

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕКОЛОГІЯ.
АГРОНОМІЧНІ НАУКИ

УДК 633.15:631.51:632.95
© 2016

М.С. ШЕВЧЕНКО,
доктор сільськогосподарських наук

С.М. ШЕВЧЕНКО,
кандидат сільськогосподарських наук

Н.В. ШВЕЦЬ,
аспірант

ДУ "Інститут зернових культур НААН"
– Дніпропетровський державний
аграрно-економічний університет,
Україна
E-mail: inst_zerna@mail.ru

м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14
м. Дніпропетровськ, вул. Ворошилова, 25

ФАКТОРИ
СІВОЗМІННОГО КОМПЛЕКСУ
І ФІТОЦЕНОТИЧНІ МУТАЦІЇ
ЗАБУР'ЯННОСТІ ПОСІВІВ

Представлено результати вивчення динаміки видового складу та ступеня забур'яненості посівів сільськогосподарських культур за тривалого вирощування в сівозміні. Встановлено, що системне застосування ефективних прийомів боротьби з бур'янами супроводжується зниженням забур'яненості. Одночасно відбувається вирівнювання ступеня забур'яненості на фоні способів обробітку ґрунту і трансформація видового складу бур'янів.

Ключові слова: бур'яни, сівозміни, обробіток ґрунту, адаптація, ступінь забур'яненості, динаміка бур'янів, мінімізація обробітку ґрунту, сільськогосподарські культури, урожайність.

Постановка проблеми. Для ґрунтозахисного землеробства сьогодні, як і раніше, невирішеним питанням все ще залишається високий ризик втрати врожаю через підвищення ступеня забур'яненості і в результаті постійної концентрації насінневих та вегетативних зародків у верхньому шарі, і через ускладнення застосування гербіцидів за наявності рослинних рештків мульчі [1–5].

Отримані дослідниками наукові дані про напрями змін у забур'яненості і фітосанітарній ситуації, в агрофізичних та протиерозійних характеристиках ґрунту за систематичного застосування ґрунтозахисного обробітку в сівозміні зможуть стати цінним матеріалом для своєчасного контролю екологічної ситуації та вдосконалення машин і знарядь, які вико-

нують в технологіях вирощування сільськогосподарських культур такі важливі заходи, як основний обробіток ґрунту, сімба, внесення гербіцидів, загорання добрив та ін. [6–9].

Метою нашої роботи було встановлення закономірностей формування видового складу основних бур'янів та кількісної їх динаміки, впливу окремих культур на темпи розвитку агроценозу бур'янів, виявлення ролі окремих сезонних періодів в очищенні ґрунту від насіння і вегетативних органів розмноження різних біотипів, а також дії системи основного обробітку ґрунту на ступінь забур'яненості даних перелік питань було вивчено в п'ятипільній сівозміні. Сівозміна являла собою таке чергування сільськогосподарських культур: чорний пар, пшениця

озима, кукурудза на зерно, ячмінь ярий, сояшник.

У парозернопросапній сівозміні (паралельно вивчали) на фоні систематичної різноглибинної полицевої оранки відповідно до існуючих під кожну культуру рекомендацій та за регулярного застосування ґрунтозахисного різноглибинного вузькополосного розпушування ґрунту чизелем та мілкий дисковий обробіток [10, 11].

З'ясування ролі комплексу регуляторних та наслідкових факторів у сівозміні проводили в 1988–2015 рр. у стаціонарному досліді Інституту зернових культур НААН України. Схема досліду включала різні варіанти основного обробітку ґрунту і загортання післяжнивних решток: полицевий – плугом ПО-3-35 на глибину 20–22 см – ярий ячмінь, горох, сояшник, 16–18 см – пшениця озима, 23–25 см – кукурудза, сояшник; чизельний – канадським чизель-культиватором Conser Till Plow на 20–22 см (сояшник, кукурудза); дисковий – бороною БДВ-6,3 на 10–12 см (пшениця озима); безполицевий – комбінованим агрегатом КШН-5,6 “Резидент” на 14–16 м під ячмінь ярий, 16–18 см під горох.

Планування територіальної організації багаторічного експерименту передбачало розміщення сівозміни в п'яти полях, що забезпечило 3-кратну повторність елементів сівозміни та обробіток ґрунту в часі. Послідовне введення кожного поля в сівозмінний цикл (чорний пар, пшениця озима, кукурудза на зерно, ячмінь ярий, сояшник) протягом 5 років дозволило об'єктивно оцінити системи вирощування сільськогосподарських культур за різноманітних гідротермічних умов, рівень родючості та фітосанітарного стану.

Систему удобрення в сівозміні будували на органо-мінеральних видах добрива з таким розподілом їх по культурах сівозміни: чорний пар – 60 т/га гною, пшениця озима – $N_{90}P_{60}K_{40}$, кукурудза на зерно – $N_{90}P_{90}K_{60}$, ячмінь – $N_{90}P_{90}K_{60}$ і сояшник – $N_{60}P_{60}K_{40}$. На завершення ротації сівозміни органо-мінеральна система створила передумови для тенденції зростання вмісту гумусу в 0–40-сантиметровому шарі ґрунту та більш суттєвих позитивних змін у балансі родючості чорнозему за чизельного обробітку.

У період догляду за посівами систему боротьби з бур'янами будували на основі комплексних заходів хімічного та агротехнологічного характеру. При цьому застосування ґрунтових і страхових гербіцидів, а також механічних прийомів виконували за ідентичною схемою та відповідно до дозволених регламентів як на фоні глибокої полицевої оранки, так і чизельного обробітку. На посівах пшениці озимої і ячменю ярого у фазі кушення до початку виходу в трубку вносили гербіцид вегетативного принципу дії амінну сіль 2,4-Д 50 % в.р. дозою 2,0 л/га. Як ґрунтовий гербіцид для внесення під передпосівну культивування кукурудзи на зерно, сояшник використовували харнес 90 % концентрат емульсії дозою 2,5 та 2,0 л/га відповідно.

Висновки багатьох дослідників, а також результати нашого вивчення потенційної засміченості ґрунту підтвердили, що вона є домінуючим джерелом реальної надземної забур'яненості посівів будь-яких культур за рахунок тієї частини, яка розташована у верхньому шарі ґрунту. Ще один важливий впливовий механізм формування ступеня забур'яненості полягає в характері переміщення шарів ґрунту залежно від способу обробітку ґрунту, який застосовується. Указані причини в повній мірі проявилися на характеристиках забур'яненості чорного пару, ґрунт під який обробляли плугом та важким чизельним культиватором. Так, протягом усього періоду парування ґрунту в 1988–1990 рр. після оранки з'явилося 478,5 шт./м² бур'янів, а на чизельному обробітку – 993,6 шт./м², або в 2,1 раза більше.

Активність проростання бур'янів у вільній екологічній зоні в паровому полі через шість ротацій 5-пільної сівозміни знизилася внаслідок зменшення потенційної засміченості. Так, на фоні полицевої оранки за вегетаційний період у 2013–2015 рр. проросло 224,5 шт./м², а на мульчувальному чизельному – 244,3 шт./м², що в 2,1–4,0 рази менше, ніж на початку освоєння сівозміни (табл. 1, 2).

Найбільш точну характеристику потенційної забур'яненості ґрунту надає вільний доступ бур'янів до екологічних ресурсів, який проявляється в умовах чорного пару. За період вегетації в пару проявилися всі

1. Активність проростання бур'янів у сієвмінні на фоні полицевої оранки*

Вид бур'янів	Пар чорний		Озима пшениця		Кукурудза на зерно		Ячмінь		Соняшник	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Мишій сизий	82,4	20,1	-	-	37,6	14,6	8,9	5,3	14,6	12,0
Плоскуха звичайна	57,1	24,3	-	-	20,5	16,4	12,1	6,0	24,4	16,7
Щириця звичайна	94,0	33,8	-	-	27,4	14,8	12,8	5,1	28,0	11,1
Щириця біла	20,3	7,5	-	-	2,0	0,7	0,7	0,3	1,4	0,3
Щириця жминдовидна	28,6	12,7	-	-	6,3	2,5	-	-	0,3	0,1
Лобода біла	91,9	30,5	-	-	3,4	1,9	3,0	1,7	1,9	1,1
Гірчак берізковидний	15,7	10,3	-	-	1,6	1,0	2,3	1,5	0,2	0,1
Амброзія полинолиста	48,4	32,7	-	4,8	3,6	11,4	1,1	14,6	3,6	12,7
Сухоребрик Льозеля	18,5	9,8	3,8	2,5	-	-	-	-	-	-
Табалан польовий	17,6	10,5	7,3	3,9	-	-	0,8	0,4	-	-
Дескураєнія Софії	29,4	17,1	5,5	2,3	-	-	-	-	-	-
Грицики	11,7	6,6	1,7	0,4	-	-	-	-	-	-
Осот рожевий	2,7	0,6	0,3	0,1	0,6	0,1	0,8	0,3	0,3	0,1
Осот жовтий	0,9	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Берізка польова	4,1	1,4	0,5	0,2	1,4	0,3	0,5	0,2	0,2	0,1
Види, що зустрічаються рідко	15,2	6,3	0,8	0,3	1,2	0,7	0,8	1,1	1,3	1,0
Всього	478,5	224,5	19,1	14,5	104,6	64,4	43,2	36,5	75,6	55,3

* Тут і в табл. 2: 1 – за 1988–1990 рр.; 2 – за 2013–2015 рр.

2. Активність проростання у сієозміні бур'янів на фоні чизельного обробітку*

Вид бур'янів	Пар чорний		Озима пшениця		Кукурдза на зерно		Ячмінь		Соняшник	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Мишій сизий	159,4	22,6	-	-	21,1	15,7	7,9	5,6	16,1	13,0
Плоскуха звичайна	164,8	26,1	-	-	27,5	17,8	12,6	6,6	21,8	17,8
Щириця звичайна	234,1	34,5	-	-	33,8	17,8	15,3	6,0	29,4	14,6
Щириця біла	50,5	8,9	-	-	2,4	1,4	1,1	0,6	1,8	0,6
Щириця жминдовидна	39,9	12,0	-	-	4,7	2,8	-	-	0,6	0,3
Лобода біла	88,5	33,7	-	-	3,0	2,2	3,0	2,2	2,6	1,4
Гірчак беріzkовидний	20,6	12,7	-	-	1,2	1,1	1,8	1,8	0,6	0,4
Амброзія полинолиста	78,2	34,2	-	6,3	5,5	16,5	1,9	12,9	3,7	13,3
Сухоребрик Льозеля	28,4	10,6	5,6	3,3	0,2	0,1	-	-	-	-
Табалан польовий	25,7	12,5	7,9	5,0	1,4	1,2	1,2	1,0	1,3	1,0
Дескураєнія Софії	43,8	20,1	7,0	5,1	-	-	-	-	-	-
Грицики	21,0	7,7	2,2	3,4	-	-	1,2	0,6	-	-
Осот рожевий	3,4	0,4	0,7	0,2	1,0	0,2	1,3	0,4	0,4	0,1
Осот жовтий	2,1	0,2	-	-	0,2	-	-	-	-	-
Берізка польова	7,9	0,3	-	0,1	1,6	0,5	0,4	0,1	0,2	-
Види, що зустрічаються рідко	25,3	7,8	1,1	1,0	3,6	2,8	1,0	0,6	0,9	0,5
Всього	993,6	244,3	24,5	24,4	107,2	80,1	48,7	38,4	79,4	63,0

залежності ступеня забур'яненості від чергування культур у сівозміні, ефективності системи боротьби з бур'янами та способів основного обробітку ґрунту.

За високої технологічної культури в сівозміні протягом 5 ротаций суттєво змінилася роль основного обробітку ґрунту за впливом на активність проростання бур'янів. Вирощування сільськогосподарських культур у висококонкурентних посівах сприяло тому, що на етапі 5-ої ротации ступінь забур'яненості в чорному пару вирівнявся на фоні полицевого і чизельного обробітку без обертання пласта. Показники активності проростання бур'янів у цьому випадку були близькими – 224,5 та 244,3 шт./м². Це важливий науковий висновок відносно того, що з точки зору формування забур'яненості ґрунтозахисні способи обробітку ґрунту не є неподоланою перешкодою впровадження екологічно безпечних систем землеробства.

Фактор чорного пару виявився сильнодіючим елементом, який сприяв вирівнюванню ступеня забур'яненості на різних фонах обробітку ґрунту в наступних полях сівозміни. Наприклад, в останньому полі сівозміни (соняшник) протягом вегетації на полицевій оранці проросло 55,3 шт./м² бур'янів, а на чизельному дещо більше – 63,0 шт./м².

Спостереження за динамікою забур'яненості в 25-річному ротацийному циклі дозволяють зробити новий фітоценотичний висновок про те, що існує своєрідний рівноваговий потенціал забур'яненості ґрунту і посівів, який завжди створює ризик втрати частини врожаю від бур'янів. Тобто за сучасних технологій вирощування залишкова забур'яненість посівів здійснює відновлювальний баланс насіння бур'янів, який створює безперервність прояву шкодочинної дії бур'янів на продуктивність сільськогосподарських культур.

Поряд із загальним зниженням активності проростання бур'янів спостерігалася також суттєва реструктуризація видового складу бур'янів. Зокрема, у чорному пару найбільш суттєво знизилася присутність таких видів бур'янів, як мишія сизий, плоскуха звичайна, щиряца звичайна та лобода біла. Залежно від способу основного обробітку ґрунту

(оранка, чизелювання) активність цих видів бур'янів у пару знижувалася на 60–200 шт./м². Основною причиною втрати домінуючого положення цих однорічних видів бур'янів виявилось застосування гербіцидів типу харнес, майстер та ін., які мають високу вибірковість проти згаданої групи бур'янів.

Підкреслимо, що підвищена резистентність амброзії полинолістої до існуючих фітотоксичних речовин та унікальна гнучкість адаптивних механізмів сприяли зростанню небезпеки від цього бур'яна як у господарському, так і в екологічному аспектах.

Наведені результати щодо активності появи сходів бур'янів у посівах і чорному пару надають додаткову можливість оцінити взаємозв'язок між потенційною і актуальною забур'яненістю. Слід звернути увагу на те, що не можна ототожнювати активність проростання бур'янів з реальною забур'яненістю посівів, яка викликає процеси шкодочинності і недобір урожаю.

Як показали обліки забур'яненості посівів, у сівозміні перед збиранням урожаю реальна щільність бур'янів у результаті застосування ефективного агротехнологічного комплексу боротьби з бур'янами становила в посівах культур суцільного способу сівби 3,2–4,1 шт./м² та просапних 1,5–2,2 шт./м². Такий ступінь забур'яненості посівів становив маловідчутну небезпеку для врожаю, але позначався на балансі потенційної забур'яненості.

Динаміка показників урожайності за 25-річний період освоєння сівозміни характеризувалася зростаючими тенденціями по кожній з культур сівозміни та на фоні інтенсивної і ґрунтозахисної систем обробітку ґрунту. Наприклад, за такий тривалий період системного застосування чизельного обробітку ґрунту врожайність озимої пшениці зросла з 5,80 до 6,63 т/га, кукурудзи з 5,38 до 3,72 т/га, соняшнику з 2,36 до 2,64 т/га. Очевидним тут є позитивний вплив зменшення ризиків для росту і розвитку культур сівозміни внаслідок очищення ґрунту та посівів від бур'янів.

Враховуючи те, що найвища шкодочинна загроза проявляється з боку амброзії полинолістої, відмітимо зростання частки цього виду в структурі фітоценозу бур'янів з 8 до 14 %.

Висновки

Таким чином, можна вважати, що еволюційна адаптація бур'янів має надзвичайно потужну відновлювальну енергію, яка дозволяє долати технологічні бар'єри, спрямовані на боротьбу з бур'янами. Тобто біологічне різноманіття бур'янів неможливо нейтралізувати повністю, а тільки підтримувати мінімальну шкодоцинність нижче економічного порога.

Узагальнення взаємодії системних факторів землеробства і трансформаційних процесів в агроценозах дозволило внести принципові зміни у фундаментальні позиції цієї галузі.

Формування структури фітоценозу бур'янів відбувається під впливом їх адап-

тивної здатності та структури посівних площ сільськогосподарських культур. Основною домінування бур'янів у видовій структурі є стійкість до гербіцидів, широкий діапазон схожості, морфологічна пластичність і наявність неотенічних ознак.

Системне використання землі сприяє "окультуренню" бур'янів, яке призводить до звуження видового спектра і посилення ролі агресивних видів. Фактори землеробства і закономірності проявляються одночасно, але міра і пріоритетність ступеня впливу є постійно змінною величиною, регулювання якої і визначає стабільність агроценотичної системи.

Бібліографія

1. Танчик С.П. Ефективність основного обробітку ґрунту в боротьбі з бур'янами при вирощуванні кукурудзи / С.П. Танчик // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 8. – С. 17–20.
2. Шевченко М.С. Бур'яни та гербіциди в сучасному землеробстві степової зони / М.С. Шевченко // Хранение и переработка зерна. – 2005. – № 5. – С. 25–30.
3. Узбек І.Х. Еколого-біологічні особливості техногенних ландшафтів степової зони України / І.Х. Узбек, Т.І. Галаган, Н.В. Гончар // Ґрунтознавство. – ДНУ, 2005. – Т. 6, № 1–2. – С. 76–81.
4. Шевченко О.М. Напрями трансформації фітоценозів бур'янів в агроценозах Степу / О.М. Шевченко, А.О. Семяшкіна, Н.В. Швець // Матеріали V Міжнар. наук. конф. "Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку" (м. Донецьк, 24–26 вересня 2007 р.). – С. 454–456.
5. Шевченко С.М. Динаміка всхожесті семян кукурузы после различных предшествеников и способы обработки почвы / С.М. Шевченко, А.М. Шевченко, М.С. Парликошко // Дальневосточный аграрный вестник. – Благовещенск, 2015. – Вып. № 3(35). – С. 63–68.
6. Іващенко О.О. Гербологія і гербологі / О.О. Іващенко // Захист рослин. – 1997. – № 7. – С. 25.
7. Фисюнов А.В. О классификации сорняков / А.В. Фисюнов // Украинский ботанический журнал. – 1981. – Т. XXXVIII, № 6. – С. 83–90.
8. Ярошенко П.Д. Геоботаника / П.Д. Ярошенко. – М., 1961. – 474 с.
9. Технологічні прийоми підвищення ефективності регулювання поживного режиму при вирощуванні кукурудзи / О.М. Шевченко, В.І. Приходько, С.М. Шевченко, Н.В. Швець // Бюлетень Інституту сільськогосподарства степової зони. – 2011. – № 1. – С. 46–50.
10. Циков В.С. Захист зернових культур від бур'янів у Степу України / В.С. Циков, Л.П. Матюха, Ю.І. Ткаліч // Нова ідеологія. – 2012. – 207 с.
11. Шевченко М.С. Науково обґрунтовані сівозміни для зони Степу / М.С. Шевченко, О.І. Цилюрник, Л.М. Десятник // Науково-практ. збірник "Посібник українського хлібороба". – 2016. – Т. 1. – С. 221–224.

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук,
професор Ю.І. Ткаліч