

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНА УСТАНОВА ІНСТИТУТ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

**КОРОБОВА ОКСАНА МИКОЛАЇВНА**

УДК 633.16«321»:631.5(477.52/.54)

**АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО У  
СХІДНІЙ ЧАСТИНІ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.09 – рослинництво

Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Дніпро – 2021

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Донецькій державній сільськогосподарській дослідній станції Національної академії аграрних наук України в 2013–2016 рр.

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор **Гирка Анатолій Дмитрович**, ДУ Інститут зернових культур НААН України, завідувач лабораторії агробіологічних ресурсів ярих зернових і зернобобових культур

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник **Поляков Олександр Іванович**, Інститут олійних культур НААН України, завідувач відділу агротехнологій та впровадження;

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Горшар Владислав Іванович**, Дніпровський державний аграрно-економічний університет Міністерства освіти і науки України, доцент кафедри рослинництва

Захист відбудеться «16» квітня 2021 р. о 13<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.353.01 при ДУ Інститут зернових культур НААН України за адресою: 49009, м. Дніпро, вул. Володимира Вернадського, 14; тел. (0562) 36-26-18.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці ДУ Інститут зернових культур НААН України за адресою: 49009, м. Дніпро, вул. Володимира Вернадського, 14.

Автореферат розісланий «12» березня 2021 р.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради



М. І. Дудка

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Однією з причин низької реалізації генетичного потенціалу продуктивності сучасних сортів ячменю ярого є недостатня обґрунтованість технологічних заходів адаптації рослин до несприятливих умов вирощування у східній частині Північного Степу України, а особливо, можливість формування зерна відповідної якості.

Нестабільність метеорологічних умов зони спонукає дослідників приділити особливу увагу пошуку технологічних рішень, які б дозволили стабілізувати виробництво зерна ячменю ярого відповідної якості. Вирішити це важливе наукове завдання можна шляхом оптимізації існуючих елементів технології вирощування за рахунок використання регуляторів росту та оптимізації мінерального живлення рослин. Не менш важливим є удосконалення технологій вирощування культури після різних попередників. Все це визначає актуальність досліджень за темою дисертаційної роботи та має безперечний науковий і практичний інтерес.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження за темою дисертаційної роботи виконували згідно з тематичними планами Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції НААН України у відповідності з науково-технічною програмою (НТП) «Зернові культури» (2011–2015 рр.), за завданнями: «Розробити наукові основи підвищення продуктивності ярих колосових культур у гостропосушливих умовах південно-східного регіону України на базі екологічно безпечних, інноваційно-привабливих технологічних рішень» (номер державної реєстрації 0111U006319); ПНД «Технології вирощування зернових культур. Селекція кукурудзи і сорго» (2016–2020 рр.), за завданням «Розробити систему критеріїв оцінки адаптивності при вирощуванні ярих колосових культур у посушливих умовах Степу України» (номер державної реєстрації 0116U003156).

**Мета і задачі дослідження.** Науково обґрунтувати існуючі і розробити нові ефективні агробіологічні заходи підвищення зернової продуктивності рослин ячменю ярого з урахуванням зміни погодних факторів, морфобіологічних особливостей сортів, їх реакції на застосування мінеральних добрив і регуляторів росту після різних попередників.

Для досягнення поставленої мети програмою досліджень передбачалось вирішити наступні задачі:

- визначити особливості росту, розвитку та формування біометричних показників рослин залежно від попередників, мінеральних добрив і регуляторів росту;
- з'ясувати вплив різних агротехнологічних заходів на збереження продуктивної вологи в ґрунті впродовж вегетації ячменю ярого;
- дослідити вплив факторів зовнішнього середовища та елементів агротехніки на формування щільності стеблостою і показників структури врожайності;
- встановити видовий склад та ступінь розвитку найпоширеніших хвороб, шкідників і бур'янів у посівах;
- виявити вплив агротехнологічних заходів вирощування на показники якості зерна;
- провести оцінку економічної ефективності вирощування залежно від застосування запропонованих технологічних рішень.

*Об'єкт дослідження* – процеси росту, розвитку, формування врожайності та

якості зерна різних сортів ячменю ярого залежно від застосування мінеральних добрив, регуляторів росту за вирощування після різних попередників у східній частині Північного Степу України.

*Предмет дослідження* – технологічні заходи вирощування, сучасні сорти ячменю ярого, врожайність та якість зерна, економічна ефективність вирощування.

**Методи дослідження.** Під час виконання роботи використовували загальнонаукові методи досліджень, основними з яких були: польовий – для вивчення взаємодії предмета дослідження з біотичними та абіотичними факторами; лабораторний – аналіз рослин та ґрунту з метою вивчення взаємодії між рослиною та умовами навколишнього середовища, визначення показників якості зерна (натура, маса 1000 зерен, вміст білка та екстрактивність); вимірально-ваговий – для встановлення параметрів показників елементів структури врожаю і визначення врожайності зерна; розрахунково-порівняльний – оцінка економічної ефективності; методи математичної статистики: дисперсійний, кореляційний та графічне відображення даних. Для наукового обґрунтування мети і реалізації встановлених завдань та узагальнення результатів експериментальної роботи поряд із загальновідомими методами використовували деякі спеціальні: діалектичний, гіпотез, синтезу, індукції, статистичний, спостереження, економіко-математичний.

**Наукова новизна** одержаних результатів полягає у вирішенні важливого наукового завдання стабілізації виробництва зерна ячменю ярого з високою економічною ефективністю на основі обґрунтування технологічних процесів формування зернової продуктивності культури за рахунок покращання існуючих і розробки нових ефективних агробіологічних заходів вирощування рослин з урахуванням зміни погодних умов, морфобіологічних особливостей сортів, їх реакції на застосування мінеральних добрив, регуляторів росту, а також різних попередників в умовах східної частини Північного Степу.

*Уперше:*

- шляхом пошуку генетичного матеріалу, який би дозволив стабілізувати зернову продуктивність ячменю ярого в зоні східної частини Північного Степу, був створений сорт ячменю ярого Східний (патент № 120027) та пивоварний сорт ячменю ярого Степовик (патент № 120028);

- встановлено закономірності росту, розвитку та формування зернової продуктивності рослин ячменю ярого та їх адаптивних показників під впливом біотичних та абіотичних факторів, що дало змогу розробити спосіб вирощування зернових культур (патент на корисну модель № 103811);

- виявлено реакцію рослин двох сортів ячменю ярого Східний та Степовик на попередники, дози мінеральних добрив, застосування регуляторів росту в умовах східної частини Північного Степу для формування зерна з відповідними показниками якості.

*Удосконалено:*

- існуючі прийоми сортової технології вирощування ячменю ярого, які дозволяють в умовах східної частини Північного Степу повніше реалізовувати урожайність і якість зерна, знизити виробничі витрати.

*Набули подальшого розвитку:*

- наукові підходи до формування сортової агротехніки вирощування ячменю

ярого в умовах східної частини Північного Степу;

- економічна оцінка доцільності впровадження технологічних рішень при вирощуванні різних сортів ячменю ярого.

**Практичне значення одержаних результатів.** На основі експериментальних даних для господарств різних форм власності, фінансового та матеріально-технічного забезпечення удосконалені існуючі та розроблені ефективні технологічні заходи вирощування ячменю ярого з урахуванням сортових особливостей.

Результати досліджень перевірені у виробничих умовах і щорічно впроваджуються в господарствах Північного Степу різних форм власності на площі понад 5 тис. га, забезпечуючи зростання врожайності зерна та економічний ефект на рівні 2,3–5,6 млн грн.

**Особистий внесок здобувача.** Автором здійснено інформаційний пошук, проаналізовано вітчизняні та зарубіжні наукові джерела за темою дисертації. Спільно з керівником визначено мету, напрям та розроблено програму досліджень. Особисто сплановані й закладені польові та проведені лабораторні дослідження, узагальнено та опрацьовано отримані експериментальні дані, сформульовано висновки і рекомендації та забезпечено їх широке впровадження у виробництво. Частка участі дисертанта в опублікованих працях у співавторстві, складає 45–65 % і включає закладку та проведення експериментальних досліджень, а також аналіз та інтерпретацію отриманих результатів.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення і результати наукових досліджень доповідали та обговорювали на науково-практичних конференціях «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур» (Миронівка, 2016 р.), «Стан і перспективи розвитку селекції в умовах змін клімату» (Херсон, 2018 р.), «Инновационные аспекты в селекции сельскохозяйственных культур» (Молдова. Институт растениеводства «Порумбень», 2018 р.) та на Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Актуальні проблеми науково-інноваційного забезпечення виробництва зерна в контексті сучасних ринкових умов» (Дніпро, 2019 р.). Результати досліджень за темою дисертації систематично доповідали, обговорювали і затверджували на засіданнях вчених і науково-методичних рад ДУ Інститут зернових культур НААН (Дніпро, 2014–2020 рр.), а також пропагувалися автором у засобах масової інформації та публічних виступах на лекціях, курсах підвищення кваліфікації керівників і фахівців агропромислового комплексу різних форм власності.

**Публікації.** Основні результати дисертаційної роботи опубліковано в 25 наукових працях, у тому числі: книгах – 2, наукових фахових виданнях України – 6, у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних – 1, у закордонних виданнях – 2, тезах і матеріалах наукових конференцій – 4, методичних та науково-практичних рекомендаціях – 7. Отримано 2 патенти на сорти та 1 патент на корисну модель.

**Структура та обсяг дисертаційної роботи.** Дисертаційна робота викладена на 174 сторінках машинописного тексту, включає анотації, вступ, 7 розділів, які містять 21 таблицю і 12 рисунків, висновки, рекомендації для виробництва, список використаної літератури, додатки. Список використаної літератури налічує 199 джерел, в тому числі – 11 латиницею.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано необхідність виконання досліджень за темою дисертаційної роботи, визначено актуальність, наукову новизну й мету роботи, її практичну цінність, відображено апробацію, наведено загальний обсяг публікацій та задекларовано особистий внесок автора.

**Стан проблеми і обґрунтування вибраного напрямку досліджень (огляд літературних джерел).** Викладено результати досліджень вітчизняних та закордонних вчених, щодо впливу попередників та генетичних особливостей різних сортів ячменю ярого на формування зернової продуктивності, ефективності використання мінеральних та органічних добрив, регуляторів росту, біопрепаратів при вирощуванні культури, а також дієвість біологізації системи захисту посівів. За результатами аналізу наукової літератури сформовано мету і задачі досліджень, визначено актуальні напрями, які, в сучасних умовах, потребують додаткового наукового обґрунтування та практичного удосконалення основних агротехнічних заходів вирощування ячменю ярого.

**Умови, матеріали і методика досліджень.** Дослідження проводили впродовж 2013–2016 рр. на дослідному полі Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції НААН, яка розташована в центральній частині Донецької області та характеризується континентальним кліматом із жарким сухим літом і малосніжною, з відлигами, зимою.

Ґрунтовий покрив дослідного поля представлений чорноземом звичайним малоґумусним, важкосуглинковим. Вміст гумусу в орному шарі становить 4,5 %. Валовий вміст основних поживних речовин: N – 0,28–0,31 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,16–0,18 %, K<sub>2</sub>O – 1,8–2,0 %. Реакція ґрунтового розчину гумусового горизонту слаболужна, близька до нейтральної (рН водної суспензії 6,9).

Гідротермічні умови в роки досліджень були неоднаковими і відрізнялися від середньобагаторічних показників, проте дали змогу встановити реакцію рослин ячменю ярого на усі прояви погодних умов, які є типовими для Північного Степу.

Для дослідження впливу різних агротехнологічних заходів на ріст і розвиток у дослідках користувалися методичними рекомендаціями щодо проведення польових дослідів із зерновими, зернобобовими та кормовими культурами ДУ ІЗК НААН. Висівали 2 сорти ячменю ярого (Східний і Степовик), внесені до «Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні» після 2 попередників (горох і соняшник), а також використовували препарати (регулятор росту Гумісол Плюс і мікродобриво Сизам для обробки насіння та обприскування посівів у фазі кушіння), які включені в «Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», у чіткій відповідності із регламентами їх застосування.

Дослідження проводили у багатофакторних польових дослідках, які закладали систематичним способом. Повторність у досліді – триразова. Площа облікової ділянки становила 80 м<sup>2</sup>. Схеми дослідів наведені в таблицях і рисунках тексту автореферату. Технологія вирощування – загальноприйнята для Північного Степу, крім поставлених на вивчення питань, та відповідає зональним і регіональним рекомендаціям.

**Особливості росту й розвитку рослин ячменю ярого залежно від агротехнологічних заходів вирощування.** За результатами досліджень було встановлено, що у рослин різних сортів ячменю ярого під впливом фонів мінерального

живлення та попередників, значно варіювали як сумарне водоспоживання посівами, так і коефіцієнт водоспоживання (рис. 1).

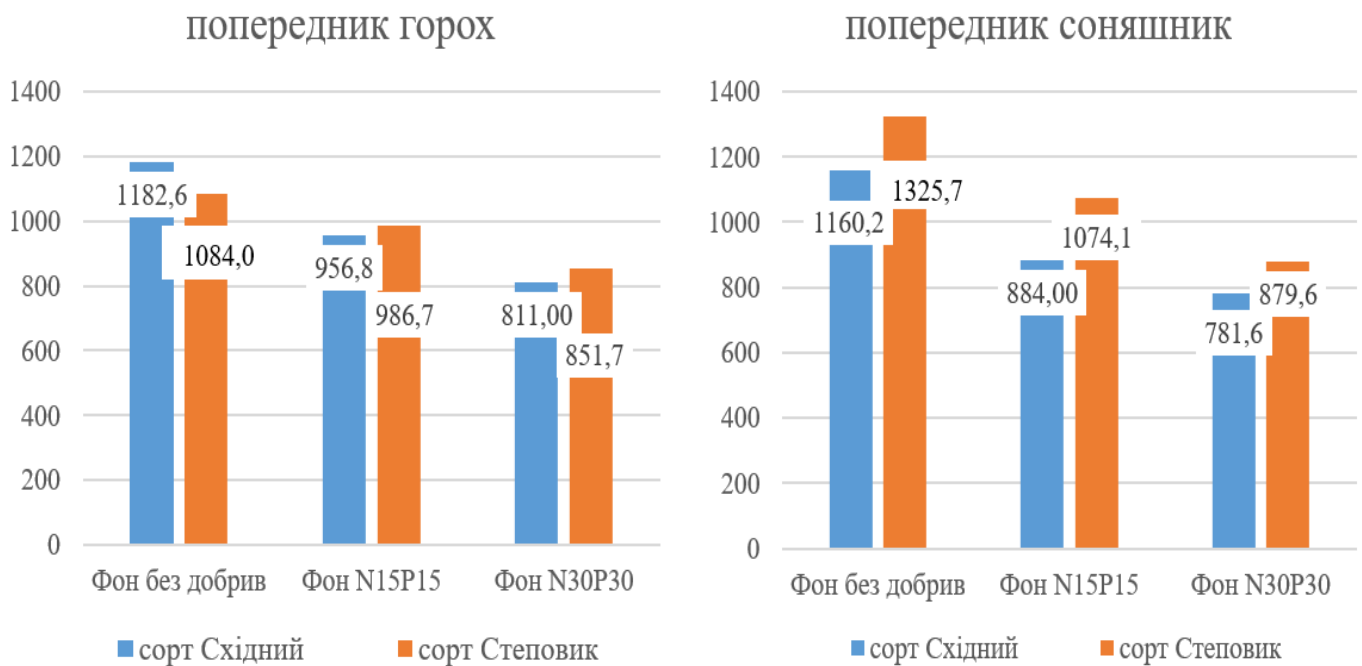


Рис. 1. Коефіцієнт водоспоживання посівами сортів ячменю ярого залежно від фону мінерального живлення та попередників, м³/т (2013–2016 рр.)

Так, після попередника горох, найвищим коефіцієнт водоспоживання був на контролі. Зі збільшенням дози мінеральних добрив до N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> коефіцієнт водоспоживання знижувався відносно N<sub>15</sub>P<sub>15</sub> на 145,8 м³/т, та на 371,6 м³/т відносно контролю на варіанті з сортом ячменю ярого Східний. Після попередника соняшник тенденція до зниження коефіцієнта водоспоживання при внесенні мінеральних добрив зберігалася, проте сортова реакція була дещо іншою. Так, на контролі та при внесенні N<sub>15</sub>P<sub>15</sub> вищим коефіцієнт водоспоживання був у сорту Степовик, а за фону N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> – у сорту Східний.

Аналіз біометричних показників ячменю ярого сорту Східний свідчить, що найбільшу кількість вузлових коренів та пагонів (1519,7 та 1379,1 шт./м² відповідно) відмічали при застосуванні препарату Гумісол Плюс після попередника горох на фоні внесення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> (табл. 1).

За різних фонів живлення (без добрив, N<sub>15</sub>P<sub>15</sub> і N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>) та попередників (горох і соняшник) препарати, що вивчались, по різному впливали на формування вегетативної маси та кореневої системи рослин ячменю ярого. Так, після попередника горох, на фоні без добрив, вищими рослини були за використання регулятора росту Гумісол Плюс (+0,5 см) порівняно із варіантом застосування мікродобрива Сизам. При цьому також збільшувалась кількість пагонів (на 2,3 шт./м²). Проте, передпосівна обробка насіння мікродобривом Сизам сприяла посиленню розвитку кореневої системи, збільшивши кількість вузлових коренів на 9,2 шт./м². Після соняшнику за фону живлення без добрив, навпаки, мікродобриво Сизам сприяло збільшенню лише висоти рослин, в той час, як регулятор росту Гумісол Плюс сприяв кращому розвитку, як кореневої системи, так і вегетативної маси, забезпечивши прибавку порівняно із варіантом застосування мікродобрива Сизам 11,8 шт./м² та 6,3 шт./м², відповідно.

Таблиця 1

Вплив агротехнологічних заходів вирощування на біометричні показники рослин ячменю ярого сортів Східний та Степовик у фазі кущіння (2013–2016 рр.)

Попередник (фактор А)	Варіант застосування препарату* (фактор С)	Висота рослин, см	Кількість, шт./м <sup>2</sup>		Висота рослин, см	Кількість, шт./м <sup>2</sup>	
			вузлових коренів	пагонів кущіння		вузлових коренів	пагонів кущіння
		сорт Східний			сорт Степовик		
Горох	Фон без добрив (фактор В)						
	Контроль	32,4	1375,2	974,4	30,2	1382,2	1026,1
	Сизам	33,6	1478,3	1121,1	31,5	1481,7	1194,5
	Гумісол Плюс	34,1	1469,1	1123,4	32,0	1481,0	1193,9
	N <sub>15</sub> P <sub>15</sub>						
	Контроль	41,5	1384,0	1051,0	39,3	1390,2	1137,3
	Сизам	41,4	1497,6	1238,0	39,8	1459,1	1316,4
	Гумісол Плюс	42,0	1498,0	1245,2	40,2	1463,6	1318,0
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>						
	Контроль	43,2	1401,1	1103,1	41,4	1441,0	1221,8
	Сизам	44,7	1510,3	1332,6	42,8	1522,8	1402,2
	Гумісол Плюс	44,5	1519,7	1379,1	42,7	1525,1	1399,9
	Соняшник	Фон без добрив					
Контроль		30,1	1121,4	895,2	28,3	1100,4	995,6
Сизам		31,5	1189,4	1106,3	28,8	1159,3	1186,2
Гумісол Плюс		31,3	1201,2	1112,6	29,0	1168,1	1192,0
N <sub>15</sub> P <sub>15</sub>							
Контроль		33,5	1184,7	952,5	31,1	1189,2	1082,6
Сизам		34,1	1217,3	1183,4	32,0	1220,5	1311,2
Гумісол Плюс		34,3	1223,5	1213,4	32,3	1222,8	1304,4
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>							
Контроль		37,1	1241,3	1161,4	34,7	1238,6	1232,3
Сизам		38,5	1269,0	1229,7	35,6	1284,3	1400,4
Гумісол Плюс		38,4	1270,4	1286,8	36,0	1289,5	1395,0
N <sub>P</sub> 0,5 для фактору:							
А		0,7–1,0	49–61	41–53	0,5–0,9	44–59	40–51
В		0,8–1,1	56–65	48–56	0,6–1,0	51–62	42–54
С		0,4–0,7	42–53	37–45	0,3–0,7	38–50	36–43
ABC		1,2–1,5	67–88	61–81	1,1–1,3	64–83	58–79

\*Примітка. Тут і в наступних таблицях: Сизам – обробка насіння (250 г/т) та обприскування посівів у фазі кущіння (250 г/га); Гумісол Плюс – обробка насіння (1 л/т) та обприскування посівів у фазі кущіння (3 л/га)

За фону живлення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> після попередників горох і соняшник використання мікродобрива Сизам сприяло підвищенню габітусу рослин ячменю ярого, збільшуючи висоту рослин. За кількістю вторинних коренів дещо переважали варіанти, де використовували препарат Гумісол Плюс. Прибавка до варіанту застосування Сизаму склала 9,4 шт./м<sup>2</sup> (після гороху) та 1,4 шт./м<sup>2</sup> (після соняшнику).

Застосування досліджуваних елементів агротехніки при вирощуванні ячменю ярого Степовик суттєво вплинуло на біометричні показники. Так, при використанні препарату Сизам після попередника горох на фоні N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> сформовано найбільші показники висоти рослин – 42,8 см та кількості пагонів – 1402,2 шт./м<sup>2</sup>.

При застосуванні регулятора росту Гумісол Плюс після попередника горох на



фоні внесення мінеральних добрив дозою  $N_{30}P_{30}$  відмічали інтенсивніші процеси формування вузлових коренів, кількість яких сягала найбільших у досліді значень – 1525,1 шт./м<sup>2</sup>.

Порівняння впливу препаратів між собою демонструє залежність від фону мінерального живлення. Так, у варіанті без застосування мінеральних добрив після гороху використання мікродобрива Сизам сприяло збільшенню всіх біометричних показників порівняно з Гумісоллом Плюс: висоти рослин на 0,5 см, кількості вторинних коренів – на 0,7 шт./м<sup>2</sup>, кількості пагонів – на 0,6 шт./м<sup>2</sup>. Проте, після соняшнику, у варіанті застосування Гумісолу Плюс ці показники були вищими ніж при використанні мікродобрива Сизам.

На фоні  $N_{30}P_{30}$  після гороху застосування Сизаму забезпечило збільшення кількості пагонів порівняно з Гумісоллом Плюс на 2,3 шт./м<sup>2</sup>. За висотою рослин та кількістю вузлових коренів переважала дія Гумісолу Плюс. Подібна динаміка простежувалася і після попередника соняшник, варіант із використанням мікродобрива Сизам, лише за кількістю пагонів перевищував ефект застосування регулятора росту Гумісол Плюс.

Аналіз щільності стеблостою рослин сорту Східний свідчить, що найбільший показник коефіцієнта продуктивного кущіння був у варіанті, де рослини ячменю ярого обробляли регулятором росту Гумісол Плюс, після попередника соняшник, за внесення мінеральних добрив дозою  $N_{30}P_{30}$  і склав 1,12. Застосування мікродобрива Сизам також позитивно впливало на куцистість рослин, але меншою мірою. При цьому найбільший вплив здійснювали фони живлення. Так, незалежно від попередника, коефіцієнт загального кущіння підвищувався відносно фону без добрив у середньому на 0,45 ( $N_{15}P_{15}$ ) та на 0,65 ( $N_{30}P_{30}$ ).

Порівняння впливу попередніх культур на біометричні показники рослин ячменю ярого сорту Степовик свідчить про перевагу попередника горох над соняшником за рахунок збільшення коефіцієнта загального кущіння на 0,09 (фон без добрив), на 0,39 ( $N_{15}P_{15}$ ), на 0,30 ( $N_{30}P_{30}$ ).

**Урожайність та якість зерна ячменю ярого залежно від агротехнологічних заходів вирощування.** Отримані результати демонструють значний вплив запропонованих агротехнологічних заходів на зміни в показниках структури врожайності сортів ячменю ярого Східний та Степовик.

Виявлено, що використання препаратів для обробки насіння та обприскування посівів у фазі кущіння, а також внесення мінеральних добрив  $N_{30}P_{30}$  після попередника горох позитивно впливало на формування генеративних органів у рослин сорту Східний. Так, при застосуванні регулятора росту Гумісол Плюс рослини формували найбільшу довжину колоса – 11,6 см, у той час як за використання мікродобрива Сизам довжина колоса була на 0,2 см меншою і склала 11,4 см. Найбільшу озерненість колоса ячменю ярого сорту Східний мали рослини в тих посівах, де застосовували регулятор росту Гумісол Плюс після попередника горох за дози внесення мінеральних добрив  $N_{30}P_{30}$  та  $N_{15}P_{15}$  і склала на обох варіантах по 17,8 штук.

Препарати, що вивчались, позитивно впливали на формування маси 1000 зерен. Так, на варіанті, після попередника горох, за фону мінеральних добрив  $N_{30}P_{30}$ , при використанні регулятора росту Гумісол Плюс маса 1000 зерен становила 53,7 г, а при застосуванні Сизаму – 53,2 г (табл. 2).

Таблиця 2

Елементи структури врожаю ячменю ярого сортів Східний та Степовик залежно від агротехнологічних заходів вирощування (2013–2016 рр.)

Попередник (фактор А)	Варіант застосування препарату (фактор С)	Довжина колоса,	Кількість зерен у колосі,	Маса 1000 зерен,	Натурна маса зерна,	Довжина колоса,	Кількість зерен у колосі,	Маса 1000 зерен,	Натурна маса зерна,
		см	шт.	г	г/л	см	шт.	г	г/л
		сорт Східний				сорт Степовик			
Горох	Фон без добрив (фактор В)								
	Контроль	9,1	11,6	49,5	654,2	8,8	12,9	47,8	651,4
	Сизам	9,6	14,5	50,0	659,2	9,0	13,0	48,0	655,5
	Гумісол Плюс	9,8	15,0	50,9	660,0	9,2	13,9	48,1	655,9
	N <sub>15</sub> P <sub>15</sub>								
	Контроль	9,6	13,0	50,4	658,9	9,1	13,3	48,0	655,3
	Сизам	9,9	16,4	51,3	662,1	9,8	14,8	49,1	660,1
	Гумісол Плюс	10,0	17,8	51,1	660,2	10,2	15,4	49,6	660,5
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>								
	Контроль	10,2	15,4	51,0	666,4	9,6	14,5	49,2	660,3
	Сизам	11,4	16,9	53,2	669,8	10,8	15,0	50,3	664,2
	Гумісол Плюс	11,6	17,8	53,7	670,3	11,0	15,7	51,5	675,3
	Соняшник	Фон без добрив							
Контроль		7,5	11,3	49,1	655,3	8,0	10,3	47,0	648,9
Сизам		8,3	11,8	49,7	656,0	8,7	11,5	47,6	650,3
Гумісол Плюс		8,1	12,0	49,9	657,2	9,0	11,9	48,1	654,8
N <sub>15</sub> P <sub>15</sub>									
Контроль		8,0	13,3	50,0	661,3	8,5	11,4	47,4	649,2
Сизам		8,6	14,0	50,5	662,0	9,2	12,7	49,2	653,2
Гумісол Плюс		8,6	14,5	50,6	662,0	9,3	13,0	49,6	658,2
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>									
Контроль		8,9	15,2	50,8	664,7	9,0	13,1	48,4	655,2
Сизам		9,5	15,8	51,4	675,0	9,9	14,2	50,0	659,3
Гумісол Плюс		9,8	16,1	51,8	680,1	10,3	15,6	51,3	668,3
NIP <sub>0,5</sub> для фактору: А		0,6–0,9	0,7–1,2	0,3–0,8	13,3–14,8	0,5–1,1	0,6–1,1	0,5–1,0	13,8–10,0
В		0,2–0,5	0,6–1,1	0,7–1,2	9,9–12,2	0,2–0,5	0,4–1,0	0,9–1,3	10,5–12,3
С		0,2–0,3	0,4–0,8	0,6–1,1	9,8–11,0	0,1–0,4	0,7–0,9	0,7–1,2	9,3–10,2
ABC		0,7–1,3	0,9–1,5	0,8–1,7	15,6–21,7	0,6–1,2	0,8–1,4	1,0–1,8	15,9–20,6

За даними досліджень встановлено, що після попередника горох за внесення мінеральних добрив N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>, при обробці насіння та посівів у фазі кушіння рослин ячменю ярого регулятором росту Гумісол Плюс натура зерна становила 680,1 г/л, а при застосуванні Сизаму – 675,0 г/л.

Показовим був вплив попередників на формування елементів структури врожаю. Так, після гороху довжина колосу рослин у контрольному варіанті за фону без добрив перевищила аналогічний показник після попередника соняшник на 21,3 %. Кількість зерен у колосі після гороху зростала на 2,6 %, а маса 1000 зерен – на 1,0 %.

Виявлено, що внесення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> збільшувало довжину колоса рослин порівняно з дозою N<sub>15</sub>P<sub>15</sub> та фоном без добрив після гороху на 6,3 та 12,1 %, а після соняшнику – на 11,3 та 18,7 %, відповідно.

Кількість зерен у колосі також найбільше зростала за внесення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>. Порівняно

з  $N_{15}P_{15}$ , після гороху, прибавка склала 18,5 %, а з фоном без добрив – 32,8 %. Після соняшнику цей показник був більшим на 14,3 та 34,5 %, відповідно.

Найменшим вплив фону живлення був на масу 1000 зерен. Після гороху фон  $N_{30}P_{30}$  сприяв збільшенню цього показника на 1,2 % ( $N_{15}P_{15}$ ) та на 3,0 % (на фоні без добрив). Після попередника соняшник приріст склав 1,6 та 3,5 %, відповідно.

Внесення мінеральних добрив стимулювало формування генеративних органів рослин. Так, після гороху довжина колосу зростала за дози  $N_{15}P_{15}$  порівняно з фоном без добрив на 3,4 %, а за  $N_{30}P_{30}$  – на 9,1 %. Після попередника соняшник цей показник у рослин ячменю ярого збільшувався порівняно з фоном без добрив на 6,3 % ( $N_{15}P_{15}$ ) та 12,5 % ( $N_{30}P_{30}$ ) відповідно. Кількість зерен у колосі на фоні  $N_{15}P_{15}$  зростала на 3,1 % (після гороху) та на 10,7 % (після соняшнику). За більшої дози добрив цей показник пропорційно зростав, забезпечивши приріст до фону без добрив 12,4 % (після гороху) та 27,2 % (після соняшнику).

Різниця між варіантами з різними фонами живлення за масою 1000 зерен свідчить про позитивний вплив мінеральних добрив. Так, після гороху маса 1000 зерен зростала за  $N_{15}P_{15}$  порівняно з фоном без добрив на 0,2 г, в той час, як за  $N_{30}P_{30}$  цей показник збільшувався на 1,2 г порівняно з  $N_{15}P_{15}$ . Подібна тенденція простежувалась і після соняшнику. Різниця між фоном без добрив та  $N_{15}P_{15}$  склала 0,4 г, а між  $N_{15}P_{15}$  та  $N_{30}P_{30}$  – 1,0 г.

Покращання показників структури врожайності сприяло закономірному збільшенню зернової продуктивності рослин ячменю ярого. Так, у сорту Східний, незалежно від фону живлення, найвищі показники врожайності забезпечив регулятор росту Гумісол Плюс. На фоні без добрив приріст до контролю склав 0,93 т/га після попередника горох та 0,27 т/га – після соняшнику, а до мікродобрива Сизам – 0,19 та 0,08 т/га відповідно. На фоні  $N_{15}P_{15}$  після попередника горох приріст врожайності зерна до контролю склав 1,26 та 0,36 т/га – після соняшнику, а до варіанту застосування препарату Сизам – 0,37 та 0,24 т/га, а на фоні живлення  $N_{30}P_{30}$  – 0,97 та 0,62 т/га, а також 0,32 та 0,18 т/га, відповідно. Серед попередників, прогнозовано, виділявся горох, забезпечивши приріст врожайності зерна ячменю ярого на 4,02 % порівняно з соняшником (табл. 3).

Фони живлення сприяли істотному підвищенню врожайності незалежно від попередників. Так, найнижчою врожайність зерна була на варіанті без добрив, яка поступалася фону  $N_{15}P_{15}$  на 16,2 % (після гороху) та на 22,9 % (після соняшнику). Порівняння результатів, отриманих на фоні без добрив та на фоні внесення  $N_{30}P_{30}$  демонструє перевагу останнього на 40,9 % (після гороху) та на 43,8 % (після соняшнику).

Після попередника горох найвищі показники продуктивності ячменю ярого сорту Степовик були на фоні  $N_{30}P_{30}$ , забезпечивши приріст порівняно з варіантом без добрив на 0,93 т/га при використанні препарату Гумісол Плюс, на 0,80 т/га – при застосуванні препарату Сизам та 0,66 т/га – на контрольному варіанті. Після попередника соняшник за обробки насіння та обприскування посівів у фазі кущіння Гумісолом Плюс найвища зернова продуктивність була при внесенні  $N_{30}P_{30}$ , приріст до контролю склав 1,04 т/га. У той же час, за використання препарату Сизам найбільший приріст до контролю по фоні живлення був від дози  $N_{15}P_{15}$  – 0,54 т/га, тобто, дія препарату більше проявлялась на помірному фоні живлення.

Таблиця 3

Вплив елементів технології вирощування на врожайність і якість зерна ячменю ярого сортів Східний та Степовик (2013–2016 рр.)

Попередник (фактор А)	Варіант застосування препарату (фактор С)	Урожайність зерна, т/га	Показники якості зерна, %		Урожайність зерна, т/га	Показники якості зерна, %		
			екстрактивність	вміст білка		екстрактивність	вміст білка	
		сорт Східний			сорт Степовик			
Горох	Фон без добрив (фактор В)							
	Контроль	2,59	70,6	10,03	2,82	70,3	10,00	
	Сизам	3,33	69,9	10,15	2,99	70,3	10,03	
	Гумісол Плюс	3,52	76,4	9,80	3,22	72,6	9,80	
	N <sub>15</sub> P <sub>15</sub>							
	Контроль	3,01	71,3	9,98	2,94	74,0	9,50	
	Сизам	3,90	77,2	9,46	3,43	70,7	9,90	
	Гумісол Плюс	4,27	76,8	9,69	3,66	76,9	9,10	
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>							
	Контроль	3,65	69,8	10,15	3,48	70,0	10,08	
	Сизам	4,30	70,2	10,09	3,79	65,5	10,21	
	Гумісол Плюс	4,62	68,1	10,34	4,15	68,3	10,11	
	Соняшник	Фон без добрив						
		Контроль	2,49	72,0	9,89	2,18	73,0	9,70
		Сизам	2,68	70,1	10,05	2,49	70,7	9,90
Гумісол Плюс		2,76	71,5	9,93	2,64	72,5	9,83	
N <sub>15</sub> P <sub>15</sub>								
Контроль		3,06	75,3	9,78	2,55	70,2	10,00	
Сизам		3,30	71,4	9,94	3,09	76,5	9,12	
Гумісол Плюс		3,42	72,5	9,81	3,23	78,0	9,03	
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>								
Контроль		3,58	69,8	10,11	3,13	68,2	10,14	
Сизам		4,02	68,3	10,22	3,66	70,0	10,04	
Гумісол Плюс		4,20	70,9	10,08	4,17	68,2	10,11	
NIP <sub>0,5</sub> для фактору: А		0,7–1,0	1,1–1,4	0,1–0,4	0,5–0,9	0,9–1,2	0,1–0,3	
В		0,8–1,1	0,9–1,3	0,1–0,3	0,6–1,0	0,8–1,1	0,1–0,3	
С		0,4–0,7	0,8–1,2	0,1–0,2	0,3–0,7	0,7–1,0	0,1–0,2	
ABC		1,2–1,5	1,3–1,8	0,2–0,6	1,1–1,3	1,2–1,6	0,2–0,5	

При порівнянні попередників між собою було встановлено, що зернова продуктивність ячменю ярого була найвищою після гороху – приріст врожайності зерна порівняно з попередником соняшник склав 0,64 т/га. За використання мінеральних добрив, різниця між попередниками помітно скорочувалась. Так, на фоні живлення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> після гороху отримано врожайність, яка перевищила аналогічний показник, але після попередника соняшник на 0,35 т/га.

Сортові особливості ячменю ярого Степовик, який внесений до Державного реєстру сортів та гібридів як пивоварний, сприяли отриманню дещо кращих показників якості зерна порівняно із сортом Східний. Так, після попередника горох при внесенні N<sub>15</sub>P<sub>15</sub> екстрактивність була найвищою за використання препарату Гумісол Плюс і склала 76,9 %, а вміст білка становив 9,1 %, що на 0,4 % нижче за контрольний варіант. Після попередника соняшник застосування препарату Гумісол

Плюс для обробки насіння та обприскування посівів також сприяло отриманню кращих показників якості зерна ячменю ярого – екстрактивність становила 78,0 %, а вміст білка – 9,03 %.

**Фітосанітарний стан посівів ячменю ярого.** За результатами проведених обліків і спостережень виявлено пряму залежність між збільшенням дози добрив та підвищенням розвитку хвороб. Так, за фону живлення ( $N_{30}P_{30}$ ) відсоток ураження кореневими гнилями був вищий за контроль на 3 %, темно-бурої плямистості – на 4 %, а сітчастого гельмінтоспоріозу – на 2 %. Використання препаратів частково підсилювало генетичну здатність рослин протистояти хворобам. Так, при обробці насіння мікродобривом Сизам розвиток корневих гнилей знижувався майже вдвічі порівняно з контролем, а додаткове обприскування посівів у фазі кущіння сприяло зниженню на 4 % ураження темно-бурою плямистістю та на 4–6 % – сітчастим гельмінтоспоріозом, порівняно з контролем. Регулятор росту Гумісол Плюс також сприяв зниженню розвитку фітопатогенів на рослинах ячменю ярого сорту Східний. Так, обробка насіння сприяла зменшенню ураження кореневими гнилями на 6–7 % порівняно з контролем. Обприскування посівів у фазі кущіння забезпечило зниження інтенсивності розвитку темно-бурої плямистості та сітчастого гельмінтоспоріозу на 4–8 % порівняно з контрольним варіантом.

Що стосується ураженості збудниками хвороб рослин ячменю ярого сорту Степовик, то тут виявлено подібну до сорту Східний закономірність. Так, найбільше ураження рослин кореневими гнилями було на контрольних варіантах після попередника горох. Застосування препаратів знижувало ступінь ураження майже вдвічі, а за фону живлення  $N_{15}P_{15}$  взагалі стримувало розвиток хвороби. Після попередника соняшник найвищий розвиток цього патогену був за внесення  $N_{30}P_{30}$  (контроль – 10,1 %; Сизам – 5,1 %; Гумісол Плюс – 5,0 %).

Порівняння сортів ячменю ярого між собою дає можливість констатувати, що сорт Степовик є більш стійким до збудників основних хвороб зони східної частини Північного Степу України порівняно із сортом Східний.

**Економічна ефективність вирощування ячменю ярого.** Розрахунки економічної ефективності вказують на те, що вирощування ячменю ярого сорту Східний без добрив лише на фоні застосування препарату Сизам дозволяє підвищити рентабельність виробництва після попередника горох від 93,5 до 144,6 %, а після попередника соняшник – від 86,1 до 102,1 %. Найнижчу собівартість 1 т зерна забезпечувало використання препарату Гумісол Плюс на фоні  $N_{15}P_{15}$  після гороху – 1353,4 грн (нижче за контроль на 535 грн), а після соняшнику цей варіант сприяв зниженню собівартості, порівняно з контролем, на 69,7 гривні. При обробці насіння та обприскуванні посівів регулятором росту Гумісол Плюс рентабельність виробництва зростала від 102,1 до 157,8 % залежно від попередника. Фон живлення  $N_{30}P_{30}$  забезпечував найвищі показники чистого прибутку, при використанні препарату Гумісол Плюс після попередника горох (9391,0 грн/га) і соняшник (7921,0 грн/га) та відповідало найбільшій рентабельності за рахунок підвищення врожайності зерна.

Аналогічна ситуація спостерігалася при вирощуванні ячменю ярого сорту Степовик, де показники рівня рентабельності після попередника горох на фоні без застосування добрив, за обробки насіння та обприскування посівів препаратами Сизам та Гумісол Плюс були вищими за контроль на 8,1 та 22,7 %, а після попередника

соняшник – на 31,8 та 48,3 %, відповідно. На фоні N<sub>15</sub>P<sub>15</sub> та N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> ячменю ярого сорту Степовик найвищий рівень рентабельності був при застосуванні препаратів Сизам і Гумісол Плюс (від 33,7 до 80,4 % залежно від попередника). Після попередника горох, при вирощуванні ячменю ярого сорту Степовик, найвищі показники економічної ефективності забезпечив фон без добрив, забезпечивши найвищий рівень рентабельності (135,8 %) та найнижчу собівартість 1 т зерна (1484,2 грн) серед всіх інших варіантів у досліді, а після соняшнику (115,3 % та 1625,7 грн) – на фоні N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> за використання препарату Гумісол Плюс.

**Результати виробничої перевірки та впровадження агротехнологічних заходів вирощування ячменю ярого.** У ході досліджень, проведених з метою виявлення порівняльної сортової реакції на застосування розроблених агротехнологічних заходів підвищення зернової продуктивності рослин ячменю ярого встановлено, що найнижчий рівень зернової продуктивності був у рослин сорту Донецький 14, врожайність зерна склала 3,02 т/га. Сорти ячменю ярого Східний та Степовик сформували врожайність зерна, яка значно перевищила (на 0,62 і 0,56 т/га відповідно) зернову продуктивність сорту, взятого за контроль (рис. 2).

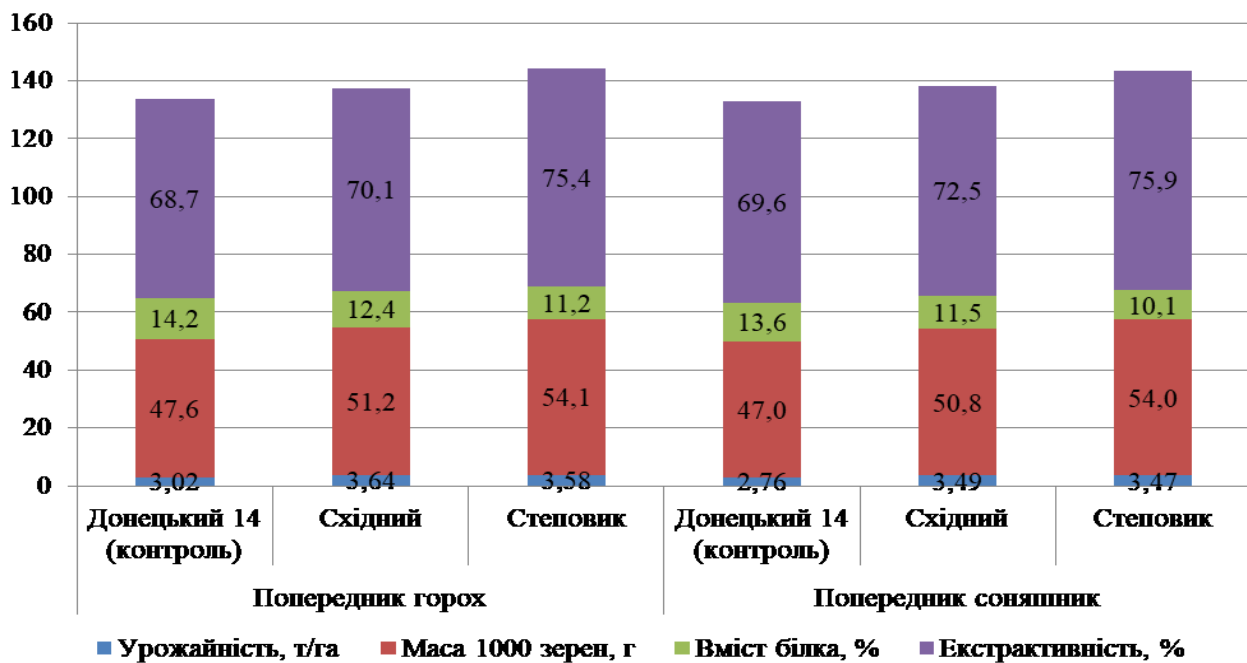


Рис. 2. Врожайність зерна та основні показники якості для пивоваріння ячменю ярого залежно від сортових особливостей (2018–2020 рр.)

У середньому за роки досліджень після попередника горох у рослин ячменю ярого сорту Донецький 14 маса 1000 зерен становила 47,6 г, вміст білка – 14,2 %, а екстрактивність – 68,7 %. Тобто, за такими показниками отримане зерно не відповідало вимогам, які висуваються для пивоварного ячменю.

Порівняння двох нових сортів ячменю ярого (Східний та Степовик) між собою дозволяє констатувати, що маса 1000 зерен сорту Степовик була найвищою, та склала 54,1 г, що на 2,9 % більше ніж у сорту Східний. Вміст білка в зерні сорту Степовик (11,2 %), відповідав вимогам, які висуваються до пивоварного ячменю. У сорту Східний цей показник склав 12,4 %. Екстрактивність вищою була у сорту Степовик і переважала показник сорту Східний на 5,3 %, а сорту Донецький 14 – на 6,7 %.

Після соняшнику суттєво знижувався рівень врожайності сортів ячменю ярого порівняно з вирощуванням його після гороху. Найвища врожайність була у сорту Східний – 3,49 т/га, дещо поступався йому сорт Степовик, сформувавши рівень врожайності 3,47 т/га. Найнижчою зернова продуктивність рослин була у сорту Донецький 14 – 2,76 т/га. За показником маси 1000 зерен суттєво відрізнялися сорти Східний та Степовик, сформувавши його на рівні 50,8 та 54,0 г, відповідно. Найнижчим вміст білка в зерні був у сорту Степовик (10,1 %), що відповідав нормам для пивоварного ячменю. Екстрактивність була найвищою також у сортів Східний та Степовик.

Порівняння впливу попередників на показники якості зерна свідчить, що зменшення азотного живлення за рахунок використання попередника соняшник покращує характеристики продукції ячменю ярого. Генетична належність сорту Степовик до пивоварних сортів сприяла формуванню якості зерна, яке відповідає встановленим вимогам.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення важливого наукового завдання, яке полягає в науковому обґрунтуванні і розробці агротехнологічних заходів підвищення зернової продуктивності рослин ячменю ярого з урахуванням варіювання погодних факторів, морфобіологічних особливостей сортів, їх реакції на попередники, застосування добрив і рістрегулюючих препаратів.

1. Встановлено, що в східній частині Північного Степу України відбуваються кліматичні зміни, які проявляються у перманентному підвищенні температури повітря, зниженні її відносної вологості на фоні зростання нерівномірності надходження атмосферних опадів. Виявлено, що агрокліматичні умови за природним потенціалом родючості ґрунту, зволоженням, температурними і світловими ресурсами є сприятливими для росту, розвитку і реалізації потенціалу продуктивності ячменю ярого сортів Східний і Степовик, які за комплексом морфобіологічних ознак виявилися високоадаптованими до умов зони вирощування та реалізації продуктивного потенціалу для фуражних і пивоварних цілей використання відповідно.

2. Встановлено, що найбільш сприятливі умови для проростання складаються за обробки насіння ячменю ярого сортів Східний і Степовик мікродобривом Сизам та регулятором росту Гумісол Плюс, позитивно впливаючи на польову схожість, яка підвищувалась на 1,7 % (без добрив), на 3,6 % (на фоні  $N_{15}P_{15}$ ) та на 2,4 % (за внесення  $N_{30}P_{30}$ ) у сорту Східний після попередника горох, а після попередника соняшник відмічено зростання польової схожості на 1,9 %; 1,7 та 1,7 % відповідно. Використання згаданих препаратів забезпечило підвищення польової схожості у сорту Степовик після попередника горох – на 1,2 % (без добрив), на 2,9 % (на фоні  $N_{15}P_{15}$ ) та на 2,2 % (за внесення  $N_{30}P_{30}$ ), а після попередника соняшник – на 0,2 %; 1,4 та 1,1 % відповідно.

3. Дослідженнями виявлено, що найбільший позитивний вплив на формування біометричних показників ячменю ярого впродовж вегетації здійснювало комплексне застосування регулятора росту Гумісол Плюс (передпосівна обробка насіння та обприскування вегетуючих посівів) на фоні  $N_{30}P_{30}$ , з мінімальним проявом впливу попередника, забезпечуючи формування максимального габітусу (висота рослин сягала 77,6 см) у посівах сорту Східний після попередника горох, коефіцієнта

загального кущіння – 3,27, а продуктивного – 1,07. Після попередника соняшник за аналогічної висоти рослин (77,6 см), відмічено суттєве зниження коефіцієнта загального кущіння – 2,91 на фоні незначного збільшення продуктивного (на 0,05).

4. Відмічено, що застосування мінеральних добрив при вирощуванні ячменю ярого сприяло більш економному водоспоживанню рослинами ґрунтової вологи, при цьому виявлено відмінності у сортових особливостях та специфічний вплив попередника на цей показник. Так, коефіцієнт водоспоживання рослин на фоні внесення мінеральних добрив дозою  $N_{30}P_{30}$  після попередника горох у сорту Східний становив 811,0 м<sup>3</sup>/т, у сорту Степовик – 851,4 м<sup>3</sup>/т (на 4,9 % більше), а після попередника соняшник – 781,6 м<sup>3</sup>/т (на 3,6 % менше) та 879,6 м<sup>3</sup>/т (на 3,3 % більше), відповідно.

5. Виявлено, що стимуляція розвитку вторинної кореневої системи рослин ячменю ярого за внесення мінеральних добрив і застосування регулятора росту сприяє оптимізації процесів водоспоживання рослин і, як наслідок, поліпшує значення біометричних показників рослин. Так, найбільшу кількість вторинних коренів (1519,7 шт./м<sup>2</sup>) рослини ячменю ярого сорту Східний формували після попередника горох у варіанті комплексного застосування мінеральних добрив дозою  $N_{30}P_{30}$  та препарату Гумісол Плюс. У рослин сорту Степовик у аналогічному варіанті кількість вузлових коренів також була найбільшою – 1525,1 шт./м<sup>2</sup>, перевищивши показник сорту Східний лише на 0,4 %.

6. Встановлено суттєвий позитивний вплив обробки насіння та посівів ячменю ярого сорту Східний регулятором росту Гумісол Плюс на поліпшення елементів структури колоса, забезпечивши формування колоса довжиною 11,6 см. Найбільшу ж озерненість колоса мали рослини, які вирощували після попередника горох у варіанті внесення  $N_{30}P_{30}$  та  $N_{15}P_{15}$ , де ці показники становили по 17,8 шт. зерен у колосі. Подібний вплив виявлено і в сорту Степовик. Проте, найбільш ефективним було використання препарату Гумісол Плюс лише на фоні  $N_{30}P_{30}$ , що сприяло формуванню колоса довжиною 11,0 см і перевищило показник контрольного варіанту на 1,4 см (або 12,7 %). При цьому кількість зерен у колосі збільшилась на 1,2 шт., маса 1000 зерен – на 2,3 г, а натура зерна – на 15,0 г/л, відносно контролю.

7. Поліпшення показників структури врожайності закономірно сприяло підвищенню зернової продуктивності ячменю ярого. При порівнянні впливу попередників між собою було встановлено, що приріст врожаю зерна ячменю ярого був більшим після гороху, аніж після соняшнику та склав 0,64 т/га. Виявлено, що за внесення мінеральних добрив, відбувається суттєве зменшення різниці в показниках зернової продуктивності між попередниками. Так, у варіанті досліду на фоні внесення  $N_{30}P_{30}$  після гороху врожайність зерна ячменю перевищила аналогічний показник, отриманий після соняшнику на 0,35 т/га, тобто при збільшенні дози мінеральних добрив зменшується негативний вплив попередника на наступну культуру сівозміни.

8. Незважаючи на те, що Північний Степ є нетиповою зоною для вирощування пивоварного ячменю, все ж, застосування запропонованих елементів технології сприяє отриманню зерна, придатного для пивоваріння. Важливим при цьому є використання сортів відповідного цільового призначення, адже саме вирощування ячменю ярого сорту Степовик забезпечило зниження вмісту білка в зерні до 9,03 % з одночасним підвищенням його екстрактивності до 78,0 %.



9. Систематичним моніторингом забур'яненості посівів ячменю ярого встановлено, що кількість однорічних бур'янів, майже вдвічі переважала кількість багаторічних, збільшуючись в окремі роки на: 0,3 шт./м<sup>2</sup> (2013 р.), на 0,8 шт./м<sup>2</sup> (2014 р.) та на 0,5 шт./м<sup>2</sup> (2015 р.). Найбільшої шкоди посівам зернових культур завдавали злакові мухи та хлібна блішка, чисельність яких відповідно становила: 8,6 шт./100 помахів сачком та 10,0 шт./м<sup>2</sup>. В ході фітосанітарного моніторингу було з'ясовано, що виявлені шкодочинні об'єкти не перевищували ЕПШ. Більше ураження хворобами виявлено за сприятливих умов для росту та розвитку рослин, які забезпечує попередник горох та внесення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>.

10. Відмічено суттєвий позитивний вплив застосування мікродобрива і регулятора росту, на підвищення імунної здатності рослин протистояти розвитку та поширенню хвороб, забезпечуючи істотне зниження рівня ураженості фітопатогенами. Так, у сорту ячменю ярого Степовик, на фоні без добрив, у варіанті обробки насіння та обприскування посівів регулятором росту Гумісол Плюс відмічено зниження ступеня ураження рослин темно-бурою плямистістю та сітчастим гелмінтоспоріозом на 6,2 та на 6,9 % відповідно, порівняно з контрольним варіантом.

11. Оптимізація агротехнологічних заходів вирощування підвищувала рівень рентабельності від 86,1 до 158,6 % у сорту Східний та від 62,9 до 135,8 % – у сорту Степовик відповідно. Найвищі економічні показники, незалежно від сорту та попередника, забезпечував фон живлення N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>, що зумовлено більшою окупністю елементів живлення за рахунок підвищення врожайності зерна відповідної якості.

12. Результати виробничої перевірки та впровадження агротехнологічних заходів вирощування ячменю ярого свідчать, що за комплексним проявом господарсько-цінних ознак і морфобіологічних особливостей виділилися сорти ячменю ярого Східний та Степовик, які були більш адаптовані ніж сорт Донецький 14. Після попередника горох найбільший рівень врожайності зерна сформував сорт ячменю ярого Східний (3,64 т/га), який перевищив показник зернової продуктивності сорту Донецький 14 на 0,62 т/га. Після попередника соняшник урожайність сортів Східний та Степовик не значно різнилась між собою перевищуючи контроль (2,76 т/га) на 0,71–0,73 т/га. Вирощування сорту ячменю ярого Степовик після попередника соняшник з використанням препарату Гумісол Плюс для обробки насіння та обприскування посівів у фазі кушіння сприяє отриманню зерна з показниками маси 1000 – 47,0 г, вмістом білка – 10,1 %, екстрактивністю – 75,9 %.

### **РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

1. В умовах недостатнього зволоження східної частини Північного Степу України на чорноземах звичайних ячмінь ярий вирощувати за технологією з використанням елементів, які передбачають: сівбу після попередника горох на фоні передпосівного внесення мінеральних добрив дозою N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>, а після соняшнику – N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>; здійснювати передпосівну обробку насіння регулятором росту Гумісол Плюс (1 л/т) або мікродобривом Сизам (250 г/т) з наступним обприскуванням рослин у фазі кушіння препаратом Гумісол Плюс (3 л/га) або Сизам (250 г/га), що забезпечує формування врожайності не нижче 3,5–4,2 т/га зерна необхідного цільового призначення з високими показниками якості та економічної ефективності виробництва.

2. Для найповнішої реалізації потенційної продуктивності ячменю ярого впроваджувати у виробництво внесені до Державного реєстру України сорти згідно цільового напрямку використання: для фуражних цілей – сорт Східний (патент № 120027), а для пивоварних цілей – сорт Степовик (патент № 120028).

3. З метою найбільш раціонального використання рослинами поживних речовин та оптимізації виробничих витрат застосовувати спосіб вирощування зернових культур з використанням мікродобрив, стимуляторів росту та мінеральних добрив (патент на корисну модель № 103811).

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Книги, монографії

1. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Коноваленко Л. І., **Коробова О. М.** Науково-методичні засади отримання якісної і екологічно безпечної рослинницької продукції в умовах промислового регіону. Київ : Голден Арт Принт, 2018. 94 с. *(Особистий внесок 30 % – проведення досліджень, аналіз та узагальнення експериментальних даних).*

2. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Коноваленко Л. І., **Коробова О. М.** Вирощування екологічно безпечної рослинницької продукції в умовах промислового регіону. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. 104 с. *(Особистий внесок 30 % – проведення досліджень, аналіз та узагальнення експериментальних даних).*

### Статті у вітчизняних наукових фахових виданнях

3. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., **Коробова О. М.**, Макуха С. А. Ефективність використання органічного добрива біогумус та препарата на його основі Айдар при вирощуванні ярих зернових культур в умовах Донбасу. *Науковий вісник Луганського національного аграрного університету*. Луганськ, 2012. № 36. С. 33–37. *(Особистий внесок 45 % – аналіз та узагальнення експериментальних даних, написання статті).*

4. Вінюков О. О., **Коробова О. М.**, Кулик І. О. Метод вирощування кореневої системи зернових культур та вплив регуляторів росту на розвиток кореневої системи ячменю ярого. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2013. Вип. 2. С. 105–111. *(Особистий внесок 45 % – аналіз та узагальнення експериментальних даних, написання статті).*

5. Вінюков О. О., **Коробова О. М.**, Пархомюк К. М., Моргунова Л. Я., Прокопенко Л. А. Ефективність застосування мінерального мікродобрива Сизам при вирощуванні сільськогосподарських культур. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. Харків, 2014. Вип. 17. С. 201–208. *(Особистий внесок 40 % – аналіз та узагальнення експериментальних даних, написання статті).*

6. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., **Коробова О. М.** Екологічна пластичність нових сортів ячменю ярого до стресових факторів. *Селекція і насінництво*. Харків, 2016. Вип. 110. С. 29–35. *(Особистий внесок 50 % – аналіз та узагальнення експериментальних даних, написання статті).*

7. **Коробова О. М.**, Вінюков О. О. Вплив попередників та систем живлення на рівень продуктивності рослин ячменю ярого. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2018. № 103. С. 75–81. *(Особистий внесок 70 % – аналіз та узагальнення експериментальних даних, написання статті).*

8. **Коробова О. М.**, Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Коноваленко Л. І., Чугрій Г. А. Застосування елементів органічної технології вирощування ячменю ярого в умовах

техногенного навантаження Донбасу. *Миронівський вісник*. Миронівка, 2018. Вип. 6. С. 138–147. (Особистий внесок 55 % – аналіз та узагальнення експериментальних даних, написання статті).

#### **Статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних**

9. Вінюков О. О., **Коробова О. М.**, Бондарева О. Б., Коноваленко Л. І. Використання біо- і рістрегулюючих препаратів для підвищення продуктивності та якості зерна ячменю ярого. *Збалансоване природокористування*. 2017. № 3. С. 43–50. (Особистий внесок 50 % – аналіз та узагальнення експериментальних даних, написання статті).

#### **Статті у закордонних наукових виданнях**

10. Винюков А. А., **Коробова О. Н.**, Перекипская Т. А. Использование органического удобрения биогумус и регулятора роста растений Айдар в технологии возделывания яровой пшеницы и ярового ячменя в условиях юго-востока Украины. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. Краснодар, 2013. Вып. №1 (40). С. 86–89. (Особистий внесок 50 % – аналіз та узагальнення експериментальних даних, написання статті).

11. Вінюков О. О., Дудкіна А. П. **Коробова О. М.** Ефективність застосування мікробіологічних препаратів у технології вирощування ячменю ярого. *Научный журнал «iScience» Wydawnictwo Naukowe*. Варшава, Польша, 2020 р. С. 6–10. (Особистий внесок 45 % – аналіз та узагальнення експериментальних даних, написання статті).

#### **Патенти**

12. Пат. 120027 Україна. Ярий ячмінь Східний. Дмитренко П. П., Логвіненко Ю. В., **Ворончихіна О. М.** Зареєстровано в державному реєстрі сортів рослин України 27.03.2012. (30 % авторства: впроваджено у виробництво).

13. Пат. 120028 Україна. Ярий ячмінь Степовик. Дмитренко П. П., Логвіненко Ю. В., **Ворончихіна О. М.** Зареєстровано в державному реєстрі сортів рослин України 27.03.2012. (30 % авторства: впроваджено у виробництво).

14. Пат. 103811 Україна, МПК А 01 С 1/00, А 01 С 21/00, А 01 N 63/00, А 01 В 79/00. Спосіб вирощування зернових культур. Вінюков О. О., **Коробова О. М.**, Вінюкова О. Б. Зареєстровано в державному реєстрі патентів України на корисні моделі 25.12.2015. (40 % авторства: впроваджено у виробництво).

#### **Тези і матеріали наукових конференцій**

15. Коробова О. М. Вплив біологізації технології вирощування ячменю ярого на підвищення зернової продуктивності. «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур» : зб. IV Міжнародної наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів. Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесла, 2016. С. 40–41.

16. **Коробова О.**, Вінюков О., Ващенко В., Бондарева О. Обґрунтування моделі сорту ячменю ярого для умов недостатнього зволоження. *Стан і перспективи розвитку селекції в умовах змін клімату* : зб. тез міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (23 лютого 2018 р.). Херсон : Інститут зрошуваного землеробства НААН, 2018. С. 45–48. (Особистий внесок 55 % – аналіз та узагальнення експериментальних даних, написання тез).

17. **Коробова О.**, Ващенко В., Логвиненко Ю., Дудкіна А. Селекція нових сортів ячменя ярового на базі еколого-генетическої моделі кількесвенного признака. *«Інноваційні аспекти в селекції селескохосязсвенних культур»* : зборник наук. статей МНК. Молдова. Інститут рослиневодства Порумбень. 2018. С. 252–261. *(Особистий внесок 60 % – аналіз та узагалення експериментальних даних, написання тез).*

18. Вінюков О. О., Логвіненко Ю. В., **Коробова О. М.** Особливості реалізації потенціалу продуктивності сортів ячменю ярого в агрокліматичних умовах південно-східного Степу України. *Актуальні проблеми науково-інноваційного забезпечення виробництва зерна в контексті сучасних ринкових умов* : матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (Дніпро, 30–31 травня, 2019 р.). НААН, ДУ Інститут зернових культур. Дніпро, 2019. С. 6–7. *(Особистий внесок 50 % – аналіз та узагалення експериментальних даних, написання тез).*

#### **Методичні рекомендації**

19. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Пархомюк К. М., **Коробова О. М.** Інноваційні технології : рекомендації. Центр наукового забезпечення АПВ Донецької області. Донецьк, 2014. 28 с. *(Особистий внесок 45 % – аналіз та узагалення експериментальних даних, написання рекомендацій).*

20. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., **Коробова О. М.**, Чугрій Н. А. Науково-практичні рекомендації щодо застосування регуляторів росту, біологічних засобів захисту на різних фонах живлення для посилення зимостійкості та посухостійкості рослин : рекомендації. Донецька ДСДС НААН. Красноармійськ, 2015. 40 с. *(Особистий внесок 50 % – аналіз та узагалення експериментальних даних, написання рекомендацій).*

21. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., **Коробова О. М.**, Чугрій Н. А. Екологічно безпечна технологія вирощування ярих колосових культур для гостропосушливих умов Степу України : рекомендації. Донецька ДСДС НААН. Красноармійськ, 2015. 35 с. *(Особистий внесок 55 % – аналіз та узагалення експериментальних даних, написання рекомендацій).*

22. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., **Коробова О. М.**, Чугрій Н. А. Метод вирощування ярих культур за органічною системою. Донецька ДСДС НААН. Красноармійськ, 2015. 38 с. *(Особистий внесок 45 % – аналіз та узагалення експериментальних даних, написання рекомендацій).*

23. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., **Коробова О. М.**, Чугрій Н. А. Методика аналізу елементів продуктивності та пластичності сільськогосподарських культур : методика. Донецька ДСДС НААН. Красноармійськ, 2015. 47 с. *(Особистий внесок 45 % – аналіз та узагалення експериментальних даних, написання рекомендацій).*

24. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., **Коробова О. М.**, Чугрій Н. А. Спосіб вирощування кореневої системи зернових культур : рекомендації. Донецька ДСДС НААН. Красноармійськ, 2015. 32 с. *(Особистий внесок 40 % – аналіз та узагалення експериментальних даних, написання рекомендацій).*

25. Вінюков О. О., Дудкіна А. П., **Коробова О. М.**, Гирка Т. В. Науково-методичні рекомендації щодо впровадження агротехнічних заходів формування високопродуктивних посівів ячменю ярого в східній частині Північного Степу України. Донецька ДСДС НААН. Покровськ, 2020. 13 с. *(Особистий внесок 40 % –*

*аналіз та узагальнення експериментальних даних, написання).*

### **АНОТАЦІЯ**

**Коробова О. М. Агротехнологічні заходи вирощування ячменю ярого у східній частині Північного Степу України. – На правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – «Рослинництво» (201 – Агрономія). – Державна установа Інститут зернових культур НААН України, Дніпро, 2021.

У дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової задачі, яка полягає в науковому обґрунтуванні і розробці агротехнологічних заходів підвищення зернової продуктивності рослин ячменю ярого з урахуванням варіювання погодних факторів, морфобіологічних особливостей сортів, їх реакції на попередники, застосування рістрегулюючих препаратів і мінеральних добрив. За результатами експериментальних досліджень встановлено, що застосування агротехнологічних заходів при вирощуванні ячменю ярого сприяє більш економному водоспоживанню рослинами ґрунтової вологи; покращання таких біометричних показників як: кількість вузлових коренів, висота рослин, загальна та продуктивна кустистість, а отже і забезпечення оптимальної щільності продуктивного стеблостою у посіві.

Підвищення показників елементів структури врожаю зерна закономірно сприяло збільшенню рівня зернової продуктивності культури. Так, при порівнянні впливу попередників між собою, було встановлено, що врожайність зерна ячменю ярого була найвищою після гороху, перевищуючи аналогічні показники, отримані після попередника соняшник на 0,64 т/га. Встановлено, що при внесенні мінеральних добрив, різниця між впливом попередників на продуктивність культури скорочувалась. Так, на фоні N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> урожайність зерна ячменю ярого після гороху перевищила аналогічний показник після попередника соняшник на 0,35 т/га. При збільшенні дози добрив зменшується вплив попередника на врожайність зерна.

За результатами досліджень розроблено нові та удосконалено існуючі прийоми сортової технології вирощування ячменю ярого, які в умовах східної частини Північного Степу сприяють більш повній реалізації генетичного потенціалу сортів, збільшують урожайність, поліпшують якість зерна та знижують виробничі витрати.

**Ключові слова:** *ячмінь ярий, технологія, сорт, попередник, добриво, регулятор росту, урожайність, якість зерна, економічний ефект.*

### **АННОТАЦИЯ**

**Коробова О. Н. Агротехнологические приемы выращивания ячменя ярового в восточной части Северной Степи Украины. – На правах рукописи.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 – «Растениеводство» (201 – Агрономия). – Государственное учреждение Институт зерновых культур НААН Украины, Днепр, 2021.

В диссертации приведены теоретическое обобщение и новое решение научной задачи, которая заключается в научном обосновании и разработке агротехнологических мероприятий повышения зерновой продуктивности растений ячменя ярового с учетом варьирования погодных факторов, морфобіологіческих

особенностей сортов, их реакции на предшественники, применение рострегулирующих препаратов и минеральных удобрений. По результатам экспериментальных исследований установлено, что применение агротехнологических приемов при выращивании ячменя ярового способствует более экономному водопотреблению растениями почвенной влаги; улучшения таких биометрических показателей как: количество узловых корней, высота растений, общая и продуктивная кустистость, а, следовательно, и обеспечения оптимальной плотности продуктивного стеблестоя в посевах.

Повышение показателей элементов структуры урожая зерна закономерно способствовало увеличению уровня зерновой продуктивности культуры. Так, при сравнении влияния предшественников между собой, было установлено, что урожайность зерна ячменя ярового наивысшей была после гороха, превышая аналогичные показатели, полученные после предшественника подсолнечник на 0,64 т/га. Установлено, что при внесении минеральных удобрений, разница между влиянием предшественников на продуктивность культуры сокращалась. Так, на фоне  $N_{30}P_{30}$  урожайность зерна ячменя ярового после гороха превысила аналогичный показатель после предшественника подсолнечник на 0,35 т/га. При увеличении дозы удобрений уменьшается влияние предшественника на урожайность зерна.

В результате исследований разработаны новые и усовершенствованы существующие приемы сортовой технологии выращивания ячменя ярового, которые в условиях восточной части Северной Степи способствуют более полной реализации генетического потенциала сортов, увеличивают урожайность, улучшают качество зерна и снижают производственные затраты.

***Ключевые слова:** ячмень яровой, технология, сорт, предшественник, удобрение, регулятор роста, урожайность, качество зерна, экономический эффект.*

## ANNOTATION

**Korobova O. M. Agrotechnological measures of growing spring barley in the eastern part of the Northern Steppe of Ukraine. – Manuscript.**

Thesis for the degree of Candidate of Agricultural Sciences, specialty 06.01.09 – «Plant Production». – State Institution Institute of Grain Crops of NAAS of Ukraine, Dnipro, 2021.

The purpose and objectives of the study were to scientifically substantiate existing and develop new effective measures for increasing the productivity of spring barley plants, taking into account changes in weather factors, morphobiological characteristics of varieties, their response to the use of mineral fertilizers, growth regulators and various predecessors.

The dissertation presents the results of research that demonstrate the effectiveness of the proposed agro-technological measures of growing spring barley in the eastern part of the Northern Steppe of Ukraine. For the first time the regularities of growth, development and formation the grain productivity of plants of different varieties of spring barley and their adaptive indicators under the influence of biotic and abiotic factors are established. The reaction of plants of different varieties of spring barley to predecessors, doses of mineral fertilizers, use of growth regulators in the conditions of the eastern part of the Northern Steppe for grain formation with appropriate grain quality indicators has been established. By investigation the genetic material that would stabilize the grain productivity of spring barley

in the area of the eastern part of the Northern Steppe, a variety of spring barley Skhidnyi and the first brewing variety of spring barley Stepovik was bred.

In the course of experimental research it was found that the use of plant growth regulators in the cultivation of spring barley leads to more economical water consumption by plants of soil moisture; improvement of biometric indicators, such as the number of nodal roots, plant height, total and productive number of tillering stems, and contributed formation the optimal crops productive plant density.

Studies have shown that when using the growth regulator Humisol Plus on spring barley variety Skhidnyi was formed the largest length of the ear – 11,6 cm, and increasing the ear productivity at application of mineral fertilizers  $N_{30}P_{30}$  and  $N_{15}P_{15}$  and amounted number of grains in ear to 17,8 units in both cases.

It was found that the crop yield of spring barley was the highest after predecessor peas, that was more than after the predecessor sunflower by 0,64 t/ha. It was found that on the background of  $N_{30}P_{30}$ , the crop yield of spring barley after peas exceeded the crop yield after sunflower by 0,35 t/ha. So, by increasing the dose of mineral fertilizer, reduces the influence of the predecessor. Regardless of the fact that the Northern Steppe is not a typical area for growing malting barley, however, the use of the proposed elements of technology contributes to the production of grain of appropriate quality. An additional impact on the quality of grain products is provided by the use of varieties of the appropriate purpose. Thus, by the using the improved growing technology of spring barley variety Stepovyk the protein content decreased to 9,03 %, and the extractivity oppositely, increased to 77 %. It is revealed that the introduction of the proposed elements of the growing technology of spring barley helps to strengthen the immunity of plants to pathogens of major diseases.

It was found that the use of growth regulators, depending on the background of nutrition and predecessor, increased the level of profitability from 86,1 to 158,6 % in the variety Skhidnyi, and from 62,9 to 135,8 % – in the variety Stepovyk. The highest economic indicators, regardless of the variety and predecessor, provided a moderate nutrition background. This is due to the higher payback of nutrients due to more intense physiological processes in plants and, consequently, increased crop yields.

**Key words:** *spring barley, technology, variety, predecessor, fertilizer, growth regulator, crop yield, grain quality, economic effect.*

Надруковано в друкарні ФОП Холодов С. О.  
м. Покровськ, вул. Європейська, 49  
Підписано до друку 10.03.2021. Формат 60×84/16.  
Друк цифровий. Папір офсетний.  
Наклад 120 прим.