

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА УСТАНОВА ІНСТИТУТ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

**Якунін Олексій Панасович,
доктор с.-г. наук, професор**

**Судак Володимир Миколайович,
кандидат с.-г. наук**

Регулювання шкодочинності бур'янів в біотехногенних системах

Навчальний посібник
для аспірантів спеціальності 201 – Агрономія

Дніпро -2019

Регулювання шкочинності бур'янів в біотехногенних системах : навчальний посібник для аспірантів спеціальності 201 – Агрономія / Укл.: Якунін О.П., Судак В.М. Дніпро: ДУ ІЗК НААН, 2019. 21 с.

Укладачі: Якунін О.П., доктор с-г. наук, професор;
Судак В.М., кандидат с-г. наук

Затверджено на засіданні Науково-методичної ради з питань землеробства і рослинництва протокол № 3 від 09 серпня 2019 р.

РЕГУЛЮВАННЯ ШКОДОЧИННОСТІ БУР'ЯНІВ В БІОТЕХНОГЕННИХ СИСТЕМАХ

Бур'яни та заходи боротьби з ними

1. Поняття про бур'яни. Шкідливість бур'янів та їх вплив на продуктивність с/г рослин.
2. Біологічні особливості бур'янів.
3. Заходи боротьби з бур'янами.

1. Поняття про бур'яни. Шкідливість бур'янів та їх вплив на продуктивність с/г рослин.

Бур'яни – це вихідні з природних фітоценозів, які поширилися на оброблювані землі під впливом діяльності людини або були занесені представниками дикої фауни, вітром тощо. Бур'яни виникли і сформувалися ще до зародження землеробства. Первісна людина їх не помічала і лише після того, як почала вирощувати корисні рослини, бур'яни стали небажаними. Деякі бур'яни, які давно виділилися з дикої флори, пристосувалися до певних культур і тепер у природних рослинних угрупованнях не зустрічаються. До них належать кукіль звичайний, стоголовник посівний. Таких видів серед бур'янів мало, проте боротися з ними досить важко. Як правило, ці бур'яни стали постійними супутниками хлібороба.

А.Т. Болотов — засновник агронауки — у 1770 звернув увагу на те що винищування непотрібних трав є одним з основних заходів у боротьбі за підвищення врожаю. П.А. Костичев, який поклав початок агрономічному землеробству, писав, що від бур'янів врожай в середньому по Росії зменшується на половину. Для ефективної боротьби з посухою — вказував К.А. Тімірязев, — важливо знищувати бур'яни, так як вони віднімають вологу у культурних рослин. В.Г. Ротягистров — бур'янознавець відмічав, що кращий друг посухи на Півдні України — це бур'яни на полях, які використовують всю літню та осінню вологу. Гарно розвинута коренева система бур'янів, що глибоко проникає у ґрунт, дозволяє використовувати

воду та елементи живлення раніше культурних рослин, забезпечуючи їм швидкий ріст у порівнянні з культурними рослинами. Шкода від бур'янів: - зниження врожаю сільськогосподарськ

Велику роль у утворенні бур'янів відіграли будова і форма насіння (наприклад, насіння гречки витної подібне до насіння гречки культурної, насіння мишію подібне до насіння проса). Це ускладнює очистку посівного матеріалу і сприяє подальшому забур'яненню полів. Нарешті, багато бур'янів переселилися на поля України з інших країн та континентів і успішно розвиваються на полях. На території України налічується близько 700 видів бур'янів, але найбільш шкідливими є 250 – 300 видів. Висока засміченість полів – це проблема переважно країн, що розвиваються.

Низький рівень агротехніки і відхилення від раціональних технологій вирощування культурних рослин зумовлюють спонтанне засмічення полів. Нажаль, це стосується і країн СНД. У 1980 році у Великобританії провели загальне обстеження с/г полів на засмічення. Виявилося, що 80% полів практично чисті від бур'янів, на 16% забур'яненість помірна та лише на 4% полів засміченість сильна. В Україні співвідношення чистих і засмічених полів протилежна. Так, на 53% полів забур'яненість оцінюється на 3 – 4 бали, тобто засміченість висока, а на 17% полів – 2 бали, або засміченість помірна. Чистих полів взагалі не зареєстровано. При цьому кожний вид бур'яну виносить за рік по 50 кг/га поживних речовин, що в сумі становить 5,7 млн. т азоту, фосфору і калію.

Бур'яни, конкуруючи з культурними рослинами за умови життя завдають велику шкоду сільському господарству. 1. Бур'яни, пригнічуючи ріст і розвиток культурних рослин, знижують їх продуктивність. На засмічених посівах с/г культур урожай зменшується на 25 – 30 % і більше.

Негативний вплив бур'янів на величину врожаю полягає в тому, що вони знижують родючість ґрунту, використовуючи воду та елементи живлення. Причому, втрати води і винос елементів живлення бур'янами вищі за культурні рослини, серед яких вони ростуть.

Особливо чутливі на перших етапах рослини, що повільно розвиваються – кукурудза, картопля, цукрові буряки, соняшник. Бур'яни пригнічують якість урожаю. Наприклад, вміст протеїну у зерні пшениці на засмічених полях на 1 – 2% нижчий. Овочі із забур'янених посівів менше містять цукру, крохмалю, вітамінів.

Наявність насіння бур'янів у продукції помітно знижує її харчові та смакові якості. Так, наявність у борошні незначної кількості розмеленого насіння куколю, блекоти, гірчаку рожевого, перетворює його на продукт, придатний для вживання людиною і тваринами внаслідок вмісту шкідливих сполук. Домішки полину гіркого надають зерну, крупі і борошну гіркого смаку. Хвоц польовий, жовтець їдкий, гірчак рожевий та інші отруйні рослини знижують якість сіна, продуктивність пасовищ та можуть спричинити отруєння тварин.

Бур'яни утруднюють обробіток ґрунту, збирання врожаю, призводять до збільшення втрат пального, зумовлюють поломку збиральної техніки і знижують продуктивність праці. Встановлено, що на оранку 1 га дуже засміченого ґрунту витрачається близько 30 л пального, а на оранку малозасміченого – лише 15 – 18л. Крім того, вартість обробітку ґрунту збільшується за рахунок проведення додаткових заходів та підвищення опору ґрунту знаряддям обробітку.

Забур'янення кореневищними бур'янами, зокрема пирієм, дуже утруднює сівбу і погіршує її якість. Сошники сівалки часто забиваються, залишаються огріхи, насіння не загортається у ґрунт. Треба відзначити, що в сучасному землеробстві бур'яни є основним гальмом впровадження інтенсивних технологій виробництва продукції землеробства. 4. Бур'яни сприяють поширенню хвороб і шкідників с/г рослин. Так, берізка польова сприяє розмноженню лугового метелика та озимої совки, які відкладають яйця на її листках, пирій повзучий – передавач іржі, паслін чорний – раку картоплі. 5. Багато бур'янів дуже шкідливі для людини. Полин гіркий та

амброзія полинолиста навіть у незначних кількостях можуть зумовити алергічні захворювання у людей.

Отруйні бур'яни викликають захворювання і загибель тварин, засмічують шерсть овець та кіз. Підраховано, що річні втрати зерна у нашій країні від бур'янів становлять близько 10 – 15%, а на боротьбу з ними витрачаються кошти, які становлять понад 30% всіх трудових витрат у землеробстві. У світі втрати рослинницької продукції від бур'янів оцінюють в 75 млрд. доларів на рік. В той же час, дослідження останніх років свідчать, що бур'яни не є однозначно шкідливими рослинами.

За невеликої їх чисельності на полях вони виявляють і деякі корисні властивості:

- перешкоджають проникненню в посіви більш злісних бур'янів, щоб виявилися шкідливішими за місцеві види;
- захищають ґрунт від водної та вітрової ерозії, зберігаючи тим самим гумус і мінеральні речовини в межах агро екосистеми;
- сприяють мобілізації і переміщенню мінеральних речовин з глибоких шарів ґрунту в орний шар;
- беруть участь (деякі види) у біологічній фіксації азоту з повітря; знижують у посівах (деяких випадках) пошкодження культурних рослин грибними хворобами і шкідниками.

В цілому, у сучасному землеробстві відбувається зміна концепції про розуміння ролі бур'янів в агроекосистемах. Концепція, основою якої раніше була боротьба з бур'янами, знищення їх змінюється на концепцію регулювання їхньої чисельності до економічно безпечного рівня.

2. Біологічні особливості бур'янів.

Незважаючи на те, що бур'яни не висівають, не вирощують на полях, а навпаки, застосовують ряд заходів боротьби з ними, повністю очистити поле від них дуже важко.

Бур'янам вдається втримуватися на полях, в городах, у садах завдяки ряду біологічних особливостей, які в них вироблялися в процесі пристосування до росту разом з культурними рослинами. Вивчення цих біологічних особливостей необхідне для того, щоб найдоцільніше побудувати систему заходів боротьби, виявити ті періоди у житті бур'янів, коли їх найлегше знищити.

1. Висока плодючість є однією з особливостей багатьох бур'янів. Встановлено, що одна рослина деяких бур'янів дає десятки і навіть сотні тисяч насінин. Так, одна рослина амброзії полинолистої може дати близько 5 тис. насінин, осоту польового – 35 тис., лободи білої – 100 тис., щиріці звичайної – до 500 тис. і більше. Для порівняння 1 рослина хлібних злаків у нормальних умовах дає 50 – 200 насінин, а за сприятливих умов – 2 тис. Утворення такої великої кількості насіння бур'янів тільки тоді матиме позитивне значення для даного біологічного виду, якщо воно буде поширюватися на значну віддаль від материнської рослини.

2. В процесі еволюції у бур'янів утворився ряд пристосувань до поширення та перенесення плодів і насіння. Коробочки куколю, блекоти, фіалки польової при дозріванні розтріскуються, внаслідок чого насіння висипається на певну відстань від материнської рослини. Кульбаба, осот та ін. бур'яни мають насіння з летючками, які сприяють рознесенню їх вітром. Іноді вітер переносить цілі рослини, наприклад перекотиполе, а разом з ним і достигле насіння. Лопух та череда звичайна мають на насінні гачечки, за допомогою яких воно прикріплюється до тварин, людей тощо. Насіння бур'янів переносять також птахи, наприклад пасльону чорного, омели.

В умовах зрошувального землеробства, а також під час дощів велика кількість насіння бур'янів та їх плодів розноситься водою. Дуже часто причиною засмічення ґрунту насінням бур'янів є використання свіжого навозу. Насіння багатьох бур'янів (щиріці, лободи, щавелю горобинного та ін.) не втрачає схожості навіть після проходження через травний канал тварин.

3. Однією з біологічних особливостей бур'янів є тривалий неодночасний і розтягнутий період проростання насіння, тоді як період проростання культурних рослин після сівби триває 5 – 15 днів. Причому насіння культурних рослин, які по тим чи іншим причинам не проросло, як правило гине.

Насіння бур'янів на протязі тривалого часу зберігає схожість. Наприклад, насіння буркуну білого може зберігати схожість протягом 75 років, дурману і пасльону – 40 років, мишію сизого – 5 – 7 років. Неодночасність сходів насіння особливо чітко виражена у лободи. Кожна рослина лободи може давати насіння трьох різних груп, які проростають у різний час. Найбільш крупне насіння білого кольору сходить незабаром після осипання, тобто восени першого року; насіння середнього розміру коричневого кольору сходить весною наступного року; а дрібне насіння блискучо-чорного кольору, дає сходи лише навесні третього року після осипання і пізніше.

4. Бур'яни мають ще одну біологічну особливість – крім розмноження насінням, розмножуватися вегетативним способом за допомогою кореневищ, кореневих паростків, коріння та ін. вегетативних органів. Наприклад, на 1 га поля, забур'яненого пирієм повзучим, може бути до 28 т кореневищ, загальною довжиною 4950 км з 260 млн. бруньок, кожна з яких здатна дати нове стебло. Осот жовтий на 1 га утворює 10 т коріння довжиною до 800 км з 160 – 170 млн. бруньок на ньому.

5. Характерною особливістю більшості бур'янів, яка ускладнює боротьбу з ними, є їх здатність досягати раніше культурних рослин. Ще до збирання хлібів велика кількість насіння бур'янів досягає і осипається; значна кількість насіння попадає також в урожай під час збирання врожаю. Таким чином, висока плідність, раннє досягання, велика кількість способів поширення, довготривале досягання і зберігання схожості, а також здатність до вегетативного розмноження ускладнюють боротьбу з бур'янами. Класифікація і характеристика окремих біологічних груп бур'янів У зв'язку з

великою кількістю бур'янів (понад 1500 видів) їх згруповано за найважливішими ознаками.

Згідно з ботанічною класифікацією, бур'яни поділяють на класи, порядки, родини, види та підвиди. Поділ на класи одно- і двосім'ядольних рослин має певне значення для систем захисту посівів проти бур'янів, в тому числі й під час застосування гербіцидів. Проте, у практиці с/г виробництва користуються класифікацією, за якою рослини поділяють на групи залежно від місця проростання, характеру живлення, тривалості життя та способу розмноження.

За місцем росту бур'яни відносять до посівних (сеgetальних) і смібникових (рудеральних). Посівні бур'яни ростуть на полях, городах, луках, пасовищах, садах, а смібникові – поблизу жител, тваринницьких приміщень, на узбіччі доріг, пустирях тощо.

За характером живлення бур'яни поділяють на 3 групи:

- незелені рослини – паразити;
- зелені рослини – напівпаразити;
- зелені рослини – не паразити.

Рослини-паразити – нездатні до самостійного синтезу органічних речовин, оскільки не мають хлорофілу. Вони не мають також коренів, а використовують поживні речовини рослин-живителів.

За місцем паразитування на рослинах бур'яни-паразити поділяють на стеблові (повитиці-повилини) та кореневі (вовчки-заразиhi).

Рослини напівпаразити – прирастають до коріння або стебел інших рослин та використовують їх поживні речовини, проте у них є зелене листя, вони засвоюють вуглекислий газ із повітря (дзвінець безкрилий, омела біла, кравник пізній).

Зелені рослини – не паразити – це найчисленніша група бур'янів, яка представлена рослинами з автотрофним (тобто самостійним) способом живлення, здатних синтезувати усі необхідні органічні речовини з навколишнього середовища.

За тривалістю життя їх поділяють на 2 біологічні групи: малорічні та багаторічні, серед яких виділяють підгрупи за тривалістю вегетації та способом розмноження.

Малорічні бур'яни в свою чергу поділяються на ефемери, однорічні і дворічні, а однорічні – на ярі, зимуючі і озимі. У малорічних бур'янів повний цикл розвитку триває 1 – 2 роки. Розмножуються вони тільки насінням, яке протягом життя утворюють один раз і після цього відмирають.

Малорічні бур'яни з дуже коротким періодом вегетації (45 – 60 днів), які здатні за сезон дати 2 – 3 покоління, називаються ефемерами. До них відносяться: могорець або зірочник середній (мокриця), який росте на зволжених ґрунтах на городах, садах, зріджених посівах тощо. Одна рослина могорецю може дати до 25 тис. насінин, які зберігають життєздатність у ґрунті до 30 років.

Ярі бур'яни – за часом проростання насіння поділяють на ранні та пізні. У ранніх – насіння починає проростати при температурі ґрунту 1 – 8°C і більше.

Ранні бур'яни з'являються весною і закінчують вегетацію до досягання ранніх зернових культур або одночасно з ними і тоді насіння таких бур'янів висипається в ґрунт. До ранніх ярих бур'янів належать: вівсюг звичайний, лобода біла, гречка розлога та татарська, редька дика, соняшник дикий, амброзія полинолиста та три роздільна та ін.

Ярі пізні бур'яни є рослинами короткого дня, сходи яких з'являються в кінці весни – на початку літа і засмічують посіви, в основному, пізніх зернових і просапних культур. Крім того, ці бур'яни дуже часто розростаються на не злущених полях після збирання врожаю ранніх зернових культур, тому їх іноді називають післяжнивними.

До пізніх ярих бур'янів належать: мишій зелений, сизий і кільчастий, паслін колючий і чорний, просо куряче і рисове, портулак городній, щиріця біла та звичайна, курай звичайний та ін. Загальним для всіх ярих бур'янів є те, що при з'явленні їх сходів восени вони гинуть після перших заморозків.

Озимі бур'яни – це рослини, які для свого розвитку потребують подовженого періоду з поступовим зниженням температури. Тому для них перезимівля є обов'язковою.

За циклом розвитку ці бур'яни аналогічні озимим культурам, посіви яких вони найчастіше забур'янюють, а також ростуть у лісосмугах та на полях, зайнятих багаторічними травами. Насіння їх достигає одночасно з озимою пшеницею, житом або озимим ячменем і при збиранні врожаю цих культур засмічує зерно, а також висипається на ґрунт. Якщо сходи з'являються навесні, а не в кінці літа, як звичайно, то плодоносні стебла не утворюються. До цієї групи належать: метлюг звичайний, ячмінь мишачий і заячий, твердо колос стиснутий (рос. – костер полевой).

Зимуючі бур'яни – це рослини, для яких умови перезимівлі не мають значення. Якщо сходи зимуючих бур'янів з'являються восени, то вони перезимовують та продовжують розвиток навесні і забур'янюють насіння озимих культур. Якщо насіння зимуючих бур'янів проросло навесні, то такі бур'яни з'являються як ярі й частіше забур'янюють ярі культури. Тобто за своїми біологічними особливостями вони займають проміжне положення між ярими і озимими бур'янами. До цих бур'янів відносять: волошку синю, ярутку польову, пастушью сумку, сокирки польові, триреберник не пахучий та ін.

Дворічні бур'яни – живуть 2 роки, розмножуються лише насінням, що утворюється на другий рік. Сходи з'являються навесні, протягом першого року розвивається коренева система та утворюється прикоренева розетка листя, і лише на другий рік – квітконосні пагони і насіння. До цієї біологічної групи належать: буркун (донник) білий і жовтий, блекота (белена) чорна, морква дика, чортополох. Багаторічні бур'яни – це численна група бур'янів, яка розмножується як насінням, так і вегетативними органами (кореневищами, кореневими паростками, відрізками стебел, корінням, вусами).

За способом вегетативного розмноження їх поділяють на кореневищні, коренепаросткові, стрижнекореневі (або коренестержневі), цибулинні, повзучі.

До кореневищних належать: пирій повзучий, хвощ польовий, гостриця (острець), свинорий та ін.

Коренепаросткові – найбільш злісні і важковикорінювані. Це берізка польова, осот рожевий та жовтий, гірчак рожевий, молочай, щавель малий та ін.

У стержнекореневих бур'янів бруньки утворюються в кореневій шийці і з одного кореня в наступному році виростає кілька рослин. Це полин звичайний, кульбаба лікарська, цикорій дикий, щавель кучерявий, пижма та ін.

Цибулинні – розмножуються цибулинами, що залишаються в ґрунті після відмирання надземної частини рослини. До цієї групи відносять цибулю круглу, виноградну, часник дикий, капусту заячу та ін.

Повзучі розмножуються надземними стеблами, які стеляться по землі, утворюючи коріння та розетки листя. Після вкорінення стебла зв'язок з материнською рослиною втрачається і молоді рослини ростуть самостійно. Це жовтець повзучий, гусячі лапки та ін.

В окрему групу виділяють бур'яни, що не дуже поширені, однак завдають великої шкоди с/г. – це карантинні.

Розрізняють бур'яни внутрішнього (вони є на території України) і зовнішнього (їх немає на території України, але вони можуть бути завезені з-за кордону) карантину.

До внутрішнього карантину відносять: амброзію багаторічну, трироздільну і полинолисту, паслін колючий та три квітковий, гірчак рожевий і всі види повитиць (повилик), яких в Україні налічується 15 видів.

Бур'яни зовнішнього карантину – це амброзія приморська, деякі види дикого соняшнику, усі види стриги.

3. Заходи боротьби з бур'янами.

Основою інтегрованої системи заходів боротьби з бур'янами є правильне використання біологічних особливостей культурних рослин і бур'янів, на які впливають відповідними заходами агротехніки та виконанням комплексу запобіжних заходів. Запобіжні заходи боротьби з бур'янами передбачають проведення таких робіт:

1. Своєчасне збирання с/г культур і ретельне очищення насіння від насіння бур'янів.
2. Правильне приготування та зберігання гною – використання тільки напівперепрілого та перепрілого гною, в якому насіння бур'янів мають невелику схожість.
3. Підготовка відходів для годування тварин (перемелювання зернових відходів, запарювання та хімічна обробка грубих кормів).
4. Обкошування доріг, лісосмуг, меж каналів, канав, пустирів до обсіменіння бур'янів.
5. Суворе додержання правил карантину рослин.
6. Очистка поливної води.
7. Застосування прогресивних технологій вирощування с.г. культур.

Винищувальні заходи – це знищення бур'янів механічними, біологічними та хімічними методами.

1. До механічних заходів боротьби з бур'янами насамперед відносять раціональний механічний обробіток ґрунту та його прополювання. Система агроприйомів для боротьби з бур'янами вже досить відпрацьована. В ній важливе значення має лушення стерні, проведене після або вслід за збиранням зернових (масове проростання бур'янів) й поверхневий обробіток полів після не стерньових попередників та наступний глибокий зяблевий обробіток ґрунту.

Раннє весняне боронування зябу та передпосівна культивуація також сприяють зменшенню засміченості полів. У першу чергу при розробці системи заходів боротьби з бур'янами необхідно спрямувати їх на ліквідацію важковикорінюваних багаторічних видів. Це насамперед коренепаросткові (осот, гірчак, берізка) та кореневищні (пирій повзучий, хвощ польовий, свинорий та ін.) бур'яни.

З метою їх знищення використовують ряд способів – вичісування, висушування, виморожування, які не дуже ефективні і мають багато недоліків, а також способи удушення та виснаження – це основні методи механічної дії на бур'яни. Пошарове 2 – 3 разове лушення в боротьбі з коренепаростковими бур'янами називають методом виснаження, бо після підрізування коренів і молодих кореневих паростків рослини утворюють нові паростки, що призводить до виснаження кореневої системи всієї рослини. Потім проводять оранку на глибину 28 – 30 см, що призводить майже до повної загибелі бур'янів. Причому лушення лемішними луцильниками, або плоско різними знаряддями більш ефективно в боротьбі з коренепаростковими бур'янами, ніж дисковими луцильниками.

Дещо по-іншому застосовують заходи боротьби з багаторічними кореневищними бур'янами. Цей спосіб називається удушенням і полягає в тому, що 2 – 3 разове лушення обов'язково виконують дисковими луцильниками на глибину 10 – 12 см з тим, щоб на маленькі шматочки розрізати кореневища бур'янів. На подрібнених кореневищах з бруньок утворюються паростки. При масовому їх сході ґрунт глибоко орють плугом з передплужником і вони не можуть прорости на поверхню і гинуть.

Спосіб виснаження можна застосовувати і в посівах просапних культур під час міжрядних розлущувачів на різну глибину підрізними робочими органами культиваторів, а також у системах передпосівного обробітку ґрунту під ранні та пізні ярі культури. Ефективність механічних заходів під час знищення бур'янів підвищується тоді, коли їх застосовують при появі сходів. Це особливо характерно для таких заходів поверхневого обробітку ґрунту як

боронування під час після сходового догляду за посівами кукурудзи, картоплі, проса та ін. культур, а також при ранньовесняному боронуванні посівів озимих культур.

2. Біологічні способи боротьби з бур'янами. Найбільше значення серед біологічних способів боротьби з бур'янами має застосування в сівозмінах науково обґрунтованого чергування с/г культур. Оскільки більшість бур'янів пристосувалися до способів вирощування культурних рослин і вони стали характерними для деяких з них, чергування культур у полях сівозміни значно зменшує забур'яненість посівів.

Взагалі, залежно від умов, що складаються в агрофітоценозі культурні рослини можуть пригнічувати бур'яни або самі пригнічуватися ними. Наприклад, окремі культури, зокрема озиме жито, завдяки активному кущенню восени та швидкому росту навесні затіняють і глушать бур'яни. Посіви гречки глушать пирій повзучий, вико-вівсяні, горохо-вівсяні сумішки, своєчасно зібрані, дають можливість знищувати бур'яни до цвітіння.

Проте, біологічний метод боротьби з бур'янами прийнято розглядати переважно як використання тварин, комах, бактерій, грибів, вірусів та ін. біологічних об'єктів. У такому розумінні цей метод відомий вже давно. Так, у країнах, де вирощують цукрову тростину, в її міжряддях випасають гусей, які з'їдають бур'яни. В Китаї та Японії для знищення бур'янів у посівах рису виведено відповідні сорти рису. Для боротьби з бур'янами використовують також комах і гриби. Так, для боротьби з вовчком (заразихой) розводять мушку фітомізу, яка відкладає яйця у квітки бур'яну-паразита, знищуючи його насінневу продуктивність. Для знищення амброзії полинолистої почали використовувати каліфорнійську совку, яка живиться тільки листками рослини і протягом вегетаційного періоду дає 3 – 4 покоління. Обприскування рослин повитиць (повилик) спорами гриба альтенарії призводить до їх відмирання. В останні роки почали використовувати патогенні гриби, концентрати яких називаються біологічними гербіцидами,

або мікогербіцидами. Практичне їх використання набуло поширення в США і деяких західних країнах світу.

Застосування мульчування за певних умов дає можливість відмовитися від прополок, оскільки мульча не дає проростати бур'янам. Товстий її шар (понад 5 см) дає змогу гальмувати ріст бур'янів при обробці культур суцільного посіву, а також у міжряддях при вирощуванні просапних культур. У цьому випадку однорічні бур'яни не зможуть пробитися через шар мульчі, а боротьба з кореневими багаторічним бур'янами, яким вдасться вийти на поверхню, буде набагато простішою. Крім того, всі мульчуючі речовини перешкоджають потраплянню нового насіння у ґрунт. Як результат, мульчування знижує витрати праці на міжрядний обробіток посівів і позитивно впливає на умови росту рослин.

Наука не стоїть на місці і з кожним роком пропонується все більш вдосконалені технології для боротьби з бур'янами. Наприклад, можна використовувати геотекстиль.

Геотканина дозволяє швидко знищити бур'яни на великих площах. Плюс такого матеріалу в тому, що він дуже міцний і на ньому не розвивається грибок і цвіль, матеріал досить стійкий до впливу зовнішніх факторів (сонце, спека, замерзання). Мінімальний термін експлуатації 35 років. До таких же матеріалів відноситься і агроволокно. Цікавий органічний спосіб боротьби з бур'янами пропонує Великобританія. Компанія RootWave використовує електрику для видалення бур'янів за допомогою змінного струму високої напруги (до 12000 Вт). Для цього встановлюють спеціальні агрегати на тракторному причепі. Для малих площ є й ручний варіант такого агрегату. Стебла і коріння бур'янів, стикнувшись з довгими зубцями спеціальних граблів, спалюються струмом високої напруги.

У Каліфорнійському університеті Дейвіса (UC Davis) розроблена і успішно продемонстрована інтелектуальна, точна імпульсна технологія струминного розпилення, в якій роботизована система може застосовувати мікродози гербіциду в масштабі окремого аркуша (1 см). У полі такий

пристрій може працювати з мобільної платформи. Таким чином, ця технологія знижує кількість внесення певного гербіциду до мінімуму, при цьому ефективність його дії збільшується.

Популярністю також користується системний підхід до знищення бур'янів. Іспанські вчені розробили машини для їх контролю. Невеликі роботи-мотики, отримавши інформацію з карти позиціонування бур'яну в реальному часі (GPS), автоматично знищують бур'яни, що ростуть між культурними рослинами в ряду. Переваги методу в точності видалення бур'яну та розпізнаванні широкого кола сільськогосподарських культур.

3. Хімічні методи боротьби з бур'янами. Для боротьби з бур'янами використовують хімічні речовини, які називаються гербіцидами.

При вивченні гербіцидів необхідно розібратись у класифікації: за походженням (органічні та мінеральні); за механізмом дії (контактні та системні); по способу дії (суцільний та вибіркового); за напрямом дії (проти однодольних, дводольних). Звернути увагу на біологічні методи боротьби, засновані на знищенні бур'янів за допомогою їх шкідників, хвороб та сівозмін. Наукові дослідження та практика свідчать про те, що застосування окремих, навіть надзвичайно ефективних заходів захисту рослин, не може забезпечити тривалого стримання чисельності шкідливих організмів. Тому існує інтегрована система боротьби з ними - раціональне комбінування агротехнічного, біологічного і хімічного методів. Ця система базується на знаннях прогнозу розвитку й шкодочинності шкідливих видів. Економічний поріг шкодочинності (ЕПШ) – це чисельність шкідливих організмів, при якій затрати на боротьбу з ними окупується ціною збереженого врожаю.

За особливостями дії на рослини розрізняють такі гербіциди:

- вибіркового (селективні), які знищують одні види і не знищують інші;
- суцільної дії, які знищують всю рослинність.

За механізмом дії на рослини розрізняють гербіциди поділяються на:

- гербіциди контактної дії;
- гербіциди системної дії.

Контактні гербіциди знищують лише ті органи, на які вони потрапляють. Їх використовують для боротьби з однорічними бур'янами.

Системні гербіциди, потрапивши на рослину, проникають у судинну систему і переміщуються по ній, порушуючи обмін речовин і спричинюють загибель рослин.

За особливостями проникнення в рослини гербіциди поділяються на:

- ґрунтові;
- наземні;
- ґрунтово-наземні.

Ґрунтові гербіциди проникають через кореневу систему. Їх вносять у ґрунт до з'явлення сходів, *наземні* – проникають через листки та інші надземні органи. Цими гербіцидами обробляють вегетуючі рослини. *Ґрунтово-наземні* гербіциди проникають через листя і корені.

Залежно від періоду внесення розрізняють:

- *допосівне внесення гербіцидів* (задовго до сівби влітку або восени після збирання культури для знищення багаторічних бур'янів (осот польовий, берізка польова, пирій повзучий);
- *передпосівне* (незадовго до сівби);
- *досходове* (після сівби але до появи сходів);
- *післясходове* (по вегетуючих рослинах).

Вносять гербіциди наземними обприскувачами (ПОУ, ОПШ–15, ПОМ – 2000) та з літаків (АН-2, АН-2М, Як-14, КА-15).

Рекомендовані джерела інформації

Базові

1. Косолап М.П. Гербологія: навчальний посібник / М.П. Косолап. К.: Арістей, 2004. 364 с.
2. Євтушенко М.Д. Фітофармакологія: підручник / М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін, В.П. Туренко, В.М. Жеребко, М.П.Секун. К.: Вища освіта, 2004. 431 с.
3. Котт С.А. Сорные растения и борьба с ними / С.А. Котт.-М.:1961. 365 с.
4. Бур'яни України (визначник – довідник) / ред.. О.Д. Вісюліна. К: Наукова думка, 1970. 508 с.
5. Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР / В.В. Никитин. Л. : Наука, 1983. 453 с.
6. Фисюнов А.В. Справочник по борьбе с сорняками / А.В. Фисюнов.- М.: Колос, 1984. 255 с.
7. Матюха Л. А. Жизнеспособность семян сорных и культурных растений в черноземах Степи Украины // Бюл. ВНИИ кукурузы. Днепропетровск, 1980. Вып. 2-3 (№ 56-57). С. 39-41.
8. Матюха Л. П. Бур'яни в степовому землеробстві // Захист рослин, 2001. № 9. С. 10-12.
9. Матюха Л. П., Матюха В. Л., Ткаліч Ю. І., Назаренко Н. М. Визначення біологічної дії гербіцидів на бур'яни в зернових агрофітоцентрах // комплексні дослідження рослин-експрелентів і системи захисту орних земель в Україні від бур'янів: Матеріали наук.-теоретич. конфер. К.: Колобіг, 2006. С. 95-105.
10. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. К.: Аграр. наука, 2004. С. 100-118; 128-146.

Допоміжна література

1. Оніпко В. В. Біологічні особливості амброзії полинолистої та заходи боротьби з нею в агрофітоценозах польових культур лівобережного Лісостепу України: Дис. канд. с.-г. наук. Полтава, 2001. С. 42-51.
2. Пабат І. А. Ґрунтозахисна система землеробства. К.: Урожай, 1992. 151 с.
3. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест Маркетинг, 2003. С. 103-162.
4. Поллинозы в крупном городе // Иммунология. 1984. № 4. С. 5-7.
5. Прижуков Ф. Б. Агрономические аспекты альтернативного земледелия. М.: Госаропром, 1989. 49 с.
6. Протидія виробництву та вживанню підробних засобів захисту рослин. Консорціум HTSPE/YFA Terra Systems, 2004. 4 с.
7. Рослинництво рентабельне: АТЗТ «Агро-Союз». Дніпропетровськ, 2002. 35 с.
8. Сайко В. Ф. Землеробство на шляху до ринку. / Київ: Ін-т землеробства УААН. 1997. 45 с.
9. Сальников В. К. Минимализация обработки почвы в интенсивном земледелии: Обзор. информ. / ВНИИТЭИСХ. М., 1984. 47 с.
10. Сучасна технологія рентабельного рослинництва / АТЗТ «Агро-Союз». Дніпропетровськ, 2002. 9 с.
11. Система введення сільського господарства Дніпропетровської області / Ін-т зерн. госп-ва УААН. Дніпропетровськ, 2005. С. 85-94.
12. Тараріко О. Г. Ерозія ґрунті, що і як їй протиставити / Вісн. аграр. науки, 1992. № 9. С. 51.
13. Фісюнов О. В. Карантинні бур'яни. К.: Урожай, 1974. 120 с.
14. Фісюнов А. В. Сорные растения: Атлас. М.: Колос, 1984. С. 4-6.
15. Циков В. С. Кукуруза: технология, гибриды, семена. Днепропетровск: ВАТ Вид-во Зоря, 2003. С. 74-81; 165-195.

16. Шикун Н. К. Бесплужная обработка почвы на Украине // Земледелие, 1980. № 3. С. 26-27.
17. Якунин А. А. Минимализация обработки почвы при возделывании кукурузы в северной Степи Украины : автореф. Дис. д-ра с.-х. наук. Днепропетровск, 1993. 28 с.

Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека ДНУ ім. Олесь Гончара, 49025, м. Дніпр, проспект Гагаріна, 72
2. Обласна наукова бібліотека, 49025, м. Дніпро, вул. Ю.Савченко
3. Наукова бібліотека ім. В.І. Вернадського, м. Київ
4. www.agromage.com;
5. <https://superagronom.com>;
6. <https://latifundist.com>;
7. www.disser.com.ua;
8. www.bibl.kma.mk.ua; www.uipv.org
9. www.geoknigi.com/book_view.php