну активність бактерій роду *Lactobacillus*, виділених зі шлунково-кишкового тракту кроля, до збудників сальмонельозних інфекцій. Введення дослідним тваринам *per os* молока ферментованого досліджуваним штамом з профілактичною метою, дозволило зберегти 100% дослідних тварин при зараженні *S. typhimurium* та 90% при – *S. enteritidis*

Ключові слова: пробіотики, профілактика, молочнокислі бактерії, антагоністична активність, сальмонельоз, сальмонельозні інфекції

Сучасна інфекційна патологія молодняка сільськогосподарських тварин, як свідчать результати досліджень останніх років, тісно пов'язана з ростом опортуністичних кишкових інфекцій, збудниками яких є патогенні та умовно-патогенні бактерії. Основним біотопом патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів, зокрема сальмонел, є кишковик теплокровних тварин. Ці мікроорганізми широко циркулюють в господарствах, мають різнобічний спектр вірулентності, в тому числі антибіотикостійкості. Висока екологічна пластичність цих мікроорганізмів дозволяє їм тривалий час зберігатися у різних об'єктах зовнішнього середовища.

Крім того, згідно звітів Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) збільшення виробництва продукції тваринного походження супроводжується зростанням спалахів харчових токсикоінфекцій, у тому числі у країнах СНД захворюваність сальмонельозом людини та тварин за останні 15 років зросла у 7 разів. За висновками експертів ВООЗ сальмонельозна інфекція не має собі рівних за складністю епізоології, епідеміології та важкістю боротьби з нею.

В даний час для лікування та профілактики сальмонельозу застосовують комплексні антибактеріальні препарати. Антибіотики і хіміотерапевтичні засоби не завжди ефективні, оскільки, сальмонели мають стійкість до багатьох ан-

тибіотиків. У зв'язку з цим ВООЗ не рекомендує використовувати антибіотики в боротьбі з даною інфекцією.

Одним із шляхів вирішення проблеми сальмонельозу є використання пробіотиків. Найчастіше до їх складу входять представники облигатної мікрофлори шлунково-кишкового тракту людини і тварин – бактерії родів *Bifidobacterium* та *Lactobacillus*, здатних проявляти антагонізм до патогенних й умовно-патогенних мікроорганізмів та колонізувати кишківник.

Тому дослідження ефективних способів профілактики сальмонельозу за використання пробіотичних мікроорганізмів є актуальним завданням ветеринарної медицини.

В період з 2014 по 2016 роки в лабораторії пробіотиків Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва (ІСМАВ) НААН України нами було виділено та досліджено 250 ізолятів МКБ з 50 біологічних зразків сліпої кишки кролів, наданих приватними господарствами після забою тварин. Відомо, що активність кислотоутворення є одним із суттєвих показників придатності культур МКБ для створення пробіотичних препаратів, оскільки їх антагоністична активність до патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів, обумовлена в першу чергу дією органічних кислот, що знижують значення рН середовища. Десять найбільш активних за даним показником ізолятів, було відібрано для подальших досліджень.

Однією з головних вимог при відборі пробіотичних штамів мікроорганізмів є їх антагоністична активність щодо патогенних та умовно-патогенних бактерій. Встановлено, що антагоністичну активність *in vitro* в більшій мірі проявляли ізоляти: *L.lactis* 4/1, *L.helveticus* 13/2, *L. plantarum* 17/2, *L. acidophilus* 49/1. Для проведення дослідів *in vivo* на білих лабораторних мишах був обраний ізолят *L.helveticus* 13/2, що утворював найбільші зони затримки росту *S. typhimurium*(21,0±0,1

мм) та *S. enteritidis* ($20,0 \pm 0,5$ мм) при дослідженні антагоністичної активності в дослідках (рис. 1).



Рис. 1 Дослідження антагоністичної активності МКБ до *S. typhimurium* дифузним методом блоків

Дослідження можливості використання бактерій роду *Lactobacillus*, виділених зі шлунково-кишкового тракту кроля, для профілактики сальмонельозних інфекцій проводили у віварії лабораторії пробіотиків ІСМАВ у дослідках *in vivo* на білих лабораторних мишах, вагою 10-14 г, відповідно до загальних етичних вимоги до

використання хребетних тварин у медичних і біологічних експериментах. Тварини були розділені на три контрольні та дві дослідні групи, по 10 голів в кожній. Тварини першої групи залишалися інтактними, їм згодовували упродовж всього експерименту лише звичайний раціон. Тварини другої та третьої контрольних груп отримували звичайний раціон, а на восьму добу досліді їм задавали *per os* суспензії, що містили *Salmonella typhimurium* № 89 та *Salmonella enteritidis* Ч1 var. *Issatschenko*, відповідно. Кожна доза включала не менше $2,5 \cdot 10^6$ КУО бактерій. Тваринам четвертої та п'ятої дослідних груп, упродовж тижня, окрім звичайного раціону, *per os* задавали ферментоване штамом *Lactobacillus helveticus* 13/2 знежирене молоко, в дозі, що містила не менше $1 \cdot 10^8$ КУО бактерій. На восьму добу експерименту тваринам дослідних груп були задані суспензії, що містили *Salmonella typhimurium* № 89 (четвертій групі тварин) та *Salmonella enteritidis* Ч1 var. *Issatschenko* (п'ятій групі тварин) у тих самих дозах, що й тваринам другої та третьої контрольних груп. За станом здоров'я мишей сліdkували упродовж 15-ти діб, після введення бактерій роду *Salmonella*.

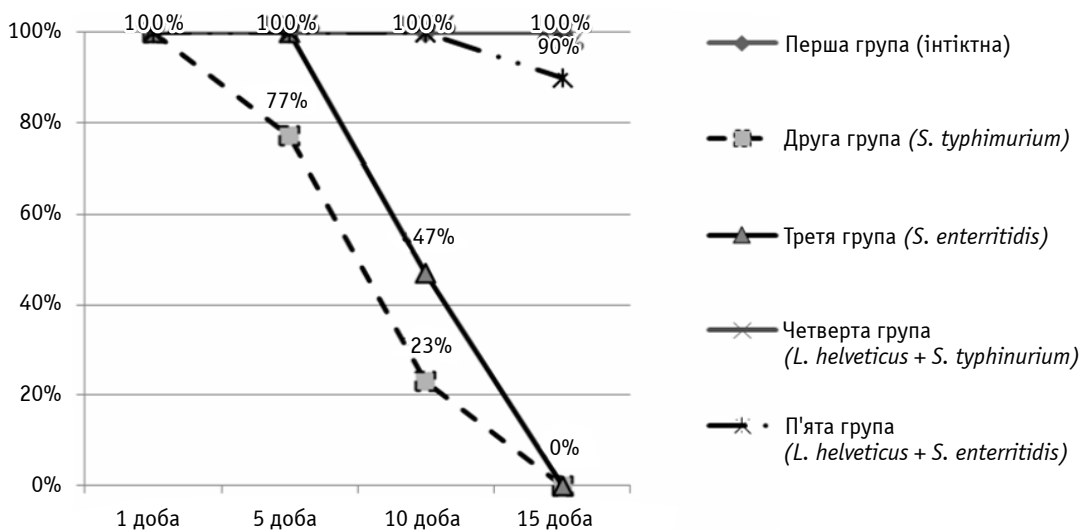


Рис. 2 Ефективність використання штаму *L. helveticus* 13/2 для профілактики сальмонельозних інфекцій, збереженість голів (n=10)

Встановлено, що використання штаму *L. helveticus* 13/2, з метою профілактики інфікування сальмонельозом, дозволило зберегти 100% до-

слідних тварин у групі при зараженні *Salmonella typhimurium* № 89 та 90% – при зараженні *Salmonella enteritidis* Ч1 var. *Issatschenko*.

ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТУ ГЛЮКАВАМОРИНА ГЗХ В РАЦІОНАХ ТЕЛЯТ-МОЛОЧНИКІВ

К. Ю. Рудакова, бакалавр

В. М. Гуляєв, професор, доктор технічних наук

І. М. Корнієнко, доцент, кандидат технічних наук

О. П. Головей доцент, кандидат хімічних наук

Дніпровський державний технічний університет

Проведено експериментальні дослідження на предмет визначення ефективності використання ферментного препарату глюкаваморин ГЗх у вигодовування телят-молочників. Доведено ефективність застосування даного ферменту у раціоні телят-молочників в кількості 0,5 та 1,0 г на добу на голову. Встановлено приріст живої маси телят –молочників при вживанні ферментного препарату 2,89 та 5,65 % відповідно. Відмічено необхідність використання даного препарату з метою покращення перетравлювальних властивостей

Ключові слова: фермент, глюкаваморин ГЗх, корм, телята-молочники, вигодовування, кліт-ковина

Актуальністю сьогодення є інтенсифікація використання ферментів або ферментних препаратів в сільському господарстві для вигодовування тварин.

Це пов'язано з тим, що багато поживних речовин в кормах знаходяться у важкодоступній формі.

Близько 25-30 % органічних речовин зазвичай не перетравлюється, хоча травні залози виробляють достатню кількість ферментів. Для підвищення ефективності використання поживних речовин кормів у практиці тваринництва використовують біологічно активні речовини, зокрема ферменти [1-2].

В дослідницькій роботі проведено експериментальне дослідження ефективності застосування одержаного препарату у вигодовуванні телят-молочників. Результати експерименту представлені у табл. 1

Виходячи з отриманих результатів дослідів, можливо зробити висновок, що дія ферментів є різноманітною, вона виражається потужним каталітичним ефектом. Експериментами підтверджено, що глюкаваморин активізує обмінні функції тварин і сприяє підвищенню продуктивності.

Ферментні препарати доцільніше давати молодняку в перші місяці життя, так як травний тракт

1. Результати ефективності використання ферменту ГЗх

Група	Контрольна	I дослідна	II дослідна
Особливості годівлі тварин	Основний раціон (ОР)	ОР + глюкаваморин ГЗх 0,5 г на добу на голову	ОР + глюкаваморин ГЗх 1,0 г на добу на голову
Жива маса (кг):			
при постановці	53,5±3,85	57,4±3,21	53,4±3,23
у кінці досліді	126,0±4,20	132,0±2,09	130,0±2,55
Приріст живої маси:			
валовий (кг)	72,5±4,12	74,6±2,12	76,6±1,27
середньодобовий (г)	725	746	766

телят-молочників не має достатню кількість активних ферментів і у них обмежена здатність перетравлювати рослинний корм. При вигодовуванні молодняку великої рогатої худоби ферментними препаратами у них поліпшуються травлення, завдяки тому, що вони допомагають подолати труднощі перетравлення клітковини.

Аналізуючи показники розвитку молодняку за дослідний період, слід зазначити, що телята, які одержували фермент глюкаваморин ГЗх, росли і розвивалися краще. Так, валовий приріст телят I дослідної групи перевищував такий в контролі на 2,89 %, а у молодняку з II групи був вище, ніж у контрольній на 5,65%.

Висновки: Доведено ефективність використання глюкаваморин ГЗх під час вигодовування

телят-молочників. Використання ферментного препарату у якості добавки до кормів, дозволило покращити перетравність кормів, сприяючи збільшенню росту та розвитку телят-молочників. Додавання у раціон телят-молочників Глюкаваморина ГЗх дозволяє збільшити середньодобові прирости при зниженні витрат кормів за рахунок їх максимальної засвоюваності.

Бібліографічний список

1. Ферменты и биокаталитические технологии для промышленности, сельского хозяйства и тонкого органического синтеза Дмитриева Е.Ю., Пронина Т.А., Корешкова С.В. депонированная рукопись № 744-B2009 30.11.2009
2. Микробные ферменты и их использование для разных отраслей промышленности и сельского хозяйства Садуева Ж., Сулейменова Ж., Блиева Р., Халымбетова А., Айтжанова А.В сборнике: The Seventh International Conference on Eurasian scientific development Proceedings of the Conference. 2015. С. 193-197.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯГНЯТ ОТРИМАНИХ ВІД ГОМО- ТА ГЕТЕРОГЕННОГО РОЗВЕДЕННЯ

Л. М. Сеннікова, студентка 6 курсу, напрям підготовки - ТВППТ
Н. С. Папакіна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
 ДВНЗ «Херсонський Державний Аграрний Університет»

Визначені особливості продуктивних ознак молодняку овець отриманих від різних варіантів підбору батьківських пар. Різниця у масі баранців отриманих від гомогенних варіантів підбору батьківських пар перевищує 10,5 % (2,7 кг). Проведення гетерогенного підбору дозволяють отримувати ярок з добрим рівнем ознак живої маси у різні вікові періоди. Різниця у масі баранців отриманих від гомогенних варіантів підбору батьківських вище на 10,5 % (2,7 кг)

Ключові слова: вівці, порода, тип, гомо- та гетерогенний добір, селекція, жива маса

Традиційно вівчарство України спрямоване на отримання вовнової та м'ясної сировини. Умови внутрішнього ринку країни не сприяють підтриманню виробництва вовни, тому переваги набуває м'ясний напрямок вівчарства.

Практична селекція овець таврійського типу асканійської тонкорунної породи зараз спрямована на підтримку наявного рівня вовнової продуктивності та покращення м'ясної продуктивності. При проведенні такої роботи застосовують традиційні селекційні підходи у відборі та до-

борі овець.

Відбір проводять за результатами комплексної оцінки після бонітування овець. Тварин, які відповідають вимогам призначають для парувальної компанії.

У наших дослідженнях було проведено призначення баранів-плідників до вівцематок за принципом гомо- та гетерогенного добору. За результатами продуктивності отриманого молодняку було проведено аналіз ефективності різних варіантів добору.

Баранів-плідників було розподілено на класи. При порівнянні індивідуального показника із середнім значенням ознаки за підприємством: до плюс (М+) та мінус (М-) варіантів були віднесені тварини, індивідуальні показники продуктивності яких були більшими або меншими за середнє. Продуктивні ознаки представників різних варіантів розподілу (табл. 1) підтвердили племінну цінність плідників М+ варіантів розподілу.

Розходження у живій масі, настригу чистої вовни між самцями та самками у два рази є підтвердженням прояву статевого диморфізму. Вихід чистого волокна не має прямого зв'язку зі

1. Продуктивні ознаки батьківських форм

Варіанти підбору ♂ x ♀	Баран-плідник			Вівцематка		
	жива маса, кг	настриг чистої вовни, кг	% виходу чистої вовни	жива маса, кг	настриг чистої вовни, кг	% виходу чистої вовни
М+ x М+	127,4	8,35	69,6	68,33±0,22*	4,43±0,06*	66,2
М+ x М-	127,4	8,35	69,6	64,12±0,19	3,76±0,04	63,9
М- x М+	120,4	8,15	65,2	67,44±0,22*	4,46±0,07*	65,6
М- x М-	120,4	8,15	65,2	63,72±0,39	3,68±0,08	63,0

Примітки: * P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001

2. Жива маса молодняку різних варіантів підбору

Потомство	Варіанти підбору батьківських пар, ♂ x ♀			
	М+ x М+	М+ x М-	М- x М+	М- x М-
Ярки у віці				
4 міс.	20,3±0,18**	19,3±0,12	19,5±0,18*	18,3±0,09
6 міс.	36,2±0,23	35,4±0,48	34,1±0,38	35,1±0,33
9 міс.	48,6±0,22**	44,5±0,98*	43,3±1,02	41,7±0,85
12 міс.	55,3±0,31***	51,8±1,12*	50,2±1,22	48,3±1,34
14 міс.	59,2±1,48*	58,4±1,33	58,1±1,44	56,4±1,82
Баранці у віці				
4 міс.	22,2±0,11**	20,5±0,18	19,8±0,21	19,8±0,20
6 міс.	41,3±0,18	40,4±0,62	39,5±0,69	40,2±0,71
9 міс.	51,3±0,34**	50,3±1,14*	47,5±1,21	48,4±0,88
12 міс.	68,3±2,44	66,4±1,48	65,5±1,33	65,3±1,17
14 міс.	72,4±1,52	71,4±2,15	70,4±1,64	70,3±1,58

статтю тварин.

Між баранами-плідниками різних класів розподілу розходження у живій масі не перевищує 5,5 %, а за настригом вовни 1,8 %, що свідчить про добру консолідацію вказаних селекційних ознак.

У маток різних класів розподілу, при різних варіантах добору до баранів-плідників класів «М+» та «М-» є недостовірні різниці.

Визначено, що при гомогенному доборі батьківських пар типу «М+ х М+», за ознакою живої маси (табл. 2), переважають інші варіанти поєднання, незалежно від статі потомства.

На час відлучення, найменшу живу масу мали ярки отримані від поєднання «М- х М-». Поступання найкращому варіанту становить 10,0% та є достовірним ($P \leq 0,01$). Достовірні різниці у 5 та більше відсотків спостерігається і у інші вікові періоди.

Загалом, за десять місяців вирощування тварини збільшують свою живу масу у три рази, незалежно від варіанту добору батьківської пари. Фактичне значення живої маси на початку періоду вирощування визначається живою масою ягнят при народженні, яка залежить, у великій мірі, від розмірів вівцематки та її живої маси.

Проведення гетерогенного добору дозволяють отримувати ярки з добрим рівнем ознак живої маси у різні вікові періоди. Рівень показника живої маси ярки у віці 9 місяців становить не менше 70% від маси повновікових овець, що свідчить про можливість використання молодняку поточного року народження у відтворенні.

Різниця у масі баранців отриманих від гомогенних варіантів добору батьківських пар перевищує 10,5% (2,7кг). Водночас кратність зростання живої маси становить 3,5 рази і не пов'язано із варіантом комбінації батьківських форм за живою масою. Дослідним тваринам притаманна типовість зростання живої маси, та активна компенсація проступання у живій масу, починаючи з річного віку.

У віці 14 місяців розмах середнього значення ознаки не перевищує 2,5%, що свідчить про добрий рівень консолідації ознаки у популяції таврійського типу асканійської тонкорунної породи овець підприємства.

Таким чином, при гомогенних варіантах добору батьківських пар за варіантом М+ х М+ жива маса баранців варіанту 10,5% (2,7кг). Проведення гетерогенного підбору дозволяють отримувати ярки з добрим рівнем ознак живої маси у різні вікові періоди.

УДК 614.3-032.2:631.11 (072)

ПРИДАТНІСТЬ ВОДИ РІКИ ПІВДЕННИЙ БУГ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В ТВАРИННИЦТВІ

А. К. Соколан, студентка

Р.В. Милостивий, кандидат ветеринарних наук, доцент

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

В результаті проведених досліджень встановлено, що поверхневі води р. Південний Буг за показниками жорсткості, сухого залишку, кислотності та вмістом нітратів відповідають вимогам Державних санітарних правил і норм

Ключові слова: *якість води, фізико-хімічні показники, жорсткість, сухий залишок, окислюваність, нітрати*

Вода – один із найважливіших факторів зовнішнього середовища, без якого неможливе існування життя на Землі. В тілі тварин залежно від віку вміст води становить 60–72 % їхньої маси. Її роль в життєдіяльності організму, передусім, зумовлюється фізіологічним значенням, оскільки вона приймає участь у майже всіх біохімічних реакціях, які відбуваються лише в водному середовищі (процеси асиміляції, дисиміляції, дифузії, осмосу, окиснення, гідролізу та інші реакції обміну речовин). Тому лише достатнім забезпеченням тварини водою можна створити оптимальні умови для перебігу обмінних процесів в організмі, високу продуктивність і нормальний стан здоров'я.

Метою роботи було вивчити фізико-хімічні показники води р. Південний Буг в акваторії населених пунктів с. Підгір'я, с. Чаусове та с. Кілецьпіль Первомайського району Миколаївської області, яка використовується для забезпечення тваринницьких об'єктів.

Дослідження води р. Південний Буг проводили в акваторії населених пунктів с. Підгір'я, с. Чаусове та с. Кілецьпіль Первомайського району Миколаївської області та на базі навчально-наукової лабораторії гігієни тварин кафедри технології переробки продуктів тваринництва Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. Відбір проб виконувався відповідно до загальноприйнятих методів польових досліджень. Фізико-хімічні показники води визначали за методиками наведеними в орієнтовному переліку ДСанПіН (2.2.4-171-10).

При санітарній оцінці води, призначеної для напування тварин, передусім, потрібно звертати увагу на наявність хімічних речовин, які утворилися внаслідок гниття органічних сполук (забруднення води різними нечистотами, відходами, каналізаційними стоками та ін.). Встановлено, що жорсткість поверхневої води

залежно від місця відбору зразків коливалась у межах від 3,61 (с. Кілецьпіль) до 3,74 мг-екв/л. (с. Чаусове). Вміст сухого залишку в воді поблизу с. Чаусове був найвищим (0,6 г/л), переважаючи цей показник в акваторії сіл Підгір'я і Кілецьпіль відповідно на 13,3 та 33,3 %. За цими показниками поверхневі види р. Південний Буг відповідають вимогам до питної води, яку можна використовувати для напування тварин.

Висока окислюваність дає підставу для судження про можливість надходження до води органічних нечистот і зараження її патогенними мікроорганізмами.

З'ясовано, що вода Південного Бугу мала досить високу кислотність і окислюваність. Найвищими ці показники були в акваторії с. Підгір'я (8,41 од. і 6,6 мгО₂/л), за переваги в зразках річкової води поблизу сіл Чаусове та Кілецьпіль за кислотністю на 1,1 і 2,3 %, а за окислюваністю – на 65,2 та 16,7 %. Зважаючи на високі показники окиснюваності (до 8 мгО₂/л), виникає необхідність у проведенні додаткового бактеріологічного дослідження води

(з метою виключення домішок органічного походження), після чого можна робити висновок про її придатність до використання з метою напування тварин.

Встановлено, що в усіх пробах води р. Південний Буг в акваторії населених пунктів Первомайського району Миколаївської області нітри-ти були відсутні, що може свідчити про відсутність свіжого забруднення річкової води домішками органічного походження. Вміст нітратів у досліджуваних пробах був незначним (від 0,9 до 2,6 мг/л), однак їх концентрація в акваторії с. Кілецьпіль перевищувала значення інших зразків води в 2,42,8 рази.

За показниками жорсткості, сухого залишку, кислотності та вмістом нітратів поверхневі води р. Південний Буг відповідають вимогам Державних санітарних правил і норм «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Зважаючи на те, що окиснюваність води перевищувала допустиму норму, виникає необхідність у проведенні додаткового її бактеріологічного дослідження на придатність для напування тварин.

УДК 636:614:574

УСЛОВНОЕ РАНЖИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

С. В. Соляник*, магистр сельскохозяйственных наук, аспирант

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Проанализирована зоотехническая информация о влиянии научно-технологических факторов на формирования продуктивности сельскохозяйственных животных. Предложена иная зависимость факторов, чем было до настоящего времени.

Ключевые слова: зоотехния, зоогигиена, технологические факторы, продуктивность животных

На протяжении длительного периода времени агропромышленный комплекс Республики Беларусь испытывает различные потрясения, связанные не столько с неблагоприятными погодными условиями, сколько с неотработанностью технологий производства сельскохозяйственной продукции, непродуманной политикой в области управления производственными процессами. Зачастую, в конкретных хозяйственных условиях работа зоотехнических и агрономических служб агропромышленных предприятий ведется несогласованно, отсутствует целенаправленность при решении экономико-технологических вопросов в цепи: почва – растения – животное качество продукции. Это явилось следствием

того, что эксплуатация существующих технологий производства сельскохозяйственной продукции, а также внедрение новых разработок в АПК нашей страны, проводится в большинстве своем без предварительных работ по комплексному функциональному и информационному моделированию процессов, без формализованного электронного описания всех технологических, экономических и экологических элементов отрасли.

Исследователями [1] на примере производства свинины разработаны: отдельные программно-методические средства, предназначенные для хранения и управления данными о животноводческой продукции в соответствии с требованиями стандартов CALS; блоки программных средств подготовки электронной эксплуатационной документации на производство продукции; методические подходы формализованного описания, анализа и моделирования процессов, протекающих в ходе жизненного цикла животноводческой продукции, в частности вопросы содержания, кормления, поточности производства свинины, экономики и экологии. Реализация CALS-технологий в АПК нашей Республики –

это внедрение современных средств обеспечения качества и конкурентоспособности животноводческой продукции, позволяющих снизить затраты труда и энергоемкость единицы продукции, и тем самым повысить общую экономическую эффективность производства [2].

Согласно утверждением западноевропейских ученых почти сорокалетней давности: «эффективность производства продуктов животноводства определяется на 60 % кормлением, на 20 % породностью и возрастом животных и на 20 % условиями содержания и микроклимата» [3, с. 145; 4], а по мнению ученых, специалистов животноводства и технологов стран СНГ: «продуктивность животных на 50-60% определяется кормами, на 1520 % – уходом и на 1030 – микроклиматом в животноводческом помещении» [5].

Бурное строительство свиноводческих комплексов, концентрация поголовья животных на ограниченных площадях, преобладание мясных пород, снижение естественной резистентности организма животных, отсутствие закаливающего механизма у молодняка свиней, необходимость создание систем микроклимата, и постоянное внешнее регулирование и поддержания комфортных условий содержания, на наш взгляд, оказывает значительное влияние на эффективность производства.

Утверждение о том, что в «эффективности производства» превалирует жесткое соотношение 3:1:1, на наш взгляд, не является достаточно обоснованным, так как не указаны конкретные объективные критерии оценки вклада факторов в это понятие. Поэтому необходимо определить с терминологией.

Проанализируем утверждение западноевропейских ученых: «эффективность производства продуктов животноводства определяется на 60 % кормлением, на 20 % породностью и возрастом животных и на 20 % условиями содержания и микроклимата». При использовании выражения «эффективность производства продуктов животноводства», на наш взгляд, в первую очередь нужно оценивать технологическую эффективность, а не экономическую.

Понятие «определяется» необходимо рассматривать как доленое (процентное) участие (влияние) того или иного фактора (структурной единицы) в формировании производства конкретного вида животноводческой продукции (свинины), а не отрасли вообще.

Понятие «кормление», вероятно, подразумевает в первую очередь полноценный и сбалансированный рацион питания, а затем уже кормление как технологический прием, т.е. сухое, влажное, корм гранулированный, мелкого помола и др., задача в ручную, механизированным способом и др., и т.д.. На наш взгляд, необходимо говорить о кормлении как о науке и практике.

Понятие «породность и возраст животных» следует заменить более комплексным понятием «селекция», так как это наука и практика разведения различных пород животных, осуществля-

емая на протяжении десятков лет. Однако выводимые в последнее время породы свиней отличаются между собой по уровню продуктивности незначительно, в особенности при их товарном использовании. Следовательно, породность животных в эффективности производства продуктов конкретного вида животных занимает незначительную долю, а тем более возраст животных, так как он оказывает одинаковый вклад в конечный результат, независимо от породы.

Доля селекции в эффективности производства определена на уровне 20 %, а отдельные ученые-селекционеры указывают, что она в два раза больше. Но как в первом, так и во втором случае эти цифры ничем не подтверждаются.

Понятие «условия содержания и микроклимат», на наш взгляд, следует заменить более комплексным термином «зоогигиена и экология». Причем зоогигиена и экология это не только имеющиеся «условия содержания и микроклимат», сколько конкретные проектно-строительно-технологические решения, принятые на основе предварительной оценки и анализа почвенно-климатических условий размещения животноводческих объектов, качества и количества получаемого от их функционирования органических удобрений и других отходов, экологических последствий, а также особенности размещения и производства продукции животного происхождения от конкретных видов сельскохозяйственных животных, качества земель и кормов и т.д. Следовательно, по времени воздействия, на формирование комфортных для животных условий содержания и микроклимата, зоогигиена оказывает влияние задолго до получения конкретного вида продукции. Причем «условия окружающей среды», иногда опосредовано влияют на животных, например, через корма, т.е. через их качество, которое формируется, начиная с севооборота, а затем в процессе посева, уборки, хранения, переработки, и заканчивая скармливанием.

Таким образом, эффективность производства продуктов животноводства определяется на 45 % кормлением, на 45 % зоогигиеной и экологией, и на 10 % селекцией, т.е. соотношение 4,5 : 4,5 : 1.

Библиографический список

1. Плященко, С.И. Использование CALS-технологии для описания и контроля систем производства свинины /С.И. Плященко, В.В. Соляник, А.В. Соляник //Материалы всероссийской научно-методической конференции по зоогигиене, посвященной 70-летию кафедры зоогигиены, 13-16 ноября 2002 г., Санкт-Петербург, 2002. – С. 38-39.
2. Соляник, А.В. Управление качеством производства свинины (на базе международных стандартов ISO серии 9000, 14000, 22000; НАССР, CALS): монография /А.В. Соляник, В.В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2011. – 368 с.
3. Бесподстилочное содержание в свинарниках-маточниках /Пер. с нем. К.Л. Якушевой; Под. ред. Л.Х. Левентуля. – М.: Колос, 1981. – 252 с.
4. Mothes, E. Stallklima – Leistungsfaktor der Tierproduktion / E. Mothes. – Berlin: Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1973. – 272 p.
5. Кудрин, М.Р. Микроклимат на фермах в зависимости от сезона года /М.Р. Кудрин //Зоотехния. – 2011. – № 9. – С. 25-27.

* Научный руководитель – доктор сельскохозяйственных наук, доцент А.А. Хоченков

ГЕНЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ НЕ ВИЧЕРПАНИЙ

О. І. Стадницька, кандидат сільськогосподарських наук, науковий співробітник
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України

У результаті проведених досліджень встановлено, що надой піддослідних корів з віком змінювалися до третьої лактації зростали, а починаючи з четвертої поступово спадали. Виявлено залежність молочної продуктивності від показників відтворювальної здатності

Ключові слова: телиці, нетелі, корови, лактація, конституція

Генетичний потенціал корів західного внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи в ПОП «Іванівське» Теребовлянського району Тернопільської області, яких отримали в результаті відтворного схрещування корів чорно-рябої породи з бугаями голштинської породи, є досить високий.

Надій корів за першу лактацію становив 89,65 % від надою корів за другу лактацію, за другу лактацію 93,77 % від надою корів за третю лактацію і за третю лактацію 93,91 % від надою за вищу лактацію. Надій корів за першу і другу лактації становив 85,63 % і 88,06 % від надою за вищу лактацію. Спостерігається зміна надою корів з віком. Результати досліджень показують, що за другу лактацію вибуло 120 корів, або 22,43 %, за третю лактацію 119 корів, або 22,24 %, за четверту 186 корів, або 34,76 % і за п'яту лактацію 94 корови.

Результати наших досліджень показують, що у корів української чорно-рябої молочної породи в залежності від лактації тривалість сухостійного періоду перебувала в межах $48,5 \pm 1,99$ – $57,80 \pm 0,95$ доби, сервіс-періоду $85,0 \pm 3,80$ – $108,5 \pm 5,3$ доби і міждотельного періоду від $370,6 \pm 4,50$ до $393,5$ діб.

Різниця за тривалістю сухостійного періоду між тваринами за II і III лактації становила 2,1 добу ($P < 0,01$), II і IV 3,5 добу ($P < 0,01$), II і V 22,3 добу ($P < 0,001$). За тривалістю сервіс-періоду різниця між тваринами за I і II лактації становила 8,9 добу ($P < 0,05$), I і III 11,8 добу ($P < 0,05$), I і IV 17,5 добу ($P < 0,01$), I і V 6 діб.

За тривалістю міждотельного періоду різниця між тваринами за I і II лактації становила 8,2 добу, I і III 11,0, I і IV 16,7 добу ($P < 0,10$), IV і V 22,9 добу ($P < 0,01$), V і III 17,2 добу ($P < 0,01$), V і II 14,4 добу ($P < 0,10$).

Між тривалістю сухостійного періоду та молочною продуктивністю корів встановлена певна залежність. Найменшою молочною продуктивністю характеризувалися корови з тривалістю сухостійного періоду 76–85 днів і більше. Різ-

ниця за надоєм між коровами з тривалістю сухостійного періоду до 45 днів та 46–55 днів за другу лактацію становив 297 кг ($P < 0,01$), за третю - 168,3 кг ($P < 0,10$) и за найвищу - 195,6 кг ($P < 0,05$), а за кількістю молочного жиру – відповідно 10,6 кг ($P < 0,05$), 8,1 і 6,8 кг. Між коровами з тривалістю сухостійного періоду 45–55 та 56–65 днів різниця за надоєм за другу лактацію складала 113,0 кг, за третю 175,9 кг і за найвищу 383,3 кг ($P < 0,01$). Результати наших досліджень показують, що тривалість сервіс-періоду значно впливає на продуктивність корів. Нашими дослідженнями встановлено, що найвищими надоями характеризувалися корови з тривалістю міждотельного періоду 366–385 діб.

Встановлено вплив тривалості сухостійного, сервісного і міждотельного періодів на молочну продуктивність корів. Залежно від лактації частка впливу тривалості сухостійного періоду на надій становила 19,4–24,31 %, вміст жиру в молоці 15,19–20,45 і на кількість молочного жиру 18,2325,19 %, а частка впливу тривалості сервіс-періоду на ці ж показники становила відповідно 30,36–33,99; 30,1133,57 і 29,8834,73 і міждотельного періоду 25,9931,54; 26,3830,27 і 25,5831,64 %. М. Іванов в болгарській симентальської худоби найвищі надой за лактацію спостерігав при тривалості міждотельного періоду від 373 до 406 діб. М. В. Зубець, В. П. Буркат, О. Ф. Хаврук, М. В. Зубець, В. П. Буркат.

Таким чином встановлено, що надой піддослідних корів з віком змінювалися - до третьої лактації зростали, а починаючи з четвертої - поступово спадали. Виявлено залежність молочної продуктивності від показників відтворювальної здатності. Найвищими надоями характеризувалися корови з тривалістю сухостійного періоду 4655, сервісного періоду 7090 і міждотельного періоду 315385 днів.

Бібліографічний список

1. Буркат, В. П. Теорія, методологія і практика селекції / Буркат В. П. – Київ : БМТ, 1999. – С. 259–268.
2. Долгов, А. М. Межпородное скрещивание в молочном скотоводстве / А. М. Долгов, Е. Д. Смирнов. – М. : Знание, 1980. – 64 с.
3. Зубец, М. В. Преобразование генофонда пород и синтетические популяции / М. В. Зубец, В. П. Буркат // Сб. науч. работ Южного отделения ВАСХНИЛ „Породы и породообразовательные процессы в животноводстве“. – К., 1989. – С. 6–16.
4. Іванов, М. Изменения на млечнота продуктивността крови от порода българско сименталско говедо пред периода на лактацията / Іванов М. // Животновъдни науки. – 2001. – Г. 38, Б. 1. – С. 75–77.
5. Лебедев, М. М. Межпородное скрещивание в молочном скотоводстве / Лебедев М. М., Дмитриев Н. Г., Прохоренко П. Н. – Л. : Колос, Ленингр. отд-ние, 1976. – 271 с.

УДК 636.082.2

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСТЕР'ЕРУ СВИНЕЙ ЧЕРВОНОЇ БІЛОПОЯСОЇ ПОРОДИ ПОПУЛЯЦІЇ ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ

Р. Л. Сусол, доктор сільськогосподарських наук

І. Є. Ткаченко, здобувач

Одеський державний аграрний університет

Наведено результати дослідження екстер'єрних особливостей червоної білопоясої породи м'ясних свиней в умовах півдня України. Одержані результати досліджень свідчать, що у віці 6 місяців виявлена статистично вірогідну різницю за довжиною тулуба на 5,3 см або 4,0 % ($P \geq 0,999$, показником обхвату п'ястка на 1,0 см або 6,5 % ($P \geq 0,99$) та за показником напівобхвату задуги – на 6,4 см або 9,1 % ($P \geq 0,999$) відповідно між молодняком вихідної та III генерації

Ключові слова: свині, екстер'єр, генерація, порода, селекція

Останнім часом спостерігається скорочення поголів'я свиней вітчизняних порід м'ясного напрямку продуктивності (української та полтавської м'ясних порід, червоної білопоясої породи м'ясних свиней). Це пов'язано з підвищеним попитом на м'ясні породи свиней зарубіжного походження. На нашу думку, зазначене є «не коректним явищем», оскільки нівелює багаторічну працю по створенню цих порід вітчизняними селекціонерами, вченими та виробничниками [12, 15, 16].

Слід зазначити, що в селекційно - племінній роботі з породами свиней важливого значення надають оцінці екстер'єру, оскільки екстер'єр є одним з перших критеріїв відбору тварин у бажаному напрямку [5, 11, 12].

Мета роботи – дослідити генезис екстер'єрних особливостей та продуктивних ознак червоної білопоясої породи м'ясних свиней популяції Одеського регіону за 20-ти річний період її розвитку (1995-2015 рр.).

Дослідження проведено протягом 1995-2015 рр. на поголів'ї свиней червонопоясої спеціалізованої лінії (до 2006 р.) та червоної білопоясої породи м'ясних свиней (2007 р. і далі) в умовах племінних підприємств з розведення свиней цього генотипу – радгосп «Гвардійський» Комінтернівського району, ТОВ «Авангард-Д» Овідіопольського району, СФГ «Барвінок» Білгород-Дністровського району Одеської області.

Екстер'єр свиней оцінювали методом взяття лінійних промірів тварин та розрахунку індексів будови тіла за загальноприйнятим методом [13] в розрізі 3-ох генерацій: I генерація або вихідна – тварини 1995 року народження, II генерація – 2005 року народження, III генерація – 2015 року народження. Одержані результати опрацьовані методами варіаційної статистики за методикою Н.А. Плохинського [3].

Результати дослідження свідчать, що екстер'єр свиноматок і кнурів основного стада свиней чер-

воної білопоясої породи популяції Одеського регіону змінюється у більш м'ясному напрямі продуктивності.

Тварини набули дещо полегшеного типу, що виявляється у меншій живій масі та підвищеній довжині тулубу у тварин останніх генерацій. Це простежується на етапі роботи з породою за період з 2005 по 2015 роки і пояснюється застосуванням методу «відновлення крові» і використанням кнурів породи дюрок та п'єтрен.

У результаті проведеної селекційної роботи встановлено збільшення показників лінійних промірів та індексів будови тіла у молодняку свиней останніх генерацій. Одержані зміни екстер'єрних особливостей (довжина тулуба, обхват п'ястка, напівобхват задуги, індексів розтягнутості, костистості м'ясності) характерні для тварин більш м'ясних генотипів.

У віці 6 місяців виявлена статистично вірогідна різниця за довжиною тулуба на 5,3 см або 4,0 % ($P \geq 0,999$), а за показником обхвату п'ястка встановлена перевага на 1,0 см або 6,5% ($P \geq 0,99$) та за показником напівобхвату задуги – на 6,4 см або 9,1% ($P \geq 0,999$) відповідно між молодняком вихідної та III генерації. За такими показниками, як обхват грудей, висота в холці, глибина грудей та ширина грудей статистично вірогідної різниці між тваринами різних генерацій не встановлено, лише тенденцію до переваги, яка носила різноплановий характер залежно від віку та генерації.

У 6-ти місячному віці молодняк свиней III генерації мав більший індекс розтягнутості на 5,0 % ($P \geq 0,999$), індекс костистості на 6,8 % ($P \geq 0,999$), індекс м'ясності на 9,5 % ($P \geq 0,999$).

У результаті багаторічної селекційної роботи з племінними стадами червоної білопоясої породи м'ясних свиней за період з 1995 по 2015 роки одержані результати, які вказують на те, що екстер'єр тварин популяції Одеського регіону змінився у більш м'ясному напрямку продуктивності.

Молодняк свиней II і III генерацій характеризується більш розтягнутим тулубом та більш виражений окіст. У тварин зазначених генерацій встановлено тенденцію до збільшення індексів широкогрудості, високоногості, костистості та тенденцію до зменшення індексу збитості.

Бібліографічний список

1. Агапова Є. М. Розвиток теорії породотворчого процесу в тваринництві / Є. М. Агапова // Аграрний вісник Причорномор'я: зб. наук. пр. / ОДАУ. – Одеса, 2001. – Вип. 4(14). – С. 6-14.
2. М'ясні генотипи свиней південного регіону України / [В. С. Топіха, Р. О. Трибрат, С. І. Луговий та ін.]. – Миколаїв: МДАУ, 2008. – 350 с.

3. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
4. Рибалко В. П. Сучасний стан та перспективи удосконалення і використання свиней червоної білопоясої породи / В. П. Рибалко // Свинарство: міжвід. наук зб. – Полтава, 2014. – Вип. 65. – С. 53-58.
5. Селекція сільськогосподарських тварин / [Ю. Ф. Мельник, В. П. Коваленко, А. М. Угнєнко та ін.]; за ред. Ю. Ф. Мельника. – К.: Інтас, 2008. – 445 с.
6. Смирнов В. С. Биотехнология свиноводства / В. С. Смирнов, В. В. Горин, И. П. Шейко. – Мн.: Ураджай, 1993. – 229 с.

7. Сучасні методики досліджень у свинарстві / [В. П. Рибалко, М. Д. Березовський, Г. А. Богданов та ін.]. – Полтава: ІС УААН, 2005. – 228 с.
8. Топіха В. С. Нове селекційне досягнення - внутріпородний тип свиней породи дюрюк «Степной» / В. С. Топіха // Вісник аграрної науки Причорномор'я: зб. наук. пр. / Миколаївський державний аграрний ун-т. – Миколаїв, 2007. – Вип. 1(39). – С. 149-154.
9. Халак В. І. Якісний склад найдовшого м'язу спини та підшкірного сала молодяку свиней різних генотипів / В. І. Халак // Аграрний вісник Причорномор'я: зб. наук. пр./ОДАУ. – Одеса, 2009. – Вип. 50. – С. 85-90.

УДК: 636.612.082

М'ЯСНА ПРОДУКТИВНІСТЬ БУГАЙЦІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ РІЗНИХ ТИПІВ КОНСТИТУЦІЇ

В. Д. Федак, кандидат сільськогосподарських наук, с. н. с.

Н. М. Федак, кандидат біологічних наук, с. н. с.

А. В. Шелевач, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України

Бугайці з високим фізіолого-селекційним індексом (дослідна група) за передзабійною, забійною масою, морфологічними показниками яловичини та їх хімічним складом переважали аналогів з низьким фізіолого-селекційним індексом (контрольна група) на 10-12 %

Ключові слова: бугайці, жива маса, передзабійна маса, забійна маса, морфологічні показники, хімічний склад яловичини

Жива маса є одним із основних показників, який характеризує м'ясну продуктивність тварин. Завданням роботи було виявити, якими забійними якостями характеризуються бугайці української чорно-рябої молочної породи різного типу конституції. У тезах подано інформацію щодо м'ясної продуктивності бугайців різного типу конституції, який оцінювали за розробленим нами фізіолого-селекційним індексом. У контрольну групу увійшли бугайці з низьким фізіолого-селекційним індексом, а в дослідну, відповідно – з високим.

За живою масою перед забоєм, живою масою після голодної витримки, масою парної та охолодженої туші й масою внутрішнього жиру бугайці дослідної групи переважали контрольних аналогів відповідно на 5,62; 5,95; 6,06; 6,19 і 7,18 % (табл. 1). Забійний вихід у бугайців контрольної і дослідної групи становив відповідно 57,85 і 57,94 %. За забійними показниками відзначена значна перевага тварин дослідної групи над контрольними аналогами. За морфологічним складом туші бугайці дослідної групи також переважали контрольних ровесників (табл. 2).

Зокрема, за масою м'язової, кісткової і жирової тканини бугайці дослідної групи переважали контрольних ровесників відповідно на 6,32; 1,87; 20,95 і 41,95 %. Питома вага м'язової тканини у піддослідних тварин складала 79,2875,97 %, кісткової – 18,3420,87 %, жирової – 2,373,16 %.

За абсолютними показниками морфологічного складу яловичини бугайці з високим фізіолого-

1. Забійні показники бугайців української чорно-рябої молочної породи ($M \pm m$)

Показник	Група		± дослід до контролю
	контрольна (n=3)	дослідна (n=3)	
Жива маса перед забоєм, кг	445 ± 2,89	470 ± 5,77***	+25
Жива маса після голодної витримки, кг	420 ± 2,36	445 ± 5,04***	+25
Маса парної туші, кг	231 ± 1,73	245 ± 3,17***	+14
Маса охолодженої туші, кг	226 ± 1,70	240 ± 2,97***	+14
Маса внутрішнього жиру, кг	11,97 ± 0,26	12,83 ± 0,64	+0,86
Забійний вихід, %	57,85	57,94	+0,09

2. Морфологічний склад яловичини бугайців української чорно-рябої молочної породи ($M \pm m$)

Показник	Група		± дослід до контролю
	контрольна (n=3)	дослідна (n=3)	
Маса півтуші, кг	112,6 ± 0,88	119,79 ± 1,49 ***	+ 7,12
М'язова тканина, кг	89,33 ± 0,88	91,00 ± 1,53	+ 1,67
%	79,28	75,97	-
Кісткова тканина, кг	20,67 ± 0,33	25,00 ± 1,15****	+ 4,33
%	18,34	20,87	-
Жирова тканина, кг	2,67 ± 0,33	3,79 ± 0,29*	+ 1,12
%	2,37	3,16	-

селекційним індексом (дослідна група) значно переважали тварин з низьким фізіолого-селекційним індексом (контрольна група).

За абсолютними показниками сортового складу туші бугайці дослідної групи переважали контрольних ровесників слідуючим чином: вищий сорт - на 7,15 %, другий сорт на 2,89 %, загальна маса м'якоті на 1,87 % (табл. 3).

Однак за часткою першого сорту яловичини бугайці контрольної групи переважали дослідних ровесників на 5,12 %. Питома маса м'якоті вищого, першого і другого сорту у піддослідних бугайців становила відповідно 20,03 - 21,06; 24,1222,53 і 55,656,4 %.

Таким чином, за забійними показниками, морфологічним і сортовим складом яловичини бугайці дослідної групи переважали контрольних аналогів.

Не менш важливим показником біологічної цінності яловичини є хімічний склад середньої проби м'яса та найдовшого м'яза спини (табл. 4).

3. Сортний склад яловичини бугайців української чорно-рябої молочної породи (M±m)

Сорт Яловичини	Група		± дослід до контролю
	контрольна (n=3)	дослідна (n=3)	
Вищий, кг	17,89 ± 1,20	19,17 ± 1,09	+ 1,28
%	20,03	21,06	-
I сорт, кг	21,55 ± 0,33	20,5 ± 1,04	-1,05
%	24,12	22,53	-
II сорт, кг	49,89 ± 1,45	51,33 ± 2,33	+ 1,44
%	55,85	56,41	-
Всього м'якоті, кг	89,33 ± 0,88	91,00 ± 1,53	+ 1,67

4. Хімічний склад яловичини бугайців (M±m) (n=3)

Група	Вода, %	Суша речовина, %	Сирий протеїн, %	Сирий жир, %	Сира зола, %	Калорійність 1 кг м'яса, кДж
Середня проба м'яса						
Контрольна	76,46±0,54	23,54±0,54	18,43±0,30	4,27±0,22	0,84±0,024	4835±135,7
Дослідна	74,16±0,72*	25,08±0,71	20,00±0,58*	4,90±0,11*	0,94±0,023**	5351±144,3
Найдовший м'яз спини						
Контрольна	78,39±0,50	21,61±0,40	19,40±0,25	1,30±0,11	0,91±0,019	3845±111,5
Дослідна	75,54±0,45	24,46±0,45	22,06±0,30	1,46±0,25	0,94±0,021	4370±114,0

За вмістом сирого протеїну в середній пробі м'яса та найдовшому м'язі спини бугайці дослідної групи переважали контрольних аналогів відповідно на 6,54 і 14,11 %. Така ж закономірність відмічена і за вмістом сирого жиру в середній пробі м'яса та найдовшого м'яза спини. М'ясо бугайців дослідної і контрольної груп відповідає вимогам пісної яловичини.

Підсумовуючи наведене вище бачимо, що за основними показниками, які характеризують бі-

ологічну цінність яловичини (забійні показники, морфологічний, сортний і хімічний склад), бугайці з високим фізіолого-селекційним індексом (дослідна група) при однакових умовах годівлі й утримання значно переважали аналогів з низьким фізіолого-селекційним індексом (контрольна група). Вищий рівень перебігу обмінних і метаболічних процесів в організмі тварин дослідної групи зумовив кращі м'ясні показники бугайців.

УДК 636.2:636.033:085.55

ОТКОРМ БЫЧКОВ АБЕРДИН-АНГУС
КОМБИКОРМАМИ СОБСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ю. С. Фурманец, кандидат сельскохозяйственных наук, с.н.с.
М. Г. Фурманец, кандидат сельскохозяйственных наук, с.н.с.
Институт сельского хозяйства Западного Полесья, Украина

В работе приведены результаты исследований по разработке рецептов комбикормов и изучению эффективности их использования в кормлении бычков мясной абердин-ангусской породы в зимний период

Ключевые слова: бычки, комбикорм, туфы, мясная продуктивность, переваримость, баланс

Интенсивное развитие животноводства требует постоянного контроля над кормлением животных как решающего фактора их здоровья и высокой продуктивности. Широкое внедрение полноценных и сбалансированных рационов дает возможность резко увеличить живую массу убойного молодняка в раннем возрасте, улуч-

шить и удешевить получаемую продукцию [1; 4].

Кроме основных питательных органических веществ чрезвычайно важное значение имеет также минеральное питание, поскольку большинство макро- микроэлементов которые входят в состав органов и тканей организма животных, играют роль структурных компонентов и активаторов ферментов, поэтому недостаток или отсутствие их в кормах может привести к снижению эффективности использования веществ кормов в целом [2; 6; 7; 8].

Реализация заложенного в мясных породах крупного рогатого скота генетического потенциала требует научно-обоснованного кормления животных с учетом региональных особенностей

кормовой базы. При этом важным в технологии кормления специализированных мясных пород крупного рогатого скота является научное обоснование уровня протеинового и минерального питания животных [3; 5].

Сегодня наукой и практикой доказано, что туфы являются важным источником макро-, микро и ультраэлементов для животных. Они также способны сорбировать на своей поверхности тяжелые металлы, радионуклиды, токсичные вещества с последующим выведением их из организма [6; 7]. А зернобобовые культуры пополнения дефицита протеина в рационах животных [8; 9].

Поэтому вопрос применения в рационах откормочного молодняка крупного рогатого скота высокобелковых зерновых кормов и минеральных добавок местного производства в комбикормах является актуальным и представляет значительный научный и практический интерес.

Экспериментальные и производственные исследования нами проводились в условиях племенного завода в стойловый (февраль - май) период на поголовье бычков абердин-ангусской породы, которые были разделены по принципу аналогов на группы.

Во всех опытах условия содержания животных были идентичны, а комбикорма в зависимости от групп различались только по набору компонентов.

В первом опыте в подготовительный период (30 дней) все животные находились на рационе первой контрольной группы (сечка пшеничной соломы, силос кукурузный и комбикорм такого состава: пшеничная дерть – 40 %, ячменная дерть – 30 %, пшеничные отруби – 8 %, гороховая дерть – 15 %, рапсовый жмых – 5 %, поваренная соль – 2 %). Бычки II, III и IV опытных групп в течение опытного периода получали аналогичный рацион, в котором в составе комбикорма 15 % зерна гороха заменили эквивалентным количеством зерна кормовых бобов; сои и люпина. Зерно исследуемых бобовых культур перед скармливанием прожаривали специальной жаровне при температуре 120150 °C в течение 60 минут в условиях хозяйства с последующим измельчением и перемешиванием с другими компонентами комбикорма на ДКУ-5М.

Второй опыт проводили по схеме аналогичной первому с добавлением к комбикормам опытных групп цеолитсодержащих туфов (25 %).

В третьем опыте было проведено производственную проверку результатов предыдущих исследований, в которых установлено оптимальное количество зерна сои и цеолитсодержащих туфов в составе комбикорма для откормочных бычков.

В первом опыте у бычков III группы, которым скармливали в составе комбикорма 15 % зерна сои, среднесуточные приросты живой массы были на 101 г, или 12,2 % выше контроля, где животные получали эквивалентное количество гороха. Введение в комбикорма животных II и

IV опытных групп зерна кормовых бобов и люпина способствовало увеличению среднесуточных приростов живой массы на 6,53 и 6,96 % по сравнению с контролем. Разница в данных показателях между бычками опытных и контрольной групп была достоверна ($P < 0,001$).

1. Среднесуточные приросты подопытных бычков, г

Опыт	Группы животных			
	I	II	III	IV
Первый	835,7±9,5	890,2±7,1***	937,4±6,9***	893,4±6,3***
Второй	930±0,04	959±0,03***	1029±0,05***	995±0,03***
Третий	835±0,7	1034±0,9***	-	-

Во втором опыте бычки III группы, которые потребляли комбикорм с включением 15% измельченного и прожаренного зерна сои и 3,5 % туфов, имели на 10,7% выше контроля среднесуточные приросты, а введение в комбикорма животных II и IV групп туфов (2,0 и 5,0 %) обусловило увеличение этих показателей соответственно на 3,1 и 7,0 %.

По результатам первого и второго балансового опыта установлено, что по сравнению с бычками опытных групп контрольные аналоги с калом и мочой выделяли значительно больше азота. Однако его относительные потери у животных III группы были наименьшими. Уменьшение потерь азота с калом и мочой способствовало увеличению отложения его в теле в соответствии с увеличением среднесуточных приростов живой массы бычков этих групп. Баланс азота у них был положительный и составил 33,0139,37 г в сутки, что на 2144 % больше контроля. Также следует подчеркнуть, что введение туфов в комбикорма откормочных бычков во втором опыте в количестве 2,05,0 % повышает усваивание протеина в их организме, причем наибольшее влияние на отложение азота в теле животных зафиксировано при включении туфов в комбикорма в количестве 3,5 % (III опытная группа).

Мы установили, что молодняк, который при откорме отличался более высокой интенсивностью роста, имел также и лучшие показатели мясной продуктивности. Самый высокий убойный выход выявлено у бычков, потреблявших комбикорм с включением 15 % прожаренного и измельченного зерна сои и 3,5 % туфов 60,8 % против 59,9 % в контроле, что на 1,5 % больше.

Относительно химического состава средних образцов мяса, то по содержанию белка II, III, IV опытные группы превосходили контрольных аналогов соответственно в первом опыте на 1,76; 4,46; 3,57 % и на 0,4; 2,1; 0,4 % во втором опыте.

В третьем опыте производственная проверка показала, что скармливание бычкам комбикорма с содержанием 15 % зерна сои и 3,5 % туфов способствует повышению среднесуточных приростов на 199 г, или на 23,8 %, на 5,8 % выше содержание белка, на 11,8 % жира и 12,5 % золы, что подтверждает результаты предыдущих исследований.

Рядом с этим результаты научно-производственного опыта показывают, что использование в рационе откормочных бычков комбикорма с содержанием 15 % прожаренного и измельченного зерна сои и 3,5 % туфов увеличивает вырчку от реализованной продукции и повышает чистую прибыль в сравнении с животными контрольной группы.

Таким образом, использование в рационах откормочных бычков абердин-ангусской породы в зимне-стойловый период в составе комбикорма, высокобелковых кормов и туфов стимулирует функциональную активность микроорганизмов рубца, повышает переваримость питательных веществ, увеличивает показатели мясной продуктивности, улучшает качество говядины и снижает себестоимость ее производства.

Поэтому, для оптимизации протеинового и минерального питания молодняка крупного рогатого скота на откорме в зимне-стойловый период силосно-концентратного типа кормления целесообразно использовать комбикорм следую-

щего состава (%): пшеница фуражная – 40, ячмень – 30, отруби пшеничные – 10, зерно сои – 15, цеолитсодержащие туфы Берестовецького месторождения - 3,5, поваренная соль - 1,5.

Бібліографічний список

1. Богданов Г. А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г. А. Богданов // [2-е изд., перераб. и доп.] - М.: Агропромиздат, 1990. - 624 с.
2. Виноградов В. Балансирующие добавки в рационах скота / В. Виноградов, С. Кумарин // Животноводство России. - 2004. - № 6. - С. 30-33.
3. Відгодівля м'ясної худоби / [Вридник Б., Орос В., Бобрушко В. та ін.] // Пропозиція. - 2001. - № 9. - С. 21-22.
4. Власова К. Відгодівля телят: комбікорми замість сіна! / К. Власова // Пропозиція. - 2001. - № 7. - С. 14-15.
5. Горковенко Л. Интенсивное мясное скотоводство / Л. Горковенко, Н. Морозов // Животноводство России. - 2007. - № 5. С. 53-57.
6. Грабовский И. И. Цеолиты и бентониты в животноводстве / И. И. Грабовский, Г. И. Калачнюк.: Ужгород: Карпати, 1984. - 72 с.
7. Засікін Д. А. Природний цеоліт як фактор зниження рівня важких металів в організмі тварин / Д. А. Засікін // Ветеринарна медицина України. - 2000. - № 3. - С.36-37.
8. Засуха Т. В. Нові дисперсійні мінерали у тваринництві / Т. В. Засуха. - Вінниця: Арбат, 1997. - 224 с.

УДК 636.4.082.43

КОЕФІЦІЄНТ ФЕНОТИПНОЇ КОНСОЛІДАЦІЇ ОЗНАК ВІДТВОРЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ СВИНОМАТОК ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ ЗАВОДСЬКОГО ТИПУ «ГОЛУБІВСЬКИЙ»

В. І. Халак, кандидат сільськогосподарських наук

Державна установа Інститут зернових культур НААН України

В. М. Волощук, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН України

Л. В. Засуха, аспірантка

Інститут свинарства і АПВ НААН України

В статті наведено результати дослідження показників відтворювальної здатності свиноматок великої білої породи заводського типу «Голубівський».

Встановлено, що свиноматки генеалогічної лінії Долара вірогідно переважають ровесниць лінії Славутича за багатоплідністю (на 0,8 гол), кількістю поросят на час відлучення (на 0,9 гол), масою гнізда на час відлучення (на 20,1 кг) та індексом відтворювальної здатності свиноматки Л.Лаша у модифікації М.Д.Березовського (на 3,02 бала). Ефективним методом визначення рівня фенотипної консолідації основних кількісних показників у тварин є розрахунок коефіцієнтів K_1 та K_2 .

Ключові слова: свиноматка, порода, заводський тип, відтворювальна здатність, коефіцієнт генотипної консолідації, індекс, кореляційний зв'язок

Теоретичною основою для проведення досліджень є фундаментальні роботи вітчизняних та зарубіжних вчених [1-3 та ін.]. Мета роботи – дослідити показники відтворювальної здатності свиноматок великої білої породи заводського типу «Голубівський» та розрахувати коефіцієнт фенотипної консолідації зазначених ознак.

Експериментальну частину досліджень проведено в умовах племінного репродуктора з розведення свиней великої білої породи ТОВ «Олімпекс - Агро» Дніпропетровської області. Об'єктом досліджень були свиноматки великої білої породи заводського типу «Голубівський».

Оцінку свиноматок за ознаками відтворювальної здатності проводили з урахуванням наступних показників: тривалість поросності, днів, багатоплідність, гол, великоплідність, кг, кількість поросят на час відлучення, гол, маса гнізда на час відлучення, кг.

Коефіцієнт фенотипної консолідації розраховували за методикою Полупана Ю.П. [4], індекс відтворювальної здатності свиноматки – Л.Лаша у модифікації М.Д.Березовського [5, 6].

Індекс вирівняності гнізда свиноматки за живою масою поросят на час народження ($IB\Gamma_0$) розраховували за формулою:

$$IB\Gamma_0 = \frac{n}{2,5 - \left(\frac{x_{max} - x_{min}}{X} \right)}, \quad (1)$$

де: $IB\Gamma_0$ – індекс вирівняності гнізда свиноматки за живою масою поросят на час народження, балів; n – багатоплідність свиномат-

ки, гол.; 2,5 – максимальний показник живої маси одного поросяти на час народження, кг; $x_{\max}$ – жива маса найважчого у гнізді поросяти, кг; $x_{\min}$ – жива маса найменшого у гнізді поросяти, кг; $\bar{X}$ середня жива маса поросят у гнізді на час народження (великоплідність свиноматок), кг [7]

Біометричну обробку одержаних результатів досліджень проведено за методикою Н.А. Плохинського [8].

Встановлено, що тривалість поросності свиноматок великої білої породи заводського типу «Голубівський» ($n=57$) становить $114,5 \pm 0,281$ днів ($Cv=1,85\%$), багатоплідність $10,5 \pm 0,18$

гол ($Cv=13,59\%$), великоплідність $-1,26 \pm 0,011$ кг ($Cv=6,84\%$), кількість поросят на час відлучення $-9,5 \pm 0,100$ гол ($Cv=7,87\%$), маса гнізда на час відлучення $-86,4 \pm 1,99$ кг ($Cv=17,41\%$), індекс вирівняності гнізда свиноматки за живою масою поросят на час народження $-4,99 \pm 0,123$ балів ($Cv=18,70\%$), індекс відтворювальної здатності свиноматки Л.Лаша у модифікації М.Д.Березовського $-37,51 \pm 0,372$ балів ($Cv=7,49\%$),

Результати досліджень показників відтворювальної здатності свиноматок великої білої породи заводського типу «Голубівський» різних генеалогічних ліній наведено у таблиці 1.

1. Показники відтворювальної здатності свиноматок великої білої породи заводського типу «Голубівський» різних генеалогічних ліній

Показник	Біометричні показники	Лінія	
		Долара	Славутича
тривалість поросності, днів	n	23	34
	$\bar{X} \pm \bar{S}_x$	$115,3 \pm 0,47^{**}$	$114,0 \pm 0,32$
	$Cv, \%$	1,98	1,63
багатоплідність, гол	$\bar{X} \pm \bar{S}_x$	$11,0 \pm 0,21^{**}$	$10,2 \pm 0,26$
	$Cv, \%$	9,24	15,37
	$\bar{X} \pm \bar{S}_x$	$1,24 \pm 0,017$	$1,28 \pm 0,014$
великоплідність, кг,	$Cv, \%$	6,78	6,72
	$\bar{X} \pm \bar{S}_x$	$5,34 \pm 0,143$	$4,75 \pm 0,160^{**}$
	$Cv, \%$	15,54	19,70
індекс вирівняності гнізда свиноматки за живою масою поросят на час народження, балів	$\bar{X} \pm \bar{S}_x$	$10,1 \pm 0,09^{***}$	$9,2 \pm 0,12$
	$Cv, \%$	4,72	8,10
	$\bar{X} \pm \bar{S}_x$	$98,3 \pm 2,86^{***}$	$78,2 \pm 1,62$
кількість поросят на час відлучення, гол	$Cv, \%$	13,98	12,12
	$\bar{X} \pm \bar{S}_x$	$39,31 \pm 0,418^{***}$	$36,29 \pm 0,451$
	$Cv, \%$	5,10	7,25

Примітка: ** - $P > 0,99$; *** - $P > 0,999$

Аналіз даних свідчить, що свиноматки генеалогічної лінії Долара, порівняно з ровесницями лінії Славутича характеризуються більш високими показниками багатоплідності (на 0,8 гол, $td=2,42$; $P > 0,99$), кількості поросят на час відлучення (на 0,9 гол, $td=6,00$; $P > 0,999$), маси гнізда на час відлучення (на 20,1 лг, $td=6,12$; $P > 0,999$) та індекс відтворювальної здатності свиноматки Л.Лаша у модифікації М.Д.Березовського (на 3,02 бала, $td=4,95$; $P > 0,999$).

Різниця за показниками «тривалість поросності, днів», «великоплідність, кг» та «індекс вирівняності гнізда свиноматки за живою масою поросят на час народження, балів» між тваринами зазначених груп склала 1,3 дня ($td=2,32$; $P > 0,99$), 0,04 кг ($td=1,90$; $P < 0,95$) та 0,59 балів ($td=2,80$; $P > 0,99$) відповідно.

Коефіцієнт фенотипної консолідації кількісних ознак свиноматок різних генеалогічних ліній змінюється у межах: за індексом K_1 від -0,092 до 0,371, за індексом K_2 – від -0,070 до 0,400 (табл. 2).

Недостатнім рівнем фенотипної консолідації характеризуються свиноматки генеалогічної лінії Долара за показником «тривалість поросності, днів» ($K_1=-0,077$, $K_2=-0,070$), лінії Славутича

2. Коефіцієнт фенотипної консолідації кількісних ознак свиноматок різних генеалогічних ліній

Показник	Коефіцієнт фенотипної консолідації	Лінія	
		Долара	Славутича
тривалість поросності, днів	K_1	-0,077	0,120
	K_2	-0,070	0,116
багатоплідність, гол	K_1	0,285	-0,092
	K_2	0,319	0,131
великоплідність, кг,	K_1	0,026	0,005
	K_2	0,009	0,017
кількість поросят на час відлучення, гол	K_1	0,371	0,005
	K_2	0,400	-0,029
маса гнізда на час відлучення, кг	K_1	0,085	0,369
	K_2	0,197	0,304

– «багатоплідність, гол» ($K_1=-0,092$) та «кількість поросят на час відлучення, гол» ($K_2=-0,029$).

Встановлено, що свиноматки генеалогічної лінії Долара вірогідно переважають ровесниць лінії Славутича за багатоплідністю, кількістю поросят на час відлучення, масою гнізда на час відлучення та індексом відтворювальної здатності свиноматки Л.Лаша у модифікації М. Д. Березовського.

Ефективним методом визначення рівня фенотипної консолідації основних кількісних показників у тварин є розрахунок коефіцієнтів K_1 та K_2 . Максимальні значення зазначених коефіцієнтів встановлено за «кількістю порослят на час відлучення, гол» у свиноматок лінії Долара ($K_1=0,400$) та «масою гнізда на час відлучення, кг» у свиноматок лінії Славутича ($K_2=0,369$).

Бібліографічний список

1. Акімов О.В. Ефективність породно-лінійної гібридизації з використанням заводських ліній свиней харківського типу української м'ясної породи: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.02.01. «Розведення та селекція тварин» / О.В.Акімов – Херсон, 2010. – 19 с.
2. Церенюк О.М. Індексна селекція у свинарстві України [електрон. ресурс] / О.М.Церенюк // Агробізнес сьогодні. Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua/> / 2010-06-11-12-53-11/902-2012-03-02-14-20-06.html.

3. Бажов Г.М. Биотехнология интенсивного свиноводства / Г.М.Бажов, В.И.Комлацкий. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 269 с.
4. Полупан Ю.П. Оценка степени фенотипической консолидации генеалогических групп животных / Ю.П.Полупан // Зоотехния. – №10. – 1996. С. 13-15.
5. Березовский Н.Д. Оценка материнских качеств свиноматок с использованием оценочного и селекционного индексов / Н.Д.Березовский, П.Я.Шкурулий, В.А.Коротков // Свиноводство. – К.: Урожай, 1984. – № 40. – С. 16-18.
6. Lush L. Selection indexes for sow. – J. of Anim. Breed. and Genetics, 1961, vol. 75, N 3, p. 358-367.
7. Патент 66551Україна, МПК (2011.01) А 01К 67/02 (2006.01), А 61D 19/00.Спосіб визначення вирівняності гнізда свиноматок / Халак В.І.; заявник патенту Інститут тваринництва центральних районів УААН, власник патенту ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН. – № у 2011007148; заявл. 06.06.2011; опубл. 10.01.2012, Бюл. №1.
8. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. / Н.А. Плохинский. – М., Колос, 1969. – 256 с.

УДК 636.4.082.43

ДЕЯКІ ПОКАЗНИКИ ВУГЛЕВОДНОГО І ЛІПІДНОГО ОБМІНУ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ЯКІСНИМ СКЛАДОМ М'ЯЗОВОЇ ТКАНИНИ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ

В. І. Халак, кандидат сільськогосподарських наук

Державна установа Інститут зернових культур НААН України

О. В. Волощук, молодший науковий співробітник лабораторії селекції
Інститут свинарства і АПВ НААН України

Наведено результати досліджень деяких біохімічних показників сироватки крові, фізико-хімічних властивостей та хімічного складу найдовшого м'яза спини молодняку свиней. розраховано рівень кореляційних зв'язків між ознаками зазначених груп.

Максимальні коефіцієнти кореляції встановлено за наступними парами ознак: вміст холестеролу Ч вміст внутрішньом'язевого жиру ($r=0,373\pm0,2798$; $tr=1,33$), концентрація глюкози Ч ніжність ($r=0,526\pm0,2564$; $tr=2,05$)

Ключові слова: молодняк свиней, інтер'єр, м'язова тканина, фізико-хімічні властивості, хімічний склад, мінливість, кореляційний зв'язок

Інтенсифікація селекційного процесу в галузі свинарства, поряд з впровадженням інноваційних методів оцінки племінної цінності тварин, створення оптимальних умов годівлі та утримання передбачає пошук ефективних методів раннього прогнозування якісного складу кінцевої продукції – м'яса та сала [1-3 та ін.]. Актуальним при цьому є дослідження деяких показників інтер'єру, а саме показників вуглеводного та ліпідного обміну [4 та ін.].

Мета роботи дослідити біохімічні показники сироватки крові, фізико-хімічні властивості та хімічний склад найдовшого м'яза спини молодняку свиней великої білої породи, розрахувати рівень кореляційних зв'язків між ознаками зазначених груп.

Експериментальну частину досліджень проведено в умовах племінного репродуктора з розведення свиней великої білої породи ТОВ «АФ «Держжинець» Дніпропетровської області, ТОВ «Глобінський м'ясокомбінат» Полтавської області, лабораторії зоохімічного аналізу Інституту свинарства і АПВ НААН України та науководослідному центрі біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету.

Дослідження біохімічних показників сироватки крові (вміст холестеролу, ммоль/л; концентрація глюкози, ммоль/л), фізико-хімічних властивостей та хімічного складу найдовшого м'яза спини проводили за загальноприйнятими у ветеринарній медицині та зоотехнії методиками [5-7]).

Біометричну обробку одержаних результатів досліджень проведено за методикою Н.А. Плохинського [8].

Результати досліджень. встановлено, що вміст холестеролу у сироватці крові молодняку свиней піддослідної групи становить $1,87\pm0,074$ ммоль/л ($cv=14,23\%$), концентрація глюкози – $3,31\pm0,355$ ммоль/л ($cv=38,70\%$).

Аналіз зразків найдовшого м'яза спини молодняку свиней піддослідної групи ($n=24$) свідчить, що вміст внутрішньом'язевого жиру становить $1,98\pm0,179\%$, рН – $5,62\pm0,029$ одиниць кислотності, ніжність – $9,42\pm0,295$ с, вологоутримуюча здатність – $60,03\pm0,179\%$, інтенсивність забарвлення – $74,20\pm2,147$ од. екст.Ч1000.

Коефіцієнтом варіації зазначених показників коливається у межах від 2,59 (рн, одиниць кислотості) до 44,21 % (вміст внутрішньом'язевого жиру, %) (табл. 1).

1. Показники мінливості фізико-хімічних властивостей та хімічного складу м'язової тканини піддослідних тварин

Ознаки та одиниці виміру	Біометричні показники	
	у	Сv, %
вологоутримуюча здатність, %	5,00	8,33
рН, одиниць кислотності	0,14	2,59
інтенсивність забарвлення, од. екст. Ч 1000	10,52	14,17
ніжність, с	1,44	15,36
вміст внутрішньом'язевого жиру, %	0,87	44,21

Кількість зразків найдовшого м'яза спини високої якості за вологоутримуючою здатністю та ніжністю становить 8,4 %, вмістом внутрішньом'язевого жиру – 12,5 %, інтенсивністю забарвлення – 20,8 %.

Розрахунки коефіцієнта парної кореляції свідчать про наявність прямих (70,0 %) та зворотних (30,0 %) зв'язків між вмістом холестеролу, концентрацією глюкози в сироватці крові та якісними показниками м'язової тканини молодняку свиней піддослідної групи (табл. 2).

Максимальні коефіцієнти парної кореляції встановлено за наступними парами ознак: вміст холестеролу Ч вміст внутрішньом'язевого жиру ($r=0,373\pm0,2798$; $tr=1,33$), концентрація глюкози Ч ніжність ($r=0,526\pm0,2564$; $tr=2,05$).

2. Кореляційні зв'язки між деякими біохімічними показниками сироватки крові, фізико-хімічних властивостями та хімічним складом м'язової тканини молодняку свиней великої білої породи, n=13

Ознаки		Біометричні показники	
х	у	$r \pm Sr$	tr
вміст холестеролу, ммоль/л	рН, одиниць кислотності	0,101 $\pm$ 0,3000	0,34
	вологоутримуюча здатність, %	-0,289 $\pm$ 0,2886	1,00
	ніжність, с	-0,252 $\pm$ 0,2918	0,86
	інтенсивність забарвлення, од. екст. Ч 1000	0,044 $\pm$ 0,3012	0,15
	вміст внутрішньом'язевого жиру, %	0,373 $\pm$ 0,2798	1,33
концентрація глюкози, ммоль/л	рН, одиниць кислотності	0,158 $\pm$ 0,2977	0,53
	вологоутримуюча здатність, %	0,366 $\pm$ 0,2806	1,30
	ніжність, С	0,526 $\pm$ 0,2564	2,05
	інтенсивність забарвлення, од. екст. Ч 1000	-0,385 $\pm$ 0,2783	1,38
	вміст внутрішньом'язевого жиру, %	0,166 $\pm$ 0,2973	0,56

Отже, вміст холестеролу та концентрація глюкози у сироватці крові молодняку свиней відають фізіологічній нормі для даного виду тварин та віку.

Кількість зразків високої якості за основними фізико-хімічними властивостями та хімічним складом найдовшого м'яза спини молодняку свиней великої білої породи коливається у межах від 8,4 до 20,8 %.

Коефіцієнт парної кореляції між вмістом холестеролу, концентрацією глюкози у сироватці крові молодняку свиней, фізико-хімічними властивостями та хімічним складом найдовшого м'яза спини змінюється від -0,385 $\pm$ 0,2783 ($tr=1,38$) до 0,526 $\pm$ 0,2564 ($tr=2,05$).

Бібліографічний список

1. Гематологические показатели свиней разных генотипов / Е. В. Пронь [и др.] // Современные проблемы интенсификации производства свинины: сб. науч. тр. XIV междунар. науч. - практ. конф. по свиноводству. – Ульяновск, 2007. – Т. 1. – С. 325-329.

2. Neal S.M. Selection to increase litter size in swine a review // Animal science dep. Ser. – 1989. - №1. – P. 5-7.

3. Карповський В.І. Активність амінотрансфераз у сироватці крові корів залежно від типу вищої нервової діяльності / В.І.Карповський, В.М.Костенко, Д.І.Криворучко // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і державного науково-дослідного контрольного Інституту ветпрепаратів та кормових добавок, Львів, 2008. – – Вип. 9. - №1, 2. - С.33-34.

4. McDale J.E., Tripp M.R. Lysozyme in the hemolymph of the oyster *Crassostrea virginica* J. invertebr. Pathol. – 1967. - № 9. – P. 531-535.

5. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині [Текст]: довідник / В.В.Влізло, Р.С.Федорук, І.Б.Ратич та ін.; за ред. В.В.Влізло. – Львів: СПОЛОМ, 2012. – 767 с.; іл., табл.

6. Поливода А.М., Стробыкина Р.В., Любецкий М.Д. Методика оценки качества продукции убоя у свиней / А.М.Поливода, Р.В.Стробыкина, М.Д.Любецкий // Методики исследований по свиноводству. – Харьков, 1977. – С. 48-57.

7. Поливода А.М. Оцінка якості свинини за фізико-хімічними показниками / А.М.Поливода // Свиноводство. – Вип. 24. - К., Урожай, 1976. – С.57-62.

8. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. М., Колос, 1969. – 256 с.

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ВІДТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ СВИНОМАТОК

О. М. Церенюк, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,

Ю. В. Черевута, М. В. Церенюк

Інститут тваринництва НААН України

Наведено результати відпрацювання різних технологічних підходів з підвищення рівня реалізації генетичного потенціалу продуктивності за відтворною здатністю свиноматок

Ключові слова: свині, продуктивність, відтворна здатність, багатоплідність, стимуляція, індекс

Свинарство є однією з провідних тваринницьких галузей, що відіграють значну роль в забезпеченні населення України білком тваринного походження. Важливим напрямком нарощування обсягів виробництва продукції свинарства є інтенсифікація галузі. В першу чергу цей процес може бути забезпечений шляхом прискорення відтворення поголів'я свиней як в товарних так і в племінних господарствах. Особливе значення цей напрямок набуває на фоні значних обсягів будівництва нових свинарських ферм та комплексів, реконструкції та переоснащення наявних свинарських приміщень, завезенні високопродуктивного племінного молодняку з країн з розвинутим свинарством та створенням високопродуктивних вітчизняних порід, ліній та родин свиней. Одним з головних шляхів інтенсифікації галузі є підвищення рівня відтворної здатності свиноматок, адже це є початковою ланкою, яка відбивається інтенсифікацією наступних ланок в ланцюзі технологічних процесів з виробництва свинини [1-4].

Відповідно, роботи спрямовані на підвищення рівня відтворної здатності свиноматок є актуальними та затребуваними.

Технологічні підходи з підвищення рівня реалізації генетичного потенціалу продуктивності за відтворною здатністю свиноматок були відпрацьовані в мережі дослідних та базових господарств ІТ НААН.

З метою підвищення рівня реалізації генетичного потенціалу продуктивності (за відтворювальним та відгодівельними якостями) для впровадження в племінних та товарних господарствах, що базуються на чистопорідному розведенні або на використанні в системах схрещування та гібридизації порід свиней ландрас та уельс, нами було сформовано ряд технологічних підходів.

Прилад для стимулювання свиней за штучного осіменіння. Одним з розроблених технологічних прийомів з підвищення реалізації генетичного потенціалу продуктивності за відтворювальними якостями свиноматок є застосування різноманітних приладів для стимулювання свиней за штучного осіменіння.

У практиці штучного осіменіння свиноматок використовують різні стимулюючі засоби, які

забезпечують підвищення ефективності введення сперми в статеві шляхи свиноматок.

Наявні стимулюючі прилади імітують або обіймаючий рух передніх кінцівок кнурів під час садки на свиноматку, або імітують тиск на поперекову частину тулубу свиноматок, що забезпечується за рахунок ваги кнурів. Це переважно пластикові чи металеві дуги та рамки (імітація обіймаючого руху передніх кінцівок кнурів під час садки на свиноматку) або сумки з кишнями для збільшення чи зменшення навантаження, з цупкого матеріалу, що легко мийється (імітація тиску на поперекову частину тулубу свиноматок, що забезпечується за рахунок ваги кнурів). Залежно від конструкції отримують різні результати щодо всмоктування сперми до статевих шляхів свиноматок та, відповідно, різний рівень відтворювальних якостей свиноматок.

Розроблений прилад для стимулювання свиней за штучного осіменіння включає: сумку з кишнями на зовнішніх частинах, який відрізняється тим, що в середині цієї сумки за допомогою текстильних застібок (типу Velchro), або інших варіантів застібок, фіксується пластикова дуга, на якій закріплено металевий прут для фіксації флакону із спермодозою. На верхній частині сумки розміщено пластикову ручку, що спрощує використання приладу. Запропонований прилад використовується в господарствах Харківської області, зокрема в ФГ «Шубське» Богодухівського району. Порівняно з традиційним осіменінням оператор може обслуговувати одночасно 3-5 свиноматок, або виконувати інші функції. Прилад легко розміщується на поперековому відділі і не потребує додаткового закріплення, фіксування та розфіксування й ін.

Спосіб відбору стресостійкого ремонтного молодняку. В основу даного технологічного підходу поставлене завдання – підвищення точності оцінки стресостійкості поросят за рахунок врахування даних зважувань в критичні дати періоду «кризи відлучення».

Спосіб відбору стресостійкого ремонтного молодняку який включає: відлучення молодняку від матері як стрес-фактор (період «кризи відлучення») і передбачає відбір поросят в племінну групу, який відрізняється тим, що післявідлучний період приймається рівним 15 добам. В цей період проводять індивідуальне зважування тварин на четверту, дев'яту та п'ятнадцяту добу після відлучення. Далі за сумою різниць за живою масою пар дат на 15 і 4 та 15 і 9 доби після відлучення, визначають критерій стресостійкості та проводять розподіл на групи за стресостійкістю.

Запропонований спосіб використовується в господарствах Харківської області, зокрема в ФГ «Шубське» Богодухівського району. Перевага способу полягає у тому, що дозволяє проводити оцінку в ранньому віці та підвищити ефективність селекції, так як визначення проводиться протягом періоду дорощування молодняку – до розподілу на групи відгодівлі чи ремонту. При цьому, використання даного способу не потребує спеціальної кваліфікації спеціалістів, адже для розподілу необхідні лише дані трьох індивідуальних зважувань по кожній тварині в період «кризи відлучення».

Спосіб відбору свиноматок. В основу даного технологічного підходу поставлена задача – підвищення достовірності способу оцінки свиноматок за репродуктивними якостями за різних строків відлучення поросят.

Поставлене завдання вирішується наступним шляхом: спосіб відбору свиноматок включає: індивідуальну оцінку кожної свиноматки за комплексом показників, таких як кількість поросят при народженні (багатоплідність), живу масу усіх поросят при відлученні від матерів (маса гнізда при відлученні), та їх вік при відлученні, які об'єднують у селекційний індекс (СІВЯС), та відрізняється тим, що в індекс не включено показник молочності, а також проводиться подальший розподіл свиноматок на класи, порівняно з середнім показником по стаду. При цьому виділяють свиноматок, які використовуватимуться у племінній групі (класу розподілу М+) із значеннями індексу $\bar{X} > \bar{X} + 0,67\delta$; свиноматок основної групи (класу розподілу М₀) із значеннями індексу у межах $\bar{X} + 0,67\delta$; та свиноматок, яких

недоцільно використовувати в стаді (клас розподілу М-) із значеннями індексу $\bar{X} < \bar{X} + 0,67\delta$.

Запропонований спосіб використовується в господарствах Харківської області, зокрема в ФГ «Шубське» Богодухівського району. Перевага способу полягає у тому, що дозволяє проводити відбір свиноматок на основі розподілу на класи за індексом, що включає лише ті ознаки, що передбачені чинною інструкцією з бонітування свиней. При цьому, використання даного способу забезпечує відбір маток для племінної групи, що відзначаються вищими значеннями багатоплідності на 17,04 – 20,89 % і маси гнізда при відлученні на 7,10 – 18,81 %.

Розроблено ряд технологічних підходів з підвищення рівня реалізації генетичного потенціалу продуктивності за відтворною здатністю свиноматок забезпечують підвищення ефективності галузі в залучених господарствах і, відповідно, можуть бути використані на інших свинарських підприємствах з метою інтенсифікації галузі свинарства.

Бібліографічний список

1. Церенюк О. Відтворна здатність свиноматок породи уельс / О. Церенюк, О. Акімов, Ю. Черевта // Аграрна наука та освіта Поділля: збірник наукових праць міжнар. наук.-практ. конф. Ч.1. (14-16 березня 2017 р., м. Кам'янець-Подільський). Тернопіль: Крок, 2017. – С. 299-301.
2. Чалий О.І. Підвищення рівня відтворної здатності свиноматок породи уельс / О. І. Чалий, О. М. Церенюк, В. П. Шабля, О. В. Акімов // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: збірник наук. праць.-випуск 32.-Частина 1.-ХДЗВА.-Харків.-2016. – с. 89-96.
3. Халак В.І. Адаптація та відтворювальна здатність свиноматок великої білої породи різного походження / В. І. Халак // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія Тваринництво. – Суми, 2009. – Вип.10 (16). – С. 126 – 130.
4. Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні: монографія / за ред. д-ра с.-г. наук, проф., акад. НААН Я.М. Гадзала, д-ра с.-г. наук, проф., чл.-кор. НААН В.Ф. Камінського. – К.: Аграрна наука, 2016. – 595 с.

УДК 636.4.082

ПЕРСПЕКТИВИ СЕЛЕКЦІЙНОЇ РОБОТИ З УКРАЇНСЬКОЮ М'ЯСНОЮ ПОРОДОЮ СВИНЕЙ

О. М. Церенюк, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
Інститут тваринництва НААН України,

А. О. Онищенко, кандидат сільськогосподарських наук,
Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН України,

О. В. Акімов, кандидат сільськогосподарських наук, ст. науковий співробітник,

М. А. Хватова, кандидат сільськогосподарських наук,
Інститут тваринництва НААН України

Досліджено сучасний стан української м'ясної породи свиней в розрізі племінних господарств та визначені подальші напрями селекційно-племінної роботи з породою. Рекомендовано використовувати у селекційних програмах свиней української м'ясної породи з метою підвищення економічної ефективності і конкурентоспроможності галузі

Ключові слова: свині, продуктивність, українська м'ясна порода, племзавод, племрепродуктор, племінна цінність

На сьогоднішній день, племінне свинарство України постійно залежить від імпорتنих генетичних ресурсів, які в свою чергу безсистемно і безконтрольно завозяться на нашу територію. Продовження такого стану остаточно руйнує вітчизняне племінне свинарство, що загрожує національній безпеці держави. Разом з тим, одним із резервів є селекція вітчизняних м'ясних генотипів і зокрема, української м'ясної породи свиней, яка в порівнянні з тваринами зарубіжних генотипів, значно краще пристосована до різних природно-

кліматичних зон України та умов утримання і годівлі. В останні роки чисельність вітчизняних порід поступово зменшується. При цьому, подальше скорочення чисельності вітчизняних порід тварин може привести: до селекційних, соціальних і екологічних проблем; гострого дефіциту власної тваринницької сировини; втрати традиційного вітчизняного тваринництва та унікальних, що історично склалися, агроєкосистем; ліквідування основи для виробництва екологічно чистих продуктів органічного походження. Відповідно, для підвищення ефективного ведення галузі свинарства в Україні, необхідно раціонально використовувати весь вітчизняний генофонд свиней та вже адаптоване в наших умовах імпордне поголів'я, що є в Україні, та враховуючи складну економічну ситуацію уникнути необхідності подальшого періодичного ввозу імпортного поголів'я [1-10].

Не заперечуючи важливість проведених досліджень, необхідно відзначити недостатнє освітлення в наукових виданнях питань, що стосується удосконалення та раціонального використання української м'ясної породи свиней. Саме враховуючи вищезазначене, в якості мети досліджень нами обрано вивчення сучасного стану української м'ясної породи свиней та окреслення шляхів подальшого удосконалення та раціонального використання тварин української м'ясної породи свиней. Для роботи були використані власні дослідження, та узагальнена інформація попереднього етапу робіт з українською м'ясною породою, а також звіти про результати бонітування свиней української м'ясної породи.

Українська м'ясна порода свиней має генеалогічну структуру з глибокою внутрішньопородною диференціацією на три внутріпородні типи: харківський, центральний і асканійський. Загальна чисельність племінного поголів'я даної породи свиней на даний час складає 8929 голів, в тому числі основних свиноматок 750 гол., основних кнурів 62 гол. Племінне поголів'я розводиться в 9 племінних господарствах різних зон України.

Розподіл тварин української м'ясної в племінних господарствах різних регіонів України нерівномірний. Найбільша кількість племінних господарств з розведення свиней української м'ясної породи знаходиться на півдні України. Дещо менше тварин цієї породи в племінних господарствах на заході України. Чисельність свиней української м'ясної на півночі, сході та центрі України незначна. Саме південні області України відзначаються жорсткішими умовами утримання, в переважній масі господарств, порівняно з іншими регіонами, що пов'язано з кліматичними умовами, особливо в літній період року. В цьому регіоні до останнього часу не втрачали популярності такі стійкі до вітчизняних умов утримання породи як українська степова біла та ряба. В останні десятиріччя їх поголів'я поступово скорочувалось. На сьогодні в цій ніші закріпилась українська м'ясна порода.

Свині української м'ясної породи характеризуються високими показниками продуктивності.

За оцінених 1043 нащадках основних ліній породи вік досягнення живої маси 100 кг становив 179 днів, середньодобовий приріст 783 г, витрати корму на 1 кг приросту 3,44 к.од., довжина тулуба - 95,9 см, товщина шпигу 23,5 мм і маса окосту 11,1 кг. Незважаючи на досить непогані показники продуктивності свиней української м'ясної породи чисельність її з кожним роком зменшується за рахунок використання імпортованих свиней, що не завжди виправдано.

На рівні селекційних господарств з розведення української м'ясної породи свиней слід враховувати, що сучасні темпи вдосконалення племінного поголів'я в Європейському Союзі та інших країнах з розвинутим свинарством вимагають від селекціонерів в Україні перегляду наявного арсеналу селекційних методів та його подальшого розширення за рахунок новітніх селекційних прийомів, що успішно використані на інших популяціях свиней. Серед таких прийомів - використання в практиці селекційної роботи поліморфізму генів QTL, зокрема таких як RYR-1, ESR, PRLR, MC4R, LEPR та ін., використання новітніх та перевірених часом індексів, і в тому числі, за відтворною здатністю свиней (CIBЯС, STAGES та ін.). Оцінка поліморфізму основних генів QTL по типам породи має бути проведена першочергово, з метою виявлення цінних тварин, закріплення та розмноження їх генетичного потенціалу. Важливим елементом координування селекційно-племінної роботи в межах типів по породах свиней є організації баз з оцінки за індексом BLUP по окремим типам в породі.

Подальша селекційно-племінна робота з українською м'ясною породою повинна бути спрямована на збереження генофонду, покращення продуктивних якостей тварин, розширення генеалогічної структури, запровадження комплексу заходів, що стосується сучасних методів оцінки племінної цінності свиней.

Бібліографічний список

1. Акімов О. В. Відгодівельні якості свиней сучасних генотипів з позиції оптимальної взаємодії їх генотипів та специфіки середовища / О. В. Акімов // Роль наукових досліджень в забезпеченні процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва України. Мат.-ли всеук. наук.-практ. конф. молод. вч. і спец. 25-26 травня 2016. / НААН, ДУ ІЗК НААН. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. – 113-114 с.
2. Підвищення реалізації генетичного потенціалу продуктивності свиней порід ландрас і уельс за відтворювальними та відгодівельними якостями: науково-метод. посіб. / НААН Інститут тваринництва; [Церенюк О.М., Корх І.В., Акімов О.В. та ін.] – Х., 2015. – 80 с.
3. Гладій М. В. Породи сільськогосподарських тварин України. Історія, стан, перспективи розвитку / М. В. Гладій, С. Ю. Рубан, А. А. Гетья, С. В. Прийма // Розведення і генетика тварин. - 2015. - Вип. 49. - С. 44-57.
4. Вдовиченко Ю. В., Н. М. Фурса В. Д. Гуменний. Проблема збереження і удосконалення генофонду локальних та аборигенних порід сільськогосподарських тварин, як складової продовольчої безпеки держави.
5. Топіха В.С. Сучасний стан та перспективи виробництва високоякісної свинини з використанням свиней вітчизняного та зарубіжного походження / В.С. Топіха // Свинарство. Міжвід. темат. науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН – Вип. 68. - Полтава, 2016 - С.63-68.
6. Церенюк О.М. Ефективність промислового схрещування маток української м'ясної породи свиней з кнурами різних генотипів // Науково-технічний бюлетень / Інститут тваринництва УААН – Харків, 2002. - № 81. - С. 128-133.

7. Пелих В. Г. Генотипи м'ясних порід та перспективи його використання в свинарстві / Пелих В. Г., Чернишов І. В., Левченко М. В. // Таврійський науковий вісник: наук. ж.-л. - Херсон: Айлант, 2012. - Вип. 78, Ч. II., Т. 1. - С. 160-165.

8. Онищенко А. О. Порівняльне вивчення відгодівельних та м'ясних якостей свиней різних генотипів / А. О. Онищенко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. - 2006. - № 3. (35) - С.103.

9. Акімов О. В. Інтенсивність росту чистопородного і проднолінійного молодняка свиней / О. В. Акімов // Вісник аграрної науки Причорномор'я. - Вип. 1(52), Т. 2 - Миколаїв, 2010. - С. 131-135.

10. Халак В. И. Состояние отрасли свиноводства на Днепропетровщине / В. И. Халак, В. Ф. Зельдин, В. В. Глазуда // Вісник Інституту тваринництва центральних районів УАН: Науково-виробниче видання. - Вип. 5. - Дніпропетровськ, Деліта. - 2009. С. 142- 151.

УДК 577.12:591.133

ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ОКРЕМИХ ТКАНИН ОРГАНІЗМУ ЖУЙНИХ ТВАРИН ЗА ЗГОДОВУВАННЯ ЇМ КЛІТКОВИНОВІСНОГО КОРМУ

А. В. Шелевач, кандидат сільськогосподарських наук.

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України

Вивчалась відносна концентрація високомолекулярних жирних кислот (ВЖК) загальних ліпідів у внутрішньому (білярниковому) жирі бугайців за наявності у їх раціоні різних форм клітковини корму

Ключові слова: жуйні тварини, рубець, ВЖК, загальні ліпіди, білярниковий жир, клітковини корм

Молода трава містить велику кількість легкодоступних азотовмісних сполук, але мало вуглеводів і клітковини (18-19% від вмісту сухої речовини при потребі 2224 %). Для поповнення раціону жуйних тварин структурною клітковиною, а також для нормалізації травлення, їм згодовують грубий корм (сіно або солом'я озимої пшениці) у натуральному вигляді або у вигляді різки.

Відомо, що клітковина грубого корму, маючи низьку поживну цінність, в одному із відділів складного шлунку жуйних тварин – рубці – виконує функцію поверхні, на якій найбільш виражено проявляють свою активність целюлозолітичні, ліполітичні, протеолітичні та амілолітичні мікроорганізми. В результаті бродильних процесів у рубці жуйних тварин у середньому за добу утворюється до 4,5 кг легких жирних кислот. Останні використовуються мікроорганізмами рубця для синтезу насичених і моненасичених високомолекулярних жирних кислот. Крім того, легкі жирні кислоти є попередниками ВЖК тканин, в тому числі жирової, організму жуйної тварини.

На даний час невідомо як впливає згодовування поряд з молодого травою різних форм клітковини корму на жирнокислотний склад тканин організму жуйної тварини.

Метою досліджень було встановити відносну концентрацію окремих ВЖК загальних ліпідів у білярниковому жирі бугайців за згодовування молодого трави, комбікорму, та різних форм клітковини корму.

Нами було сформовано три групи бугайців (по 5 тварин у кожній), аналогів за походженням, віком та живою масою. За умов прив'язного утримання тварини контрольної групи протя-

гом травня-липня отримували основний раціон (ОР), який містив у своєму складі комбікорм (2,5 кг) і зелену масу злаково-бобового пасовища (35 кг). Тваринам I і II дослідних груп додатково до основного раціону згодовували 1 кг різки соломи озимої пшениці. Причому, тваринам I та II дослідних груп згодовували солом'яну різку з величиною частинок відповідно 0,2-2,0 і 3,0-5,0 см. В кінці дослідів провели забій бугайців. Для лабораторних досліджень були відібрані зразки внутрішнього (білярникового) жиру, в якому визначали відносну концентрацію ВЖК загальних ліпідів методом Рівіса зі співр.

Було встановлено (табл. 1), що обмінні процеси, які проходили у травному каналі бугайців за згодовування різних форм клітковини корму, позначились на жирнокислотному складі їх білярникового жиру.

1. Жирнокислотний склад внутрішнього жиру, %, М±m, n=3

ВЖК та їх код	Групи тварин		
	Контрольна	I дослідна	II дослідна
Лауринова, 12:0	0,17±0,01	0,17±0,01	0,17±0,01
Міристинова, 14:0	0,27±0,01	0,27±0,01	0,27±0,01
Пентадеканова, 15:0	0,17±0,01	0,17±0,01	0,17±0,01
Пальмітинова, 16:0	11,70±0,28	10,40±0,15**	12,03±0,17
Пальмітолеїнова, 16:1	0,17±0,01	0,27±0,04*	0,13±0,01*
Стеаринова, 18:0	30,43±0,39	28,07±0,26**	32,40±0,30**
Олеїнова, 18:1	44,73±0,27	45,67±0,29*	44,17±0,27
Лінолева, 18:2	10,20±0,024	12,37±0,18***	8,70±0,13**
Ліноленова, 18:3	1,10±0,08	1,70±0,22*	0,77±0,06*
Арахідова, 20:0	0,53±0,03	0,47±0,02	0,60±0,03
Бегенова, 22:0	0,53±0,04	0,47±0,03	0,60±0,02

Примітка: дані достовірні - * P< 0,05, ** P< 0,01, *** P< 0,001.

Зокрема, у білярниковому жирі бугайців I дослідної групи, порівняно з контролем, зменшився відносний вміст насичених ВЖК загальних ліпідів (40,02 проти 43,80 %), але зріс – ненасичених (59,98 проти 56,20 %). У результаті сильно зросла ненасиченість ВЖК загальних ліпідів білярникового жиру. На це вказує індекс насиченості ліпідів (ІНЛ), який становив 0,67 проти 0,78 у контролі.

Відносний вміст насичених ВЖК загальних ліпідів у білянирковому жирі бугайців I дослідної групи, порівняно з контролем, зменшився, в основному, за рахунок кислот з парною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу (39,85 проти 43,63 %). Відносна кількість ненасичених ВЖК загальних ліпідів у їх білянирковому жирі збільшилась як за рахунок мононенасичених (45,91 проти 44,90 %), так і поліненасичених (14,07 проти 11,30 %) жирних кислот.

З таблиці також видно, що відносна концентрація насичених ВЖК загальних ліпідів у білянирковому жирі бугайців I дослідної групи, порівняно з бугайцями контрольної групи, найбільше зменшилась за рахунок пальмітинової та стеаринової кислот, а відносний рівень ненасичених ВЖК загальних ліпідів у їх білянирковому жирі найбільше підвищився за рахунок таких мононенасичених жирних кислот, як пальмітолеїнова та олеїнова, і поліненасичених – лінолева та ліноленова.

У жирнокислотному складі біляниркового жиру бугайців II дослідної групи порівняно з контролем сильно зменшилась відносна кількість ненасичених ВЖК загальних ліпідів (53,76 проти 56,20 %), але збільшилась – насичених (46,24 проти 43,80 %). У результаті сильно зменшилась ненасиченість ВЖК загальних ліпідів біляниркового жиру. На це вказує ІНЛ, який становив 0,86 проти 0,78 у контролі.

З таблиці також видно, що відносна концентрація ненасичених ВЖК загальних ліпідів у

білянирковому жирі тварин II дослідної групи, порівняно з контролем, найбільше зменшилась за рахунок лінолевої та ліноленової кислот. Відносний вміст насичених ВЖК загальних ліпідів найбільше зріс за рахунок стеаринової кислоти.

Такі зміни жирнокислотного складу біляниркового жиру бугайців I дослідної групи, очевидно, пов'язані із величиною частинок клітковинного корму (0,2–2,0 см), який їм згодовували. Частинки корму, величина яких є меншою 3 см, не затримуються у передшлунках і перетравлюються в основному в товстому відділі кишечника, що має вплив на жирнокислотний склад різних тканин тіла. Частинки корму з величиною більше 3 см затримуються у рубці протягом тривалішого часу і піддаються більшому впливу мікроорганізмів, які населяють цей відділ складного шлунку жуйних тварин.

Таким чином, за наявності у раціоні бугайців, поряд з молододу травою та комбікормом, різних форм клітковинного корму змінюється жирнокислотний склад тканин їх організму, зокрема біляниркового жиру. Це може вказувати на те, що різні форми клітковинного корму впливають на різні ланки обмінних процесів в організмі жуйних тварин, починаючи від травного каналу та закінчуючи тканинами. Крім того, обмінні процеси в організмі жуйних тварин і жирнокислотний склад їх тканин залежать від форми згодовуваного їм клітковинного корму.

УДК 636.087.7:636.084

ВПЛИВ БУРШТИНОВОЇ КИСЛОТИ НА РОСТОВІ ПОКАЗНИКИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Л. А. Шквиренко, магістр,

А. С. Анацький, кандидат технічних наук
Дніпровський державний технічний університет

Відмічено збільшення середньодобового та абсолютного приросту ваги поросят при додаванні у кормові суміші бурштинової кислоти в якості підкислювача

Ключові слова: поросята, вага, бурштинова кислота, годівля, корми

Повноцінна годівля сільськогосподарських тварин є однією з головних умов отримання збільшеної кількості якісної продукції тваринництва. Відомо, що підвищення ефективності та рентабельності агропромислових технологій вирощування, розведення основних видів тварин неможливо без використання в раціоні годівлі біологічно-активних речовин. В найбільшій мірі це стосується молодняку сільськогосподарських тварин, адже саме вони потребують повноцінної годівлі після відлучення. Наприклад, поросята після відлучення мають у шлунку слабо кислий рівень рН (6,06,5) та нейтральний в нижніх відділах шлунково-кишкового тракту. Ззна-

чена особливість травної системи поросят може спричинити розвиток патогенної мікрофлори, розлади травлення і, як наслідок, зневоднення організму, втрату живої маси і навіть загибель молодняку. При цьому на фоні підвищеної витрати кормів для годівлі тварин знижується ефективність їх вирощування, в подальшому погіршуються якісні показники сала, м'яса [1]. Таким чином, актуальною є задача удосконалення кормового раціону молодняка свиней для попередження розвитку розладів травлення, м'якого переходу на основний раціон годівлі, одержання продукції тваринництва високої якості.

Для збалансування та поліпшення складу кормів, забезпечення їх корисними елементами живлення у практиці годівлі тварин використовуються біологічно-активні добавки, ферментні препарати, антибіотики, а також підкислювачі, зокрема, органічні кислоти [2].

Органічні кислоти у складі кормів виконують функцію регуляторів кислотності і проявляють

антимікробний ефект, що стримує розвиток патогенної мікрофлори в шлунково-кишковому тракті тварин. Відмічено, що застосування підкислювачів в кормах молодняка свиней підвищує перетравлюваність протеїну та амінокислот на 35% [3].

Органічні кислоти є продуктами життєдіяльності бактерій у травному тракті тварин, однак в організмі молодняка існує їх недостатня кількість, яка не може забезпечити належний рівень рН травного хімусу. Саме тому до кормових сумішей рекомендовано додатково вводити органічні кислоти природного походження, такі як масляну, молочну, яблучну, лимонну, що є продуктами гліколізу, циклу Кребса та інших біосинтетичних процесів мікроорганізмів. Практичний інтерес представляє застосування у складі кормів бурштинової кислоти, яка визнана найбільш безпечною і легкозасвоюваною для молодняка багатьох видів тварин (свиней, корів тощо).

Мета роботи – визначити вплив бурштинової кислоти у складі кормів для годівлі молодняка свиней на ростові показники поросят.

Для досягнення поставленої мети на базі агрокомплексу «Нива» (с. Новомиколаївка, Дніпропетровська обл.) виконано науково-дослідну роботу з годівлі молодняка свиней стандартни-

ми кормовими сумішами, збагаченими бурштиновою кислотою. Для дослідження сформовано одну контрольну та три дослідні групи молодняка по 15 голів, віком 60 днів, враховуючи аналогію породи, показники живої маси а також відсутність патології розвитку та хвороб.

Упродовж дослідного періоду годували тварин всіх груп за загальноприйнятою схемою (тричі на добу, без обмеження в доступі питної води) та стандартними кормами що відрізнялися лише наявністю бурштинової кислоти. До складу раціону входило 60% ячменю, 20% пшениці та 20% білково-вітамінно-мінерального комплексу «ШенПігСтарт». Тваринам дослідної групи додатково вводили в раціон бурштинову кислоту з розрахунку 100, 200, 300 г на 1 т кормів (відповідно дослідні групи – 1, 2, 3). Тривалість дослідного періоду годівлі становила 60 днів.

Встановлено, що застосування бурштинової кислоти у складі кормів дозволяє підвищити середньодобовий приріст ваги поросят на 65-135 г порівняно з контролем (табл. 1). Отриманий позитивний ефект можна пояснити коригуванням рН у травному тракті поросят, що пригнічує розвиток небажаних мікробіологічних процесів і стимулює перетравлювання поживних речовин кормів, їх засвоєння.

1. Показники росту молодняка свиней у дослідному періоді

Показник	Група тварин			
	дослідна			контрольна
	1	2	3	4
Жива маса на початку дослідів, кг	15,66±0,15	15,23±0,18	15,55±0,23	15,36±0,14
Жива маса після закінчення дослідів, кг	63,58±0,22	67,34±0,16	67,72±0,18	59,41±0,12
Абсолютний приріст, кг	47,92±0,17	52,11±0,18	52,17±0,18	44,05 ±0,15
Середньодобовий приріст ваги, кг	0,799±0,22	0,869±0,20	0,869±0,21	0,734±0,14

З наведених даних видно, що оптимальною є кількість бурштинової кислоти 200 г/тону кормів (дослідна група 2), при подальшому збільшенні кількості підкислювача не спостерігається відповідного стимулювання приросту ваги поросят.

На підставі проведених досліджень рекомендовано до практичного застосування бурштинової кислоти для годівлі поросят в кількості 200 г на 1 т кормів, що дозволить не тільки збільшити приріст ваги молодняка, але й скоротити витрату кормів на одиницю вирощеної маси.

Бібліографічний список

1. Дейнега А.О., Лесова В.О., Анацький А.С. Оцінка ефективності використання ферментного препарату «Целовіридин Гх20» у складі кормів для годівлі свиней // Вісник Дніпропетровського національного університету. Серія біологія, медицина - 2016, №7(1). - С.13-17.
2. Дмитрук І.В. Вплив бурштинової кислоти на показники продуктивності молодняка свиней // Збірник наукових праць ВНАУ. - 2011, №11(51). - С. 10-12.
3. Семенов С.О., Висланько О.О., Марченко Ф.С. Кормові підкислювачі – ефективні препарати для підвищення продуктивності молодняка свиней // Вісник Полтавської державної аграрної академії - 2007, №1 – С. 87-90.

ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЖИРОВОЇ ТКАНИНИ У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СПОСОБУ УТРИМАННЯ МОЛОДНЯКУ ОВЕЦЬ

В. С. Яковчук, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник лабораторії технології виробництва і переробки продукції вівчарства;

Є. П. Феденко, науковий співробітник;

Інститут тваринництва степових районів ім. М.Ф. Іванова "Асканія-Нова"

– Національний науковий селекційно-генетичний центр з вівчарства

У статті викладено результати досліджень щодо впливу інтенсивної відгодівлі та нагулу на кількісні та якісні показники жирової тканини овець. Встановлено, що використання інтенсивної відгодівлі ягнят забезпечило збільшення вмісту ненасичених жирних кислот у підшкірній жировій тканині на 7,24 %

Ключові слова: баранчики, технологія, відгодівля, забійний вихід, забійна маса, жирні кислоти

Відомо, що біологічна повноцінність м'яса в значній мірі визначається жирнокислотним складом, а саме вмістом ненасичених жирних кислот, які відіграють в організмі людини важливу роль у нормалізації процесів обміну речовин, сприяють виведенню з організму надлишкового холестерину, являються компонентами клітинних мембран, служать попередниками простагландинів. Жирнокислотний склад м'яса вивчало багато вчених, однак у наукових працях недостатньо висвітлено структуру та значення жирних кислот у продуктах галузі вівчарства, зокрема у молодій баранині.

Дослідження проведено у ДПДГ «Асканія-Нова» Чаплинського району Херсонської області на баранцях таврійського типу асканійської тонкорунної породи, вирощених за вдосконаленою ресурсозберігаючою технологією у період підсису.

Ягнята, котрі перебували на нагулі ($n=19$) утримувалися за традиційною технологією, яка включала: відлучення у 4,0-4,5 місячному віці; пасовищно-стійлове утримання з задаванням на ніч 3,0 кг високоякісної зеленої маси; вміст у раціоні концентрованих кормів до 25%; використання подрібненої зерноsumіші; застосування комплексу солей мікроелементів (CuSO_4 , ZnSO_4 , MnSO_4 , KJ , CoSO_4 , NaSeO_3) разом з концентрованими кормами.

Тварин, яких інтенсивно відгодовували ($n=16$), утримували за розробленою технологією інтенсивної відгодівлі, що відповідає основним вимогам технології відгодівлі ягнят у європейських країнах з розвиненим вівчарством. Її складовими елементами є: відлучення ягнят у 2,5-місячному віці; стійлове утримання з обмеженням свободи пересування; високий вміст у раціоні концентрованих кормів – до 65%; використання подрібненої зерноsumіші з 4,0-місячного віку; застосування комплексу мікроелементів разом з сольовою сумішшю.

Контрольний забій баранців (по три голови з кожної групи) проводили у кінці досліду згідно методики оцінки м'ясної продуктивності овець.

Визначення компонентного складу жирних кислот проводили методом газорідинної хроматографії (ГРХ аналіз) на газовому хроматографі "Хром-5".

Встановлено, що інтенсивна відгодівля, поряд із скороченням терміну утримання ягнят, зі зниженням витрат корму на одиницю продукції суттєво підвищує якість молоді баранини. Складовою частиною зростання якості м'яса тварин є збільшення внутрішньом'язового жиру, підвищення індексу мармуровості, покращення ніжності і зварюваності, поліпшення смаку. У свою чергу, випасання ягнят на пасовищі під час нагулу, окрім непродуктивних витрат обмінної енергії на переміщення тварини, призводить ще і до зниження якості ягнятини. Річ у тім, що при м'язовій роботі зростає руйнування поживних речовин, відкладених у вигляді запасів у тілі, а саме жиру, і, в першу чергу, внутрішньом'язового. Це спричиняє зниження якості м'яса, яке стає твердим, жорстким, зі слабо вираженою мармуровістю і бідним за смаком.

При досягненні ягнятами 6,5-місячного віку експеримент було припинено, а тварин забито. Проводити подальшу відгодівлю було недоцільно: по-перше, з досягненням статевої зрілості організму знижується синтез білка у тілі тварини; по-друге, значне надходження поживних речовин високоенергетичного корму (концентратів) у цей період призведе до створення резервного енергетичного субстрату жиру.

Отримані результати свідчать, що туші інтенсивно відгодованих баранців за загальним жировідкладенням перевищували показники тварин, які знаходилися на нагулі, на 54,4 % (4,00 кг проти 2,59 кг).

З літературних джерел відомо, що температура плавлення жиру визначається складом його кислот: чим більше у жирі насичених кислот, тим вище його температура плавлення і відповідно тим гірше він засвоюється. Так, жир з температурою плавлення нижче температури тіла людини, засвоюється на 97-98%; жир з температурою плавлення вище 37 °C – на 90 %; жир з температурою плавлення вище 50 °C – на 70-80 %. Тому, визначаючи температуру плавлення жиру, можна отримати уяву про його поживну цінність з точки зору кислотного складу.

У нашому досліді, температура плавлення підшкірного жиру у ягнят, яких інтенсивно відгодовували була на 1,81 °C або 4,56 % нижче, ніж у тварин яких нагулювали на пасовищах. Різниця спостерігалася і за температурою плавлення внутрішнього жиру.

За хімічними властивостями жирні кислоти поділяють на насичені (у котрих усі зв'язки між вуглеводними атомами заповнені атомами водню) і ненасичені (не усі зв'язки між атомами вуглецю заповнені атомами водню). Насичені і ненасичені жирні кислоти відрізняються не лише за своїми хімічними і фізичними властивостями, а і за біологічною активністю і цінністю для організму. Відомо про негативний вплив насичених жирних кислот на жировий обмін, функцію і стан печінки, їх активну участь у розвитку атеросклерозу. З ненасичених кислот найбільш вираженими біологічними властивостями володіють поліненасичені жирні кислоти, це лінолева та ліноленова. Вони не синтезуються в організмі людини або тварини і формують групу незамінних життєво необхідних для людини речовин.

Якість жиру визначається і фізико-хімічними якостями жирних кислот, котрі входять до складу жирів. Чим більше вміст ненасичених (низькомолекулярних) жирних кислот, які мають низьку точку плавлення, тим нижче температура плавлення всього жиру і, навпаки, чим більше утримується насичених (високомолекулярних) кислот, тим вище точка плавлення жиру. Такі тверді насичені кислоти як лауринова, міристинова, пальмітинова і стеаринова мають температуру плавлення відповідно 53,9; 63,1 і 69,6 °C. У свою чергу лінолева, ліноленова і олеїнова кислоти мають дуже низьку температуру плавлення, що дорівнює відповідно 5; 11 і 14 °C.

Для визначення вмісту жирних кислот у ягнятині було досліджено підшкірний жир (як най-

більшу фракцію жиру, що має харчову цінність). У ньому визначали якісний і кількісний склад шести насичених і п'яти ненасичених жирних кислот, як показника глибинних процесів, що лежать в основі обміну речовин у овець.

При порівнянні отриманих результатів встановлено, що у ягнят відгодівельної групи вміст таких життєво важливих кислот як пальмітоолеїнова, олеїнова, лінолева, ліноленова і арахідонова підвищується у порівнянні з ягнятами, котрі перебували на нагулі, що призвело до пониження вмісту таких кислот як капринова, лауринова, міристинова, пальмітинова, стеаринова і арахідова. Інтенсивно відгодований молодняк мав у середньому на 7,24 абсолютних відсотка більше ненасичених кислот ніж ровесники, що утримувалися на пасовищі. Слід відмітити, що ліноленова і лінолева жирні кислоти практично не синтезуються в організмі, а надходять виключно з їжею. Крім того, ці кислоти в організмі здатні у присутності вітамінів B₆ і E слугувати джерелом синтезу арахідонової кислоти, котра відрізняється високими харчовими перевагами. Вона лише у малій кількості зустрічається у жирах тваринного походження. У нашому експерименті її кількість у інтенсивно відгодованих тварин становила – 0,28 %, тоді як у ровесників з групи що нагулювали на пасовищі – 0,09 %.

Таким чином, слід відмітити, що інтенсивна відгодівля молодняку, як обов'язкова складова частина утримання овець суттєво змінює якісні, а отже і харчові переваги жиру овець, у порівнянні з екстенсивними методами пасовищного утримання тварин. У ході експериментальних досліджень встановлено, що використання інтенсивної відгодівлі ягнят забезпечило зростання кількості внутрішньом'язового жиру у найдовшому м'язі спини на 9,18 % та підвищення вмісту у підшкірній жировій тканині моно- та поліненасичених жирних кислот на 7,24 абсолютних відсотка.

УДК 636.002.5

ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО МОЛОДОЇ БАРАНИНИ

В. С. Яковчук, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник лабораторії технології виробництва і переробки продукції вівчарства

С. С. Рижих, аспірант

Інститут тваринництва степових районів ім. М.Ф. Іванова "Асканія-Нова"
– Національний науковий селекційно-генетичний центр з вівчарства

Викладено результати досліджень стосовно розробки технології органічного виробництва молоді баранини на основі екологічно безпечного утримання при використанні природних кормових засобів

Ключові слова: баранчики, органічне виробництво, багаторічне пасовище, молода баранина, внутрішньом'язовий жир

Ринок органіки в Україні займає, за даними Організації Organic Business від 1 до 2 %.

У розвинутих країнах ця цифра доходить до 13 %. Такі країни, як Голландія, у майбутньому планують бути повністю органічними. В Україні ринок маленький, дуже вузький, але він надзвичайно стрімко розвивається.

Сучасні принципи органічного тваринництва в системі органічного землеробства базуються на взаємопов'язаних відносинах між ґрунтом, рослинами та тваринами. Певні вимоги до ведення органічного вівчарства потребують сис-

теми фізіологічно обґрунтованої годівлі тварин органічно вирощеними кормами та пошуку нетрадиційних кормових трав, які б відрізнялися високою врожайністю, посухостійкістю та забезпечували овець як пасовищними кормами, так і сировиною для заготівлі сіна, сінажу, силосу, а також нових джерел мінеральних речовин та вітамінів природного походження.

При органічному виробництві заборонено використання хімічно синтезованих речовин (пестицидів, синтетичних кормових добавок, антибіотиків і регуляторів росту), транквілізаторів, синхронізацію охоти або трансплантацію ембріонів; генетично модифікованих організмів (ГМО), продуктів їх переробки або продуктів, вироблених з ГМО та їх похідних, як харчових продуктів, кормів, мікроорганізмів, тварин. Також заборонено використовувати іонізуюче випромінювання для обробки екологічної сировини або кормів, які використовують у органічному виробництві.

Дослідження проведено у ДП «ДГ Асканія-Нова» Чаплинського району Херсонської області на баранцях таврійського типу асканійської тонкорунної породи, вирощених у період підсису з використанням безпечного препарату «Субалін».

Після досягнення 4,0-міс. віку було проведено відлучення ягнят, з наступним формуванням за методикою груп-аналогів двох дослідних груп баранців (по 10 голів у кожній групі). Перша дослідна група утримувалася за такими складовими: пасовищне утримання, де 75 % раціону у сухій речовині забезпечувалося об'ємистими кормами (зелена маса пасовища, сіно); вміст у раціоні концентрованих кормів до 25 %; використання цілого зерна (овес, ячмінь); застосування комплексу солей мікроелементів (CuSO_4 , ZnSO_4 , MnSO_4 , CoSO_4 , що дозволяється вимогами органічного виробництва) разом з сольовою сумішшю; максимальна тривалість нагулу до 6,5-місячного віку (75 днів). Згідно вимог органічного виробництва утримання травоядних тварин, зокрема овець, повинно ґрунтуватися на максимальному використанні пасовищ, у залежності від їх доступності у різні пори року. Для цього, на фізіологічному дворі ІТ «Асканія-Нова» було створено багаторічне пасовище за вимогами органічного виробництва з використанням культур: Еспарцет + Стоколос «Скіф» + Ламко-колосьник ситниковий + Житняк ширококолосьний. Важливою екологічною характеристикою вищенаведених культур є здатність легко переносити спеку та посухи, які на Півдні України стають все частішими. До того ж їх можна використовувати для випасу з ранньої весни і до пізньої осені, і навіть взимку.

Утримання другої дослідної групи овець було поділено на два періоди. У перший період вони утримувалися за наступними складовими: пасовищне утримання, де 75% раціону у сухій речовині забезпечувалося об'ємистими кормами (зелена маса пасовища, сіно у непогоду, тощо); вміст у раціоні концентрованих кормів до 25 %; використання цілого зерна (овес, ячмінь); засто-

сування комплексу солей мікроелементів разом з сольовою сумішшю; тривалість нагулу 36 днів. У наступний період баранці перебували на 39-ти денній відгодівлі, що дозволено вимогами органічного виробництва. Складові інтенсивної відгодівлі: вміст у раціоні концентрованих кормів до 40%; використання цілого зерна (ячмінь, кукурудза); застосування комплексу солей мікроелементів разом з сольовою сумішшю; стійлове утримання під літніми навісами; максимальна тривалість відгодівлі до 6,5-місячного віку. Таким чином, піддослідні тварини з обох груп утримувалися за вимогами органічного виробництва, але з деякими відмінностями.

Згідно вимог органічного законодавства годівля молодняку овець повинна базуватися на натуральному молоці, причому перевагу слід віддавати материнському молоку. Ягнята повинні споживати натуральне молоко протягом мінімального періоду, що становить для овець сорок п'ять днів. Відповідно до Регламенту (ЄС), № 2092/91, кінцевий етап утримання овець для виробництва м'яса може проходити у приміщеннях при стійловому утриманні, за умови, що період перебування не буде перевищувати однієї п'ятої їх життя, і, у будь-якому випадку, максимальний період – три місяці.

Піддослідні тварини I та II груп споживали зелений корм з закладеного у 2011 році багаторічного пасовища площею 2,0 га. За п'ять років експлуатації пасовища жодного разу не було використано отрутохімікатів та мінеральних добрив. Це призвело до підвищення природної біологічної активності у ґрунті, відновлення балансу поживних речовин, підсилення відновлювальних властивостей, нормалізації роботи живих організмів, приросту гумусу, і, як результат, збільшення урожайності пасовищних культур. За даними лабораторії кормовиробництва ІТСР «Асканія-Нова», середня врожайність пасовища становила на 16.05.2015 року – 55,5 ц/га, або на 24% більше, ніж на 24.05.2014 р.

Згідно вимог органічного виробництва утримання травоядних тварин, зокрема овець, повинно ґрунтуватися на максимальному використанні пасовищ у залежності від доступності пасовищ у різні періоди року. Принаймні 60% раціону у сухій речовині повинно забезпечуватися об'ємистими кормами (зелена маса пасовища, сіно, силос, сінаж). У нашому експерименті I група, яка утримувалася за вимогами органічного виробництва, мала вміст об'ємистих кормів в раціоні у розрахунку по сухій речовині 79,7 %; 75,9 % та 75,3 % відповідно у 4,0; 5,0 і 6,0-місячному віці. Раціон II піддослідної групи при 39-денній відгодівлі у 6,0-місячному віці містив 61,6 % об'ємистих кормів. Таким чином, обидві групи протягом всього експерименту не перевищували межу у 60%, як того і вимагає органічне виробництво.

Ягнята, які вирощувалися за технологією органічного виробництва на момент відлучення у 4,0-місячному віці мали живу масу $31,5 \pm 0,82$ кг.

Середньодобовий приріст при цьому становив $208,3 \pm 10,4$ г. Після відлучення тварини протягом 36 днів утримувалися на пасовищі, але без вівцематок. Встановлено, що середньодобовий приріст склав $188,9 \pm 8,82$ г, а жива маса ягнят у віці 5,0 місяців і 1 тиждень становила $38,3 \pm 0,82$ кг. За 39 днів до кінця експерименту ягнят було поділено на дві групи. Експериментальними дослідженнями встановлено, що за заключний період (39 днів) середньодобові прирости живої маси баранчиків II групи (які перебували на відгодівлі) порівняно з тваринами I групи були вищим на 59 г, або на 36,5 %, при $P > 0,99$. Абсолютний приріст живої маси піддослідних ягнят I і II груп відповідно становив $6,3 \pm 0,28$ і $8,6 \pm 0,30$ кг. Об'єктивним методом оцінки м'ясної продуктивності, окрім відгодівельних показників, є контрольний забій тварин. Так, баранці, які відгодовувалися на завершальному етапі протягом 39 днів, і ті, що утримувалися на культурному пасовищі за масою парної туші належали до першого класу. Так, тварини 6,5-міс. віку мали масу парної туші $18,2319,67$ кг. Забійний вихід у тварин I і II груп становив відповідно $44,01 \pm 0,25\%$ і $45,24 \pm 0,19\%$. Для асканійської тонкорунної породи, як для будь-якої іншої з мериносових порід, це є досить високий показник.

Хімічний аналіз показав, що баранці II піддослідної групи мали вміст внутрішньом'язового

жиру – $3,73 \pm 0,83\%$, що на 14,7 відсотних відсотка вище, ніж I група ($3,25 \pm 0,65\%$).

Встановлено, що у молодій баранині вміст важких металів становив: свинцю – 0,17 і 0,32 мг/кг (ГДК 0,5 мг/кг); міді – 2,02 і 2,19 (ГДК 5,0 мг/кг); кадмію – сліди елемента (ГДК 0,05 мг/кг). Таким чином, вміст цих токсичних речовин у м'язовій тканині тушок ягнят, вирощених за технологічним способом з використанням природних кормових засобів не перевищував гранично допустиму концентрацію.

Встановлено, що розроблена технологія забезпечує одержання до 6,5-місячного віку середньодобового приросту ягнят до 171,2 г та живої маси до 43,7 кг, отримання тушок за відгодованістю першої категорії і за масою (20,5 кг) першого класу, при вмісті внутрішньом'язового жиру – 3,73 %. При цьому вміст важких металів у молодій баранині становив: свинцю – 0,17-0,32 мг/кг (ГДК 0,5 мг/кг); міді – 2,02-2,19 (ГДК 5,0 мг/кг); кадмію – сліди елемента, що не перевершує гранично допустиму концентрацію.

У подальших дослідженнях планується для профілактики гельмінтозних уражень овець при органічному виробництві використовувати кормові засоби рослинного походження, які мають антигельмінтні властивості та є ендеміками півдня України.

УДК 636.4.082.22

ОТКОРМОЧНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ, ПОЛУЧЕННОГО С УЧАСТИЕМ ХРЯКОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПОРОД

Е. А. Янович, Н. В. Приступа, В. Н. Заяц, кандидаты сельскохозяйственных наук
И. В. Аниховская, А. А. Путик**

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»

**БГПУ им. М. Танка, Республика Беларусь

Выявлено положительное влияние хряков пород йоркшир, дюрок, ландрас на откормочные и мясосальные качества полученных помесей, выразившееся в повышении энергии роста, сокращении расхода корма на 1 кг прироста, снижении осаленности туш у получаемого товарного молодняка

Ключевые слова: откормочные качества, помесный молодняк, мясосальные качества, йоркшир, дюрок, ландрас

Интенсификация свиноводства и перевод отрасли на промышленную основу в Республике Беларусь повысили требования к уровню и направлению продуктивности свиней, что привело к необходимости решения ряда задач, основной из которых является рациональное использование генетических ресурсов, направленное на улучшение откормочных и мясных качеств

товарного молодняка при сохранении высокой воспроизводительной способности свиноматок. Важнейшее значение при этом отводится задаче по снижению осаленности туш, получаемых от товарного молодняка на промышленных комплексах.

Известно, что промышленное скрещивание и гибридизация являются достоверными формами повышения продуктивности в товарном свиноводстве. Решающим фактором генетического воздействия на результаты скрещивания являются хряки-производители, которые должны обеспечить не только эффект гетерозиса по ряду признаков, но и должное качество получаемой свинины.

В республиканской системе разведения рекомендованы и широко используются различные варианты скрещивания и гибридизации с использованием разводимых в республике пород:

белорусской крупной белой, белорусской мясной, белорусской черно-пестрой.

Целью наших исследований явилось определение влияния чистопородных хряков импортной селекции на откормочные и мясо-сальные качества чистопородного и помесного молодняка. Научно-хозяйственный эксперимент проведен в ЗАО «Клевица» Березинского р-на Минской области.

Выявлено, что лучшими показателями откормочной продуктивности отличался молодняк, полученный при скрещивании помесных свиноматок БМЧЛ с хряками пород ландрас и дюрок, у которых возраст достижения живой массы 100 кг и среднесуточный прирост составили 177,2 суток ($P \leq 0,001$) и 803 г ($P \leq 0,001$), и 179,5 суток ($P \leq 0,001$) и 801 г ($P \leq 0,001$), соответственно (табл.1).

1. Откормочные качества молодняка различных генотипов

Порода, породные сочетания	Кол-во голов	Возраст достижения живой массы, 100 кг, суток	Среднесуточный прирост, г	Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед.
	n	M $\pm$ m	M $\pm$ m	M $\pm$ m
БКБЧБКБ	32	190,1 $\pm$ 0,34	704 $\pm$ 3	3,67 $\pm$ 0,01
БКБЧЙ	30	185,4 $\pm$ 0,83***	731 $\pm$ 5***	3,60 $\pm$ 0,02**
(БКБЧБМ)ЧД	33	183,2 $\pm$ 0,90***	762 $\pm$ 4***	3,50 $\pm$ 0,03***
(БКБЧБМ)ЧЛ	29	182,2 $\pm$ 0,67***	786 $\pm$ 5***	3,42 $\pm$ 0,04***
(БМЧЛ)ЧД	35	179,5 $\pm$ 0,97***	801 $\pm$ 2***	3,40 $\pm$ 0,03***
(БМЧЛ)ЧЛ	34	177,2 $\pm$ 0,88***	803 $\pm$ 2***	3,38 $\pm$ 0,03***

Примечание: здесь и далее *** - $P \leq 0,001$; ** - $P \leq 0,01$; * $P \leq 0,05$

Подсвинки этих сочетаний также отличались экономным расходом корма на 1 кг прироста живой массы – 3,38-3,40 к.ед. ($P \leq 0,001$). Превосходство над чистопородными сверстниками контрольной группы по возрасту достижения живой массы 100 кг и среднесуточному приросту у трехпородного молодняка сочетания (БМЧЛ)ЧЛ составило 12,9 суток, или 6,8% ($P \leq 0,001$) и 99 г, или 14,1% ($P \leq 0,001$), (БМЧЛ)ЧД – 10,6 суток, или 5,6% ($P \leq 0,001$) и 97 г, или 13,8% ($P \leq 0,001$).

Достаточно высокой энергией роста (762786 г) при низких затратах кормов (3,503,42 к. ед.) отличались помеси, полученные от сочетаний (БКБЧБМ)ЧД и (БКБЧБМ)ЧЛ, у которых эффект гетерозиса по сравнению с аналогами контрольной группы по среднесуточному приросту составил 8,2 % ($P \leq 0,001$) и 11,6 % ($P \leq 0,001$), соответственно. Затраты кормов на 1 кг прироста у молодняка данных сочетаний были ниже, чем у сверстников контрольной группы на 0,170,25 к.ед. ($P \leq 0,001$).

По возрасту достижения живой массы 100 кг молодняк сочетаний (БКБЧБМ)ЧД и (БКБЧБМ)ЧЛ превосходил чистопородных животных белорусской крупной белой породы на 6,9 суток ($P \leq 0,001$) и 7,9 суток ($P \leq 0,001$), соответственно.

У помесей, полученных от скрещивания чистопородных маток белорусской крупной белой породы с хряками породы йоркшир, возраст достижения живой массы 100 кг составил 185,4 суток, что на 4,7 суток ($P \leq 0,001$) ниже по сравнению с аналогами контрольной группы; среднесуточный прирост оказался выше на 27 г, или 3,8%, ($P \leq 0,001$), расход корма на 1 кг прироста снизился на 0,07 к. ед., разница достоверна ($P \leq 0,01$).

В результате анализа показателей мясной продуктивности установлено что у потомков, полученных при скрещивании помесных маток БКБЧБМ и БМЧЛ с хряками породы ландрас показатель длины туши оказался наибольшим и составил 99,6 см и 100,5 см, соответственно (табл. 2).

2. Мясо-сальные качества молодняка различных генотипов

Порода, породные сочетания	Кол-во голов	Длина туши, см	Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, мм	Площадь «мышечного глазка», см ²	Масса задней трети полутуши, кг
	n	M $\pm$ m	M $\pm$ m	M $\pm$ m	M $\pm$ m
БКБЧБКБ	32	97,8 $\pm$ 0,11	24,0 $\pm$ 0,14	34,4 $\pm$ 0,14	10,9 $\pm$ 0,10
БКБЧЙ	30	98,9 $\pm$ 0,08**	22,9 $\pm$ 0,10	38,6 $\pm$ 0,13	11,8 $\pm$ 0,11***
(БКБЧБМ)ЧД	33	98,5 $\pm$ 0,05***	21,3 $\pm$ 0,11***	40,1 $\pm$ 0,09***	11,9 $\pm$ 0,05***
(БКБЧБМ)ЧЛ	29	99,6 $\pm$ 0,03***	19,6 $\pm$ 0,08***	41,5 $\pm$ 0,05***	11,4 $\pm$ 0,06***
(БМЧЛ)ЧД	35	98,9 $\pm$ 0,10***	19,3 $\pm$ 0,07***	43,7 $\pm$ 0,08***	11,9 $\pm$ 0,08***
(БМЧЛ)ЧЛ	34	100,5 $\pm$ 0,15***	17,2 $\pm$ 0,04***	47,2 $\pm$ 0,06***	11,6 $\pm$ 0,03***

Показатель этого признака в сравнении с контрольной группой оказался выше у помесей сочетания (БКБЧБМ)ЧЛ на 1,8 см ($P \leq 0,001$) и (БМЧЛ)ЧЛ – на 2,7 см ($P \leq 0,001$). У животных сочетания БКБЧЙ длина туши составила 98,9 см ($P \leq 0,01$).

Наименьшей толщиной шпика (17,2 мм) отличались животные генотипа (БМЧЛ)ЧЛ, у которых на 28,4% ($P \leq 0,001$) этот показатель был ниже, чем у аналогов контрольной группы. У трехпородного молодняка (БКБЧБМ)ЧЛ и (БМЧЛ)ЧД величина данного признака составила 19,6 мм

($P \leq 0,001$) и 19,3 мм ($P \leq 0,001$). Наилучшие показатели «площади мышечного глазка» отмечены у молодняка, полученного при скрещивании помесных маток БКБЧБМ и БМЧЛ с хряками пород дюрок и ландрас. Параметры данного признака находились в пределах 40,147,2 см² и на 16,637,2 % ($P \leq 0,001$) превышали аналогичный показатель контрольной группы.

По величине массы задней трети полутуши лучшими оказались трехпородные помеси, полученные с участием хряков породы дюрок – 11,9 кг, что на 9,2% ($P \leq 0,001$) выше чистопородных аналогов крупной белой породы. У подсвинков сочетаний БКБЧЙ, (БКБЧБМ)ЧЛ, (БМЧЛ)ЧЛ также выявлено достоверное превосходство над

контрольной группой по массе задней трети полутуши на 0,9 кг ($P \leq 0,001$), 0,5 кг ($P \leq 0,001$) и 0,7 кг ($P \leq 0,001$), соответственно.

Таким образом, выявлено положительное влияние чистопородных хряков пород йоркшир, дюрок и ландрас импортной селекции на откормочные и мясосальные качества полученных помесей, выразившееся в повышении энергии роста в четырех вариантах скрещивания на 8,2-14,1 %, сокращении расхода корма на 1 кг прироста на 0,17-0,29 к.ед., снижении осаленности туш у получаемого товарного молодняка на 3,0-5,8 %, соответственно, по сравнению с чистопородными сверстниками белорусской крупной белой породы.

**Міністерство аграрної політики та продовольства України
Національна академія аграрних наук України**

**Державна установа Інститут зернових культур
Український інститут експертизи сортів рослин**

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

НАУКОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

МАТЕРІАЛИ

Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів «Наукове забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу в умовах змін клімату»
(2526 травня 2017 р., м. Дніпро)

Матеріали публікуються в авторській редакції

Підписано до друку 14.04.17.
Формат 64х90/16. Папір офсетний.
Друк різнографічний. Гарнітура Schoolbook. Умов. друк. арк. . Обл.-вид. арк. . Наклад 150 прим. Зам. №

Віддруковано з оригіналів замовника.
ФОП Корзун Д.Ю.

21027, а/с 8825, м. Вінниця, вул. 600-річчя, 21. Тел.: (0432) 603-000, 69-67-69.
Видавець ТОВ «Нілан-ЛТД»

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції серія ДК № 4299 від 11.04.2012 р.

21027, а/с 8825, м. Вінниця, вул. 600-річчя, 21.
Тел.: (0432) 603-000, 69-67-69. e-mail: info@tvoru.com.ua <http://www.tvoru.com.ua>