

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

Кафедра землеробства ім. О.М. Можейка

Розглянуто і схвалено
Вченою радою агрономічного
факультету
(протокол №1 від 30 серпня 2019 р.)

Гербологічний моніторинг полів сільськогосподарських підприємств

Методичні рекомендації

Для здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня
«Доктор філософії» спеціальності 201 «Агрономія»

Харків – 2019

Рекомендації підготували:

Укладачі: професор доктор с.-г. наук Зуза В.С., старший науковий співробітник кандидат с.-г. наук Гутянський Р.О.

Рецензенти: доктор с.-г. наук, професор Попов С.І., кандидат с.-г. наук, доцент Бухало В.Я.

Призначено для самостійної підготовки курсу дисципліни «Гербологічний моніторинг» для здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня «Доктор філософії» спеціальності 201 «Агрономія» денної та заочної форми навчання.

© Зуза В.С.,
Гутянський Р.О, 2019 рік

Вступ

При існуючій системі заходів боротьби з бур'янами господарства щорічно втрачають у середньому 15-20 % рослинницької продукції. На захист від сеgetальної рослинності припадає біля третини витрат, які йдуть на вирощування сільськогосподарських культур

За останні роки проблема захисту посівів від бур'ятв значно загострилась у результаті погіршення фінансово-економічного стану більшості господарств, що безумовно скоротило їх можливості в придбанні техніки, гербіцидів і паливно-мастильних матеріалів. Це підсилило актуальність задачі проведення заходів боротьби з бур'янами з врахуванням економічних поропв їх шкідливості Тому науково об- ґрунтовану систему захисту посівів від бур'янів можливо провести лише на основі інформації про стан забур'яненості кожного конкретно-го поля Таку інформацію може дати гербологічний моніторинг орних земель усіх сільгосппідприємств.

Гербологічний моніторинг це система спостережень за станом забур'яненості полів і прогноз його змін з метою розробки та виконання економічно й екологічно обґрунтованого комплексу заходів по захисту посівів сільськогосподарських культур від бур'янів. Ця робота включає основне й оперативне обстеження полів на забур'яненість, а також визначення запасів насіння бур'янів у ґрунті.

Основні бур'яни

В умовах зони на полях зустрічається декілька сотень видів бур'янів. Але тільки частина з них складає реальну загрозу врожаю. Залежно від частоти зустрічання в посівах і участі в формуванні біомаси агрофітоценозу всі бур'яни можна поділити на 5 груп: дуже широко поширені, широко поширені, помірно поширені, мало поширені і випадкові Частота зустрічання (Ч) визначається за формулою:

$$V = \frac{x}{\sigma} \times 100 \%$$

де 3 число полів, в яких певний вид зустрічався при проведенні обстеження,

В загальна кількість обстежених полів.

Домінування виду оцінюється по відсотку полів, де вид займає не менше 10% в загальній масі всіх бур'янів. Віднести той чи інший вид до певної групи поширеності можливо використовуючи шкалу (табл 1).

Таблиця 1 Шкала поширеності бур'янів

Група поширеності	Частота зустрічання, %	Домінування ⁰ о
Дуже поширені	76-100	більше 50
Широко поширені	51-75	26-50
Поширені	26-50	10-25
Мало поширені	10-25	до 10
Дуже мало поширені	до 10	0

Нижче наведені види бур'янів, які за поширеністю входять, у не рідкі три групи (табл. 2)

Таблиця 2 Основні бур'яни північно-східної частини України

Вид бур'яну	Родина	Агробіологічна група	В постах яких культур найбільш поширеним
1	2	3	4
1. Дуже широко поширені			
Березка польова (<i>Convolvulus arvensis</i> L.)	березкові	коренепаросткові	всіх
Гірчак розлогий (<i>Polygonum lapathifolium</i> L.)	гречкові	рант ярі	ярих
Фалопія березковидна (<i>Fallopia convolvulus</i> L.)	_м_	в	ярих і озимих
Гірчиця польова (<i>Sinapis arvensis</i> L.)	капустяні	_и_	ярих
Лобода біла (<i>Chenopodium album</i> L.)	лободові	_«_	всіх
Мишій сизий (<i>Setaria zizania</i> (L.) Beauv.)	злакові (тонконогові)	пізні ярі	пізніх ярих
Осот рожевий (<i>Cirsium arvense</i> L.)	айстрові	коренепаросткові	всіх
Осот жовтий (<i>Sonchus arvensis</i> L.)	_»I_	и	всіх
Плоскуха звичайна (<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.)	злакові (тонконогові)	пізні ярі	пізніх ярих

Продовження табл 2

1	2	3	4
Чистець однорічний (<i>Stachus annua</i> L.)	ЯСНОТКОВ!	ранні ярі	ВСІХ
Щириця звичайна (<i>Amaranthus retriflexus</i> L.)	амарантові	пізні ярі	пізніх ярих
П. Широко поширені			
Грицики звичайні (<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L) Medik)	капустяні	зимуючі	озимих
Жабрій звичайний (<i>Galeopsis tetrahit</i> L.)	ясноткові	ранні ярі	ярих і озимих
Куколиця біла (<i>Melandrium album</i> (Mill) Garcke)	гвоздикові	дворічні	озимих і багаторічних трав
Грицики звичайні (<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L) Medik.)	капустяні	зимуючі	озимих
Куколиця біла (<i>Melandrium album</i> (Mill) Garcke)	гвоздикові	дворічні	озимих і багаторічних трав
Кульбаба лікарська (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.)	айстрові	коренестержневі	багаторічних 'ірав
Латук компасний (<i>Lactuca serriola</i> L.)	м	зимуючі	озимих і багаторічних трав
Молочай лозний (<i>Euphorbia villosa</i> (virgata) Walld et Kit)	молочайні	коренепаросткові	всіх
Гирій повзучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski)	злакові (тонконогові)	кореневшдеві	багаторічних ірав
Підмаренник чіпкий (<i>Galium aparine</i> L.)	маренові	зимуючі	озимих
Ромашка непахуча (<i>Matricaria inodora</i> L.)	айстрові	зимуючі	озимих
Рутка лікарська (<i>Fumaria officinalis</i> L.)	макові	ранні ярі	озимих і ранніх ярих
Сокирки посівні (<i>Consolida regalis</i> S.F. Jray)	лісникові	зимуючі	озимих
Талабан польовий (<i>Thlaspi arvense</i> L.)	капустяні	зимуючі	озимих

Продовження табл. 2

1	2	3	3
Фіалка польова (<i>Viola arvensis</i> L.)	фіалкові	зимуючі	озимих
III. Поширені			
Будяк колючий (<i>Carduus acanthoides</i> L.)	айстрові	дворічні	бві сторічних грав
Буркун жовтий (<i>Melilotus officinalis</i> (L) Pall)	бобові	и	II _
Дескурайнія Софії (<i>Descureinia sophia</i> L.)	капустяні	зимуючі	ОЗИМИХ
Липучка звичайна (<i>Lappula squarrosa</i> (Retz.) DumorL)	шорстколисті	дворічні	озимих 1 багаторічних трав
Люцерна хмелевидна (<i>Medicare lupulina</i> L.)	бобові	зимуючі	всіх
Льоннок звичайний (<i>Limria vulgaris</i> Mill.)	ранникові	коренепаросткові	всіх
Мишій зелений (<i>Setaria viridis</i> (L) Beauv.)	злакові (тонконогові)	пізні ярі	пізніх ярих
Полин гіркий (<i>Artemisia absinthium</i> L.)	айстрові	коренестержневі	багаторічних гран
Осот огородиний (<i>Sonchus oleraceus</i> L.)	айстрові	пізні ярі	всіх
Портулак городний (<i>Portulaca oleracea</i> L.)	портулакові	пізні ярі	просапних
Резеда жовта (<i>Reseda lutea</i> L.)	резедові	дворічні	всіх
Сухоребрик Лозеля (<i>Sisimbrium loeselii</i> L.)	капустяні	зимуючі	багаторічних трав
Скерда покривельна (<i>Crepis tectorum</i> L.)	айстрові	II	ОЗИМИХ
Чина бульбоносна (<i>Lathyrus tuberosus</i> L.)	бобові	клубневі	всіх
Чистець болотний (<i>Stachys palustris</i> L.)	ясноткові	кореневищні	всіх
Чорнощир нетреболистний (<i>Cyclachaena xanthifolia</i> (Natt.) Fre sen)	айстрові	пізні ярі	пізніх ярих

Кінець табл. 2

1	2	3	4
Паслін чорний (<i>Solanum nigrum</i> L)	пасльонові	пізні ярі	пізніх ярих
Амброзія полинолиста (<i>Ambrosia artemisifolia</i> L)	айстрові	ранні ярі	всіх
Нетреба звичайна (<i>Xanthium struma hum</i> L.)	н	пізні ярі	всѣх
1 алінсога дрібнокріткова (<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.)	_П_	19	пізніх ярих
Щириця біла (<i>Amaranthus albus</i> L)	щирицеві	м	II
Щириця жминдовидна (<i>Amaranthus blitoides</i> S. Wats.)	п	гг	II
Зірочник середній (<i>Silene media</i> (L.) Vill)	гвоздиківі	зимуючі	озимих
Редька дика (<i>Raphanus raphanistrum</i> L)	капустяні	ранні ярі	ранніх ярих
Молокан татарський (<i>Lactuca tatarica</i> (L.) C. A. Mey.)	айстрові	коренепаросткові	всіх
Злинка канадська (<i>Ehleria canadensis</i> L)		зимуючі	озимих
Калачики непомітні (<i>Malva pusilla</i> Smith)	мальвові	пізні ярі	пізніх ярих
Вівсюг звичайний (<i>Avena fatua</i> L)	тонконогові	ранні ярі	ранніх ярих
Поліп звичайний (<i>Artemisia vulgaris</i> L)	айстрові	корене-пищеві	всіх
Щавель кінський (<i>Rumex confertus</i> Willd)	гречкові	корене-тержневі	всѣх
Подорожник великий (<i>Plantago major</i> L)	подорожникові	коре немичкуваті	багаторічних трав
Хвощ польовий (<i>Equisetum arvense</i> L.)	хвощові	корене-вищеві	всіх

Звичайний поділ бур'янів за поширеністю до певної міри умовний і в одну групу включені види, які відіграють неоднакову домінуючу роль в сегетальному урізюванні. Наприклад, в групі дуже поширених бур'янів, якщо враховувати перш за все чисельність, найбільш

значущими будуть три види: плоскуха звичайна, милий сизий і щирця звичайна. А якщо взяти до уваги і масу, то до них ще слід приєднати осот рожевий. Останнє ж місце в цій групі по домінантній ролі належить чистецю однорічному.

На кожному полі залежно від культури і екологічних умов конкретного року звичайно зустрічається від десяти до сотні видів бур'янів. Але для розробки заходів боротьби з ними необхідно орієнтуватись не на окремі види бур'янів, а на сукупність домінуючих їх представників.

Сукупність видів бур'янів з певними біологічними властивостями та чутливістю до гербіцидів, для яких необхідні відповідні заходи боротьби, складають тіш забур'яненості. Виходячи з видового складу бур'янів, який притаманний зоні, можна виділити п'ять простих типів забур'яненості:

- 1) *злаковооднорічний* (ярі бур'яни з родини злакових),
- 2) *дводольномалорічний* (ярі, зимуючі, озимі і дворічні бур'яни з класу дводольних);
- 3) *коренепаростковий* (коренепаросткові і деякі кореніщцеві бур'яни з класу дводольних),
- 4) *кореневостержневий* (кульбаба лікарська та інші коренепер* і їсні види);
- 5) *трійний* (пирій повзучий)

Прості типи забур'яненості звичайно зустрічаються лише на третій частині полів. В більшості випадків переважають складні піни, які складаються з 2-3 простих. Злаковооднорічний, дводольномалорічний і коренепаростковий типи та їх комбінації складають приблизно 98 % всіх типів забур'яненості, характерних для зони. При визначенні складного типу забур'яненості в його назві на перше місце ставлять ту групу, яка найбільше представлена в загальній масі бур'янів, а на друге чи третє - групи бур'янів у відповідності з їх участю в сегетальному урідуванні. Наприклад, на одному полі тип забур'яненості може бути злаковооднорічно-дводольномалорічним, а на іншому дводольномалорічно-злаковооднорічним. Якщо взяти до уваги, що в переважній більшості випадків в умовах північно-східної України доводиться мати справу із злаковооднорічним, дводольномалорічним, коренепаростковим простими типами забур'яненості, то теоретично загальне число двохчленних і трьохчленних (наприклад, коренепаросткові-дводольномалорічно-злаковооднорічний тип) складних типів забур'яненості може бути 12.

Основне обстеження посівів

Основне обстеження посівів на забур'яненість є головним етапом гербологічного моніторингу орних земель. Воно повинно проводитись щорічно на всіх посівах сільськогосподарських культур. Матеріали основного обстеження дають змогу:

1) скласти план заходів боротьби з бур'янами в період основного обробітку ґрунту,

2) при потребі зробити уточнення в розміщенні культур на полях сівозміни на наступний рік;

3) скласти прогноз забур'яненості полів у наступному році на основі розробити план заходів захисту посівів від бур'янів,

4) сформулювати необхідний асортимент гербіцидів;

5) зробити аналіз ефективності заходів боротьби з бур'янами, які були проведені в поточному році.

З міркувань низької трудомісткості, придатності матеріалів обстеження для прогнозування та точності відображення зв'язку між забур'яненістю й втратами врожаю кращим мірилом рівня забур'яненості посіву буде питома вага бур'янів у загальній масі культурних і бур'янистих рослин. Для цього запропонована відповідна шкала рівнів забур'яненості (табл 3).

Таблиця 3 - Шкала рівнів забур'яненості

Бал забур'яненості	Рівень забур'яненості	Питома вага бур'янів у загальній масі аїрофітоценозу (%)
1	дуже слабкий	до 1
2	слабкий	1-5
3	середній	6-15
4	сильний	16-45
5	дуже сильний	більше 45

Основне обстеження посівів культур суцільного посіву й низькорослих просапних культур краще проводити перед їх збиранням, а високорослих просапних культур після закінчення робіт по догляду за посівами. Кращим періодом для обстеження посівів більшості сільськогосподарських культур є третя декада червня дріа декада липня. В цей період практично зійшли всі бур'яни, насіння яких вийшло із стану спокою, повністю проявилась дія внесених гербіцидів, а в агрономів господарств, зважаючи на те, що ще не розпочались жнива, є певний вільний час.

При обстеженні планують маршрут так, щоб проходячи кожне поле по діагоналі, не робіти холостих проходів. Залежно від розміру поля або його частини, якщо тут висіяно дві чи більше культур, в 10-30 місцях окомірно визначають рівень забур'яненості по вищезгаданій шкалі. Спочатку, до набуття необхідних навичок, можна проводити зважування маси культурних рослин і бур'янів за допомогою кишенькових ваг. По мірі проходження по полю записують всі бур'яни, які зустрічаються на шляху. Для зручності аналізу видового складу бур'янів на полі доцільно при записі всі види розділити на три ірупи та окремо їх записувати: 1) ярі; 2) зимуючі, озимі і дворічні; 3) багаторічні.

Закінчивши обстеження поля, всі бур'яни відразу ж ділять на ірп групи: домінуючі, субдомінуючі та інші. До перших відносять зі види, маса яких серед всіх бур'янів складає поївд 10 %, других коливається в межах 3-10%. Біля записів тих бур'янів, які віднесені до домінуючих, ставлять букву «д», субдомінуючих - «с».

Виходячи з того, які бур'яни займають домінуюче (д) чи субдомінуюче (с) положення за масою, визначають тіш забур'яненості поля. Вказуючи складний тип забур'яненості, на перше місце в назві ставиться та ірупа бур'янів, яка переважає над іншими. Одночасно, при обстеженні, виходячи з очікуваного рівня врожайності, відмічається стан посіву (відмінний, добрий, задовільний, поганий, дуже поганий). В казусі ься також зріджений чи полеглий посів, чи мають місце ураження хворобами та пошкодження шкідниками. Середній бал забур'яненості поля може бути підрахованим у приміщенні після закінчення обстеження.

Всі записи роблять в попередньо заготовлених блайках- відомостях. Приклад заповнення бланка результатів обстеження поля на забур'яненість приводиться нижче в табл. 4. Відомості обстеження полів на забур'яненість, поряд з іншою агрономічною документацією, повніші зберігатись на протязі багатьох років. Це потрібно для того, щоб, складаючи прогноз забур'яненості, можна використати інформацію за декілька років.

За матеріалами обстеження можна виготувати карту забур'яненості полів. Для більшої наочності тіш забур'яненості означають певною розфарбовкою, а рівень забур'яненості штриховкою. Але карга забур'яненості вміщує мало інформації, й тому основним документом для прогнозування та складання плану заходів боротьби з бур'янами служать первинні відомості обстеження полів на забур'яненість. Ці відомості повинні зберігатись тривалий час і служити матеріалом для аналізу ефективності системи контролювання бур'янів у господарстві протягом багатьох років.

Таблиця 4 Відомість основного обстеження поля на забур'яненість

Г господарство <i>Елітне</i>		Дата (ч)Зстеження <i>03. б?. 2003 р.</i>	
Поле /Г сівозміна кормова		Площа <i>34,0 га</i>	
Культура яра <i>пшениця</i>		Попередник <i>кормовий буряк</i> Види	
Бал забур'яненості		бур'янів	
1	д <i>Куряче просо</i>	Підмаренник	с <i>берізки польова</i>
1	д <i>Мишій сизий</i>	Куко/иця біла	с <i>Осот розж евий</i>
3	с <i>Лобода биша</i>	Синяк звичайний	<i>Осот жовтий</i>
2	с <i>Гірчиця польова</i>	Липучка звичайна	<i>Молочай лозний</i>
3	<i>Рутка лікарська</i>	Смілька вильчата	<i>Рогоза жовта</i>
4	<i>Чистець</i>	Полин звичайний	<i>Льоник</i>
1	<i>Щириця звичайна</i>		
2	<i>Чорноирір звичайний</i>		
2	<i>Гірчак розлогий</i>		
3			
3			
4			
3	Внесені гербіциди Т		
3	ип забур'яненості		
іереднє 2,6			

Рівень забур'яненості *парен, 10 г/га в фазі куціння*
 Стан посіву *злаковооднорічно-дводольномалорічно-*
корейепаростковий середній добрий

Прогнозування забур'яненості посівів

Задача «основного обстеження» полів на забур'яненість полягає в складанні прогнозу їх прояву в наступному році. При складанні прогнозу враховуються чотири основні фактори:

- 1) рівень забур'яненості та видовий склад бур'янів на полі в попередньому, а ще краще за декілька попередніх років;
- 2) біологічні й технологічні особливості культури, яка буде висіватися наданому полі в наступному році,
- 3) комплекс прийомів обробітку фунту, проведений на полі в період основної підготовки фунту,
- 4) метеорологічні умови восени, взимку, навесні взаі алі й особливо в періоди, які передують часу сівки на конкретному полі

Кількість сходів бур'янів у значній мірі залежить від потенційної забур'яненості ґрунту, але можливості формування біомаси, а значить, і прояв бур'янами шкідливості визначаються в основному біологічними і технологічними особливостями культури, специфікою її реагування на конкретний вид бур'яну. Навіть великі запаси насіння її фунгі з різким ступенем вірогідності реалізуються в фактичну забур'яненість, яка виражається в біомасі бур'янів у посівах конкретних сільськогосподарських культур, що видно з рисунку на зворотній стороні обкладинки. Для отримання більш точного прогнозу забур'яненості слід користуватись не тільки даними основного обстеження минулою року, але й брати до уваги матеріали ряду попередніх років по конкретному полю.

Відмова від проведення лушчіння або запізнення з ним у період основної підготовки ґрунту може збільшити кількість поживних, тобто, основних ярих, і коренепаросткових бур'янів. Не глибока оранка та безполіцевий обробіток ґрунту сприяють збільшенню забур'яненості коренепаростковими та іншими багаторічними видами.

Спрощення системи зяблової підготовки футу посилює забур'яненість полів, особливо у роки з вологою погодою в кінці літа початку осені. Суха погода в серпні та фивала дощова й тепла погода в першій половині вересня створюють сприятливі умови для появи масових сходів зимуючих бур'янів у посівах озимини. Раннє настання весни, тепла, юмі- рно волога погода в допосівний період сприяють очищенню полів від значної частини бур'янів. При пізній, сухій та холодній весні, навпаки, основна кількість бур'янів сходять уже після сівби.

Оскільки в конкретний період неможливо передбачити характер погоди на тривалий час, при складанні прогнозу забур'яненості можливі деякі помилки. Тому на початку вегетації культур і під час догляду за посівами залежно від фактичної забур'яненості в систему заходів боротьби з бур'янами вносять необхідні корективи.

Для проведення всебічного аналізу ефективності заходів по контролюванню бур'янів за тривалий час необхідно вивчення стану забур'яненості на конкретному полі за відповідні роки. Цього іклребує і більш точний прогноз забур'яненості конкретного поля. Приклад динаміки змін гербо.лопчшї ситуації на одному полі впродовж чотирьох років показаний в додатку А, де приведений фрагмент катеріалів основною обстеження одного з полів дослідного господарства Інстшту рослинництва ім. В. Я Юр'єва НААН.

Визначення потенційної забур'яненості ґрунту

Дуже часто при застосуванні гербіцидів фунтової дії, які вносять в допосівний чи досходовий періоди коли на поверхні ґрунту ще немає навіть сходів бур'янів, можливо припустити дві помилки.

- 1) використані гербіциди не вщповідіаіспь видовому складу бур'янів на полі й тому не забезпечують ефективної дії у прирості врожаю,
- 2) поле має слабку забур'яненість і не потребує внесення гербіцидів.

Звичайно нього можливо уникнути користуючись прогнозом, який будується на матеріалах основного обстеження посівів на забур'яненість. Крім цього для одержання більш точної інформації про кількість та видовий склад бур'янів, поряд з матеріалами основного обстеження, бажано мати дані про потенційну забур'яненість ґрунту. Оскільки визначення запасів насіння бур'янів доволі трудомістка операція, воно проводиться тільки на тих полях, де можливе внесення ґрунтових гербіцидів навесні в допосівний чи досходовий періоди.

Відбір зразків ґрунту проводять восени після завершення основного обробітку ґрунту або рано навесні, коли можна вийти в поле.

Насіння основної маси бур'янів здатне відтворити потомство в шарі ґрунту з глибиною не більше 10 см тому лише до цієї глибини за допомогою бура або лопати й відбирається шар ґрунту. При використанні бура кількість точок відбору має становити не менше 30-50, а лопати 15-25. Точки відбору повинні розташовуватися рівномірно по діагоналі поля. Для виділення насіння бур'янів при використанні бура залишається весь фунт, а лопати - відбирається середній 2-х кілоіра-мовий зразок, а при невеличкій масі фунт залишають весь. Відмивання насіння бур'янів із фунту проводять на ситах з діаметром отворів 0,25 мм або через щільну капронову тканину.

З відмитого залишку зразка виділяють фізично ціле насіння бур'янів. Видовий склад бур'янів можна визначити, користуючись книгою В.Н. Доброхотова «Семена сорных растений», вид. 1961 р., чи іншими посібниками. Перерахунок виділеного з фунту насіння проводять за такими формулами

а) при відборі фунтовим буром

$$n = \frac{M}{10000} \cdot \pi \cdot 8$$

де

М - кількість насіння бур'янів у шарі 0-10 см з площі 1 м², шт., π - кількість насіння в зразку, шт., n - кількість точок відбору на політ.

8 - площа перетину бура (см²), яка визначається за формулою:

4

де d - діаметр стакана бура, см;

б)

б) при відборі лопатою

$$M = \frac{m}{V} \cdot 122$$

де М, т мають ті ж значення, що і в попередній формулі;
 122 вага 10-сантиметрового шару ґрунту з 1 м² (об'ємна вага ґрунту 1,06 г/см³ при вологості 15 %), кг;

N - вага середнього зразка ґрунту (може складати 2,0 кг або іншу величину), кг.

Слід також мати на увазі, що залежно від об'ємної маси і вологості вага 10-сантиметрового шару ґрунту з площі 1 м² може мати інше значення ніж 122 кг.

Із загальної кількості насіння бур'янів, яка знаходиться у верхньому 10-сантиметровому шарі ґрунту, за один сезон дає сходи тільки їх частина. Основна кількість насіння знаходиться в стані спокою або гине у фазі проростків. Значна частіша насіння, будучи фізично ділим, втратила свою життєздатність. За результатами багаторічних спостережень у посівах різних культур насіння злакових і дводольних бур'янів дають різну кількість сходів (табл. 5).

Таблиця 5 Співвідношення потенційної та фактичної забур'яненості посівів

Культура	Частина насіння бур'янів у шарі ґрунту 0-10 см, яка формує вегетуючі рослини, %	
	злакових	дводольних
Ячмінь	41	12
Горох	43	20
Цукрові буряки	32	5
Соняшник	23	5
Кукурудза	31	7
Соя	13	2
Просо	11	3

При вирішенні питання щодо застосування в допосівний (до-сходовий) період гербіцидів необхідно насіння бур'янів, що знаходиться в ґрунті, поділити на три групи: злакові, дводольні малорічні, стійкі до гербіцидів із групи динітроанілінів і похідних хлорацетанілі- дів (види з родин капустяних, айстрових і пасльонових) і дводольні малорічні, які належать до інших родин. Виходячи з кількості та ви- дого складу бур'янів, вирішується питання вибору технології вирощування культури (гербіцидна, безгербіцидна) і відповідного гербіцидно- го препарату. Результати визначення потенційної забур'яненості ґрунту та прогноз очікуваної кількості бур'янів оформлюються у відповідну відомість (табл. 6).

Таблиця 6 - Результати визначення потенційної забур'яненості насінням бур'янів верхнього 10-сантиметрового шару Ґрунту

Господарство **Елітне**

Дата визначення **07.04.2005 р.**

Поле

II Сівозміна II польова Площа 50,1 га

Культура в 2004 р. **озима пшениця** Заплановані культура на 2005 р. **соя** Вага ґрунтового зразка 3,35 кг

Вид бур'янів	Кількість насіння в пробі, шт.	Кількість насіння на м'. шт.
Злакові просовидні	188	6847
Гірчак розлогий	210	7648
Гірчак беззковидний	3	109
Лобода біла	22	801
Щириця розлога	12	437
Гірчиця польова	8	291
Чистець однорічний	2	73
Березка польова	3	109
Паслін чорний	2	73
Інші	4	146
РАЗОМ:		16534

Прогнозована кількість бур'янів у посіві, шт./м²

злакових просовидних **890**

дводольних малорічних **194**

з них стійких до хлорацетатлідів і динітроашлідів **162**

Рекомендації боротьби з бур'янами:

внести гербіцид серп - 1,0 л/га в період вегетації

Вирішення питання вибору технології вирощування культури (без-гербицидна, гербицидна з визначенням конкретного препарату) може бути полегшене завдяки використанню формули:

$$\Phi = M \times K * a_1 * a_2 * a_3 \dots a_n$$

де Φ - фактична забур'яненість кінцеве число бур'янів, яке залишається після проведення комплексу заходів по боротьбі з ними, іігт/м²,

M - затеи насіння бур'янів у шарі фунту 0-10 см, шт./м²;

K - частка насіння бур'янів у шарі фунту 0-10 см. здатних сформувати вегетуючі рослини (визначаються виходячи з даних таблиці 5);

а₁, а₂, а₃... а_n, - вірогідність виживання бур'янів після проведення заходів боротьби з ними (в частках від одиниці).

Вірогідність виживання бур'янів є величиною зворотною від ефективності заходів боротьби з ними, які виконуються. Наприклад, якщо після проведення певного заходу гине 70% (0,7) бур'янів, то частка уцілілих бур'янів

становитиме $1 - 0,7 = 0,3$.

Приклад. За даними відбору зразків фунту в шарі 0-10 см було 200 шт./м² насіння злакових бур'янів. Згідно досліджень науково-дослідних установ ефективність (%) загибелі) механічних трийомів боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи на зерно наступна: досходове боронування 30 % післясходове боронування 40 %

I міжрядний обробіток з прополочними борінками 60 %

II міжрядний обробіток з обгортанням 50 %

Фактична забур'яненість після проведення всього комплексу робіт механічних прийомів боротьби з бур'янами повинна становити:

$$\Phi = 200 \times 0,31 \times 0,7 \times 0,6 \times 0,4 \times 0,5 = 5 \text{ шт./м}^2$$

При такій прогнозованій кінцевій забур'яненості можна з впевненістю відмовитись від застосування Ґрунтових гербіцидів і планувати вирощування кукурудзи на зерно по безгербіцидній технології. У випадку помилки в оцінці гербологічної ситуації, коли оперативне обстеження, проведене в фазі 3-5 листків покаже можливе істотне зниження врожаю зерна культури від бур'янів, поліпшити стан посіву необхідно за допомогою використання післясходових гербіцидів.

Оперативне обстеження полів на забур'яненість

Метою оперативного обстеження голів на забур'яненість є визначення доцільності застосування післясходових гербіцидів, ручних прополоч або проведення інших спеціальних заходів догляду за посівами. Цю роботу виконують на початку вегетації культурних рослин.

За критерій рівня забур'яненості при оперативному обстеженні, як і при основному, береться питома вага бур'янів у загальній масі культурних і бур'янистих рослин. Цей показник дає змогу в декілька разів точніше визначити можливі втрати врожаю від бур'янів, ніж в тому випадку, коли за показник забур'яненості брати чисельність бур'янів.

Згідно з дослідженнями Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН втрати врожаю (% до незабур'яненого фону) приблизно дорівнюють середній за період вегетації питомій вазі бур'янів (%) у загальній масі культурних і бур'янистих рослин. Не ризикуючи сильно помилитися у визначенні можливих втрат продуктивності рослин внаслідок бур'янів, недобір урожаю можливо спрогнозувати, знаючи початкове та кінцеве значення питомої ваги цього компоненту в загальній масі агрофітоценозу, використовуючи формулу:

$$\frac{V_n + V_k}{2}$$

де П - втрати врожаю (% до незабур'яненого посіву);

V_n - початкове значення гігмої ваги бур'янів (% загальної маси агрофітоценозу), визначене перед початком проведення заходів по зниженню

забур'яненості;

Вк - значення питомої ваги бур'янів у кінці вегетації даної культури.

При оперативному обстеженні посівів визначається початкова питома вага бур'янів (Вн), а потім прогнозується значення кінцевої питомої ваги бур'янів (Вк), і за вищевведеною формулою розраховують можливі втрати врожаю на кожному конкретному полі. Якщо витрати на захист посівів від бур'янів нижче вартості можливого недобору врожаю, то приймається рішення про доцільність того чи іншого заходу по знищенню бур'янів.

У посівах кожної культури складаються певні конкурентні взаємовідносини між культурними рослинами та бур'янами в залежності від темпів накопичення біомаси цими компонентами агрофітоценозу, тривалості вегетації та інших біологічних особливостей конкретного рослинного угруповання. Це дає можливість спрогнозувати кінцеве значення питомої ваги бур'янів, виходячи з її початкового значення, використовуючи коефіцієнт К. В цьому випадку раніше наведена формула може бути видозмінена таким чином:

$$д_Вн + КВн 2$$

Виходячи з багаторічних досліджень Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН., ми приводимо значення К для деяких найбільш типових ситуацій (табл. 7).

При оперативному, як і основному обстеженні, по більшій діагоналі поля робиться прохід і при цьому записуються всі види виявлених бур'янів з поміткою ступеня їх домінування в посіві. Одночасно з цим, залежно від розміру поля, в 10-15 місцях вириваються рослинні проби.

Таблиця 7 - Значення коефіцієнтів К для визначення зміни питомої ваги бур'янів у посівах основних польових культур

Культура	Значення К
Пшениця озима	0 - для грициків звичайних, талабану польового та інших зимуючих бур'янів, які мають вегетаційний період значно коротший, ніж в озимій пшениці; 1 - для більшості зимуючих бур'янів з вегетаційним періодом близьким до озимій пшениці; 4 - для коренепаросткових бур'янів; 1 - для змішаного типу забур'яненості
Ячмінь, горох	1
Просо	0,45 - для коренепаросткових бур'янів; 1,65 - для малорічних бур'янів
Соя	0,5 - для коренепаросткових бур'янів; 1,4 - для малорічних бур'янів
Кукурудза	0,2 - для коренепаросткових бур'янів; 1 - для малорічних бур'янів
Соняшник	0

Проби об'єднуються з одночасним поділом рослин на групи: культура, дводольні малорічні, злакові однорічні, коренепаросткові та інші і потім окремо зважуються. Залежно від конкретної гербологічної ситуації дводольні малорічні бур'яни в посіві озимини можуть бути поділені на зимуючі з коротким, середнім та тривалим вегетаційним періодом та ярі. Після цього обчислюють дольову участь (в %) кожної групи рослин в формуванні загальної маси агрофітоценозу.

Враховуючи те, що на даний час ще недостатньо експериментального матеріалу для визначення значень коефіцієнтів К для різних гербологічних ситуацій, то прогнозовані втрати врожаю можливо знайти за спрощеною формулою:

$$\Pi = C \times V_n$$

де Π - прогнозовані втрати врожаю в % від посіву, чистого від бур'янів;

V_n - питома вага бур'янів (в %) у загальній масі агрофітоценозу на початку вегетації;

C - коефіцієнт, який характеризує конкурентоздатність бур'янів у посівах конкретних культур і прогнозовані зміни питомої ваги бур'янів у загальній масі агрофітоценозу впродовж вегетаційного періоду.

В таблиці 8 приведені значення коефіцієнта[^] на основі узагальнених багаторічних дослідів Інституту ім. В. Я. Юр'єва НААН.

Таблиця 8 - Значення коефіцієнтів С і найбільш типові строки
внесення післясходових гербіцидів

Культура	Значення коефіцієнта С	Фаза розвитку культури, при якій вносять післясходові гербіциди
Пшениця озима	1,0	кущіння
Пшениця яра	1,0	
Ячмінь	0,7	
Просо	0,9	від фази 1 -3 листків до кущіння
Кукурудза	0,9	3-5 листків
Горох	0,8	5-6 листків
Соя	0,8	1 -3 справжніх листків

Відбір рослинних проб проводиться всередині дротяних рамок, розміри яких залежать від ширини міжрядь у посіві. Так, в посівах культур суцільного висіву вони мають становити - 0,15-0,3; в посівах просапних культур 0,5 м². Для культур суцільного висіву форми рамки можуть бути 0,3 х 0,5 м або 0,3 * 1,0 м. Для просапних культур з щирішою міжрядь 70 см - 0,7 х 0,71 м, а 0,45 см - 0,45 х 1,1 м. В посівах просапних культур оперативне обстеження слід проводити після першого міжрядного обробітку. Якщо його не було зроблено, в рослинну пробу відбираються бур'яни лише в межах захисної зони рядка. Результати оперативного обстеження кожного поля заносяться в окремі попередньо підготовлені бланки (табл. 9).

Рекомендації боротьби з бур'янами:

внести бакову суміш тітусу 30 г/га з 2,4-ДА {бО %) 1 л/га у фазі 3-5 листків у кукурудзи.

Визначивши питому вагу бур'янів у загальній масі агрофітоценозу можливо спрогнозувати втрати врожаю, які в вартісному відношенні роблять доцільними застосування тих чи інших гербіцидів і розрахувати економічну ефективність застосування запланованих гербіцидів. Розрахунок умовно чистого прибутку проводять за формулою:

$$Д = НЦ - В$$

де Д - умовно чистий прибуток, грн./га;

Н - додатково одержаний врожай (приріст) від застосування гербіцидів з гектара, іУга;

Ц - ціна 1 т (ц) продукції, грн.;

В - додаткові витрати, пов'язані із заходами боротьби з бур'янами, грн./га..

Таблиця 9 - Відомість оперативного обстеження посіву на забур'яненість
 Господарство Краматорський Дата обстеження 27. 05. 1999 р.
 № поля III сівозміна II польова Площа поля 120,7 га
 Культура кукурудза Попередник кукурудза

Види бур'янів

д злакові просовидні	д осот рожевий
с прчак розлогий	с осот жовтий
с прчак березковидний	с берізка польова
с щириця звичайна	с чина бульбоносна
лобода біла	кульбаба лікарська
гірчиця польова	резеда жовта
дескурайнія Софії	

Г рупа рослин	Маса, г	Ви %	Очікувані втрати врожаю (П), %
Кукурудза	114	32	61
Бур'яни: злакові просовидні	75	21	
дводольні малорічні	45	13	
дводольні багаторічні	120	34	

Кількість проб 15
 Загальна площа відбору проб 7,5 м² Маса
 об'єднаної проби 354 г

Рентабельність застосування гербіцидів розраховується за формулою:

$$P = \frac{D}{B} \cdot 100 \%$$

де Р - рівень рентабельності;
 Д і В мають ті ж значення, що і в попередній формулі.

Додатково одержаний урожай від застосування гербіцидів ви-
 значається за формулою:

$$H = Y \cdot 77 \cdot E$$

$$10Q \% \cdot 100\%$$

де Н додатково одержаний урожай з 1 га, т/га ;

У - урожайність на чистому від бур'янів нош, т/га ;

П - втрати урожаю від бур'янів, %;

Б - технічна ефективність гербіциду, %

На прикладі результатів оперативного обстеження посіву кукурудзи на забур'яненість наведених в табл. 9 показаний порядок розрахунку можливого умовно чистого прибутку і рентабельність запланованого контролювання бур'янів.

Вихідні дані:

1) **вартість гербіцидів**

гнусу 630 \$ за 1 кг, амінки 3,18 \$ за 1 л

2) курс 1 \$ ~ 8 ірн.

3) запланована врожайність кукурудзи на зерно [У] - 5,4 т/га

4) біржова ціна 1 т зерна кукурудзи [Ц] 1900 грн.

5) витрати на внесення гербіцидів 75 грн./га

6) втрати на збирання 1 т кукурудзи на зерно при врожайності 5,0 т/га - 580 грн.

7) біологічна ефективність бакової суміші гнусу з амінкою - 95 %.

Розрахунок економічної ефективності застосування гербіцидів

1) Розмір додаткового врожаю від зас тосування гербіцидів з 1 га [П]

а) запланований врожай [У] - 5,4 т/га

б) очікувані втрати врожаю: $P = C \cdot B$ (див. стор.

в) біологічна ефективність гербіцидів Б 95 %, $H = Y \cdot c \cdot B_n < B \cdot H = 5,4 \cdot x$

$$0,9 \cdot x \cdot 0,68 \cdot x \cdot 0,95 \quad 3,14 \text{ т/га}$$

2) Вартість додаткового врожаю з 1 га

$$3,14 \text{ т/га} \cdot 1900 \text{ ірн./т} = 5966 \text{ ірн./га}$$

3) Витрати пов'язані із застосуванням гербіцидів [В]

а) вартість гектарної норми внесення гербіцидів

$$\text{тітосу } 630 \$ \cdot 8 \text{ грн. (за 1 \$)} \cdot 30 \text{ г/1000 г} = 151,2 \text{ грн.}$$

$$\text{амінки } 3,18 \$ \cdot 8 \text{ ірн. (за 1 \$)} \cdot 1 \text{ л} = 25,4 \text{ ірн.}$$

$$U = 151,2 \text{ грн} + 25,4 \text{ ірн.} = 176,6 \text{ ірн.}$$

б) витрати на внесення гербіцидів 75 ірн./га

в) витрати на збирання, транспортування і очистку додаткового врожаю, грн.

$$3,14 \text{ т/га} \cdot 580 \text{ грн./га} / 5,0 \text{ т/га} = 364 \text{ ірн./га}$$

г) $B = 176,6 \text{ ірн./га} + 75 \text{ ірн./га} + 364 \text{ ірн./га} = 615,6 \text{ ірн./га}$

4) Чистий прибуток від застосування гербіцидів з 1 га

$$5966 \text{ ірн./га} - 615,6 \text{ ірн./га} = 5350,4 \text{ ірн./га}$$

5) Рівень рентабельності застосування гербіцидів, %

$$5350,4 \text{ ірн./га} \cdot 100 \% / 615,6 \text{ ірн./га} = 869 \%$$

Додаток А

Динаміка стану забур'яненості посівів у IV полі I польової сівозміни
ДГТ ДГ «Елітне» (Харківський район Харківської області)

Рік	2007	2008
Культура	Соя	Пшениця яра
Види бур'янів	д мишій сизий д плоскухазвичайна д щириця звичайна лобода біла фалогая березковидна гірчиця польова с чистець однорічний жабрій звичайний паслін чорний галінсога дрібноквіт- кова	с мишій сизий с плоскуха звичайна с фалопія березковидна с гірчиця польова с чистець однорічний с жабрій звичайний
	куколиця біла латук компасний підмаренник чіпкий скерда покрівельна фіалка польова	редька дика куколиця біла с фіалка польова
	осот рожевий осот жовтий березка польова льонок звичайний чистець болотяний пирій повзучий резеда жовта спаржа лікарська	осот рожевий осот жовтий березка польова
Використаний гербіцид	серп	гранстар
Тип забур'яненості	злаковооднорічно- дводольномалорічний	дводольномалорічно- злаковооднорічний
Рівень забур'яненості	слабкий	слабкий

Продовження додаї ку А

Рік	200')	20 І б
Культура	Горох	І Ішеніща озима
	с мишій сизий тиіоскуха звичайна с шириця звичайна с лобода біла	с мишій сизий плоскуха звичайна шириця звичайна лобода біла с фалопія березковидна гірчіща польова чистець однорічний жабрій звичайний паслін чорний
	с гірчиця польова д чистець однорічний с жабрій звичайний паслін чорний галінсога дрібноквіткова с редька дика прчак розлогий рутка лікарська амброзія полинолиста соняшник люцерна хмелевидна	рутка лікарська молочай городній
Вшці бур'янів	куколиця біла підмаренник чіпкий	куколиця біла латук компасний і підмаренник чіпкий сксрда покрівельна фіалка польова сокирки польові грицики звичайні талабан польовий ромашка непахуча злінка канадська смїлка пильчата будяк акаптоп ид ний дескурай ні я (Тофії
	с осот рожевий Д осот ЖОВТІЙ березка польова льонок звичайний чистець болотяній пирій повзучій резеда жовта	с осот рожевий осот жовтий с осот рожевий березка польова
	молочай лозний щавель кінський	резеда жовта молочай лозині і щавель кінський подорожі і м к Іс Л11 к І й полин гіркий

Кінець додатку' А

Рік	2009	2010
Культура	Горох	Пшениця озима
Використаний гербіцид	фіюзілад	гранстар
Тип забур'яненості	дводольномалорічно-коренепаростковий	коренепаростково-дводольномалорічно-злаковооднорічний
Рівень забур'яненості	середній	слабкий

Методичні вказівки для самостійної роботи з навчальної дисципліни
«Герборлогічний моніторинг» для підготовки здобувачів вищої освіти
третього (освітньо-наукового) рівня «Доктор філософії» спеціальності 201
«Агрономія»

Укладачі:

Зуза Володимир Серефимович, доктор с.-г. наук, професор;

Гутянський Роман Олександрович, кандидат с.-г. наук,

Підписано до друку 2019 р.

Форма 60x84 1/16. Папір офсетний.

Гарнітура Times New Roman. Друк офсетний. Ум. Друк. арк. 1,2

Наклад 50 прим. Зам. № _____

Редакційно-видавничий відділ Харківського національного
аграрного університету ім. В.В. Докучаєва, 62483, Харківська обл.,
Харківський р-н, п/в копуніст-1, навчальне містечко ХНАУ, тел. 99-72-70

E-mail: admin a agrouniver. kharkov.com. ua