ЗЕМЛЕРОБСТВО І РОСЛИННИЦТВО

DOI: https://www.doi.org/10.32636/01308521.2018-(64)-1
УДК 631.582:632.51:633.15
О. В. ВАВРИНОВИЧ, О. Й. КАЧМАР, А. О. ДУБИЦЬКА, кандидати с.-г. наук
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл., 81115, e-mail: vavrynovychoksana@gmail.com

ВПЛИВ СІВОЗМІННОГО ФАКТОРА НА ГЕРБОЛОГІЧНИЙ СТАН ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ

Викладено результати досліджень впливу короткоротаційних сівозмін на потенційну й актуальну забур'яненість посівів кукурудзи та винос елементів живлення сегеталами. Наведено дані щодо банку насіння бур'янів та зниження врожаю культури від присутності експрелентів. Встановлено, що висока потенційна та актуальна забур'яненість ґрунту у фазі кущення, сумарний винос мінеральних речовин сформувався за традиційної системи удобрення.
Ключові слова: *сівозміна, удобрення, кукурудза, потенційна забур'яненість, актуальна забур'яненість, бур'яни.*

Вступ. Однією з головних причин зниження врожайності сільськогосподарських культур є висока забур'яненість посівів, яка останніми роками не зменшується, а в багатьох випадках зростає. Ефективне її контролювання можливе лише за поєднання механічних, хімічних і біологічних заходів. При цьому слід враховувати поширеність бур'янів, і зокрема найбільш злісних, та їх біологічні особливості [11, 23, 25, 37].

Система боротьби з ними має спрямовуватися на знищення як самої сегетальної рослинності, так і зменшення запасів у ґрунті насіння бур'янів, органів вегетативного розмноження, запобігання їх появі на оброблюваних землях, а також посилення конкурентоспроможності культур у агрофітоценозах. Внаслідок різних біологічних особливостей культурних рослин (швидкість росту, висота і форма стебла, розташування і форма листкової поверхні тощо), а також під впливом агротехнічних заходів у посівах культурних рослин

© Вавринович О. В., Качмар О. Й.,
Дубицька А. О., 2018

створюються різні умови для росту бур'янів. Отже, чергування різних культур змінює їх взаємовідношення з бур'янами і дає можливість забезпечувати найкращий ріст культурних рослин та створювати гірші умови для розвитку бур'янів [12, 22, 36].

Успішне вирішення цих завдань сприятиме поліпшенню біопродуктивності сільськогосподарських культур, якості продукції та економічній доцільності їх вирощування.

Аналіз наукових досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми, дає змогу стверджувати, що серед багатьох причин зростання засміченості орних земель бур'янами є їх висока репродуктивна здатність [1, 24]. Окрім конкуренції за фактори життя, багато видів бур'янів є місцем зберігання специфічних для багатьох сільськогосподарських культур збудників хвороб, що погіршує фітосанітарний стан полів, знижує врожайність, підвищує собівартість продукції [17, 27, 28]. Зниження валових зборів сільськогосподарських культур внаслідок забур'яненості становить 25–30 %, в окремих випадках перевищує 50 %. Все це пояснюється високою конкуренцією бур'янів з культурними рослинами за фактори життя: світло, воду, поживні речовини [7, 9, 19, 29].

Кукурудза – одна з найважливіших зернових культур світу. Серед зернових її посіви займають друге місце після пшениці озимої, а за врожайністю зерна вона перевищує всі зернові культури. Проте отримання високих урожаїв кукурудзи можливе лише при надійному захисті посівів від бур'янів у зв'язку з низьким рівнем конкурентоспроможності культури. Бур'яни можуть знижувати врожайність кукурудзи на 20–70 %. Втрати врожаю залежать від кількості, видового складу та тривалості присутності бур'янів у посіві [16, 18, 35].

Ряд науковців вважає, що за системи прямої сівби («нульовий» обробіток) забур'яненість посіву кукурудзи збільшується в середньому на 78,7 %. Однак застосування комплексу гербіцидів дає змогу зменшити загальну чисельність одно- та дводольних видів бур'янів у посівах кукурудзи в середньому на 30 % протягом вегетації [14, 15, 32].

Матеріали і методи. Експериментальну роботу проводили в польовому стаціонарному досліді Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, який внесено до Реєстру довготривалих стаціонарних дослідів України (номер атестата – 053).

Дослід закладено в 2001 р. (першу реконструкцію проведено 2011 р.) на сірому лісовому поверхнево оглеєному крупнопилувато-

легкосуглинковому ґрунті. Вивчаємо короткоротаційні сівозміни з різним насиченням зерновими культурами. Кількість досліджуваних факторів – 3 (ділянки першого порядку – короткоротаційні сівозміни, другого – удобрення, третього – захист рослин).

Агрохімічні показники його орного шару такі: вміст гумусу – 1,67–1,71 %, сума вбирних основ – 4,4–5,0 мг-екв/100 г ґрунту, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 9,2–9,9, рухомого фосфору та обмінного калію (за Кірсановим) – відповідно 10,8–11,13 і 9,3–9,5 мг/100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину (pH_{KCl}) – 4,70–4,84, гідролітична кислотність – 2,26 мг-екв/100 г ґрунту.

Обробіток ґрунту – загальноприйнятий для умов Західного Лісостепу. Об'єктом дослідження були посіви кукурудзи (с. Закарпатська) в 1–2 п'ятипільні зернові сівозміни, попередник – пшениця озима.

У процесі проведення досліджень виконували такі спостереження та аналізи:

- кількісно-видовий склад бур'янів - на постійно встановлених облікових ділянках з площею 0,25 $м^2$ в – 4-кратній повторності за фазами вегетації культур. При останньому обліку визначали масу бур'янів;

- період максимальної шкодочинності бур'янів за масою методом модельних площадок. Використовували три площадки розміром 1 $м^2$: на першій культура росла з бур'янами; на другій протягом всієї вегетації культури видаляли бур'яни; на третій видаляли культуру, залишаючи самі бур'яни.

- потенційну забур'яненість (кількість насіння бур'янів) ґрунту - шляхом відбору зразків буром в 15–20 точках дослідних ділянок з подальшою відмивкою їх на ситах з діаметром 0,25 мм навесні і восени, після оранки. Повторність – 3-кратна [8];

- пророщування насіння бур'янів протягом вегетаційного періоду (метод польових кювет) за методикою, яку описав А. М. Малієнко [11];

- визначення вмісту елементів живлення (азоту, фосфору, калію) в сегетальній рослинності; азот визначали за методом К'єльдаля, фосфор – фотометрично, калій – на полум'яному фотометрі.

Результати та обговорення. Кукурудза – одна з найбільш цінних за кормовими і врожайними властивостями культура. За своїм біологічним потенціалом, рівнем продуктивності і якісними показниками продукції вона переважає інші зернові культури, добре реагує на оптимізацію умов життєдіяльності рослин, які створюються

шляхом застосування науково обґрунтованих сівозмін. Основне завдання догляду за посівами кукурудзи – створення оптимальних умов для проростання насіння та одержання дружних і повних сходів, захист їх від бур'янів, хвороб та шкідників, а також забезпечення вологою і поживними речовинами на всіх етапах органогенезу.

Потенційна забур’яненість орних земель в Україні насінням бур’янів і вегетативними частинами сьогодні надзвичайно висока. У загальних запасах насіння в ґрунті частка злаків у середньому становить від 6,4 до 11,2 %, або 9408–12768 шт./м^2 [6].

Інтегрованим показником кількісних змін потенційної забур’яненості посівів і одночасно протибур’янової ефективності агротехнічних заходів є баланс насіння сегеталів в оброблюваному шарі за певний період [2, 30].

У посівах кукурудзи (попередник – пшениця озима) високий насіннєвий банк бур’янів (33,8–42,9 тис. шт./м^2) сформувався на варіантах з внесенням гною, 40 т/га + $N_{120}P_{100}K_{100}$ (традиційна система удобрення). При сумісному застосуванні побічної продукції (сидеральної культури) – редьки олійної та мінеральних добрив у нормі $N_{120}P_{100}K_{100}$ (альтернативна система удобрення) потенційна забур’яненість ґрунту становила 27,1–31,2 тис. шт./м^2. Отже, за рахунок надходження насіння бур’янів і вегетативних зачатків у ґрунт з внесенням органо-мінеральних добрив, з мінливістю температурного режиму зростає потенційна забур’яненість ґрунту. На варіантах без застосування добрив (контроль) цей показник був нижчим на 52–75 % порівняно з традиційною та альтернативною системою удобрення (табл. 1).

Потенційна забур’яненість ріллі є основним джерелом формування бур’янової рослинності в польових агрофітоценозах. Для розробок прогнозів забур’яненості полів, крім видового складу, ступеня поширення вегетуючих бур’янів і наявності насіння в органічних добривах, важливе значення мають дані про запаси життєздатного насіння бур’янів у шарі ґрунту 0–10 см, з якого формується актуальна забур’яненість посівів [3, 31].

Потенційну загрозу для культурних рослин становить та частина ґрунтового банку насіння бур’янів, яка здатна прорости протягом вегетаційного періоду.

1. Потенційна забур'яненість ґрунту в посівах кукурудзи

Сівозміна	Попередник	Удобрення	Кількість насіння бур'янів, шт. на 1 м^2
1. Зернова (100 % н. з. к.)	Пшениця озима	Контроль (без добрив)	19 500
		Гній, 40 т/га + $N_{120}P_{100}K_{100}$	33 800
		Сидерат + $N_{60}P_{50}K_{50}$ + п.п. + $N_{60}P_{50}K_{50}$	27 100
2. Зернова (100 % н. з. к.)		Контроль (без добрив)	20 500
		Гній, 40 т/га + $N_{120}P_{100}K_{100}$	42 900
		Сидерат + $N_{60}P_{50}K_{50}$ + п.п. + $N_{60}P_{50}K_{50}$	31 200

Примітка. П.п. – побічна продукція.

Спостереження в мікроділянках, сформованих у польових умовах, в аналогічних екологічних за кількістю тепла, вологи, освітлення до варіантів стаціонарного досліду, показали, що за перші 30–60 діб зреалізувалося 68–70 % насіння бур'янів (від загальної кількості, яке проросло за весь вегетаційний період) за внесення органо-мінерального живлення та 65–67 % при застосуванні альтернативного удобрення. В наступний період (60–150 діб обліку) їх кількість поступово зменшувалася на всіх досліджуваних варіантах (табл. 2).

2. Проростання насіння бур'янів у мікроділянках у посівах кукурудзи

Сівозміна	Попередник	Удобрення	Доби обліку					Середнє
			30	60	90	120	150	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Зернова (100 % н. з. к.)	Пшениця озима	Контроль (без добрив)	192	85	63	57	27	424
		Гній, 40 т/га + $N_{120}P_{100}K_{100}$	346	100	92	72	42	652
		Сидерат + $N_{60}P_{50}K_{50}$ + п.п. + $N_{60}P_{50}K_{50}$	264	90	89	71	34	548

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2. Зернова (100 % н. з. к.)		Контроль (без добрив)	203	107	71	64	41	486
		Гній, 40 т/га + $N_{120}P_{100}K_{100}$	381	110	88	78	45	702
		Сидерат + $N_{60}P_{50}K_{50}$ + п.п. + $N_{60}P_{50}K_{50}$	304	130	91	82	41	648

Отже, пізнання закономірностей сезонної динаміки появи сходів сегетальної рослинності дає змогу прогнозувати забур'яненість посівів кукурудзи.

Загальні запаси насіння бур'янів, які здатні проростi, в посівах є надто великими, щоб культурні рослини могли конкурувати з ними. До того ж всі бур'яни не проростають одночасно, а мають розтягнутий період появи сходів протягом практично всього вегетаційного періоду.

3. Реалізація насіння бур'янів у ґрунті в посівах кукурудзи

Сівозміна	Попередник	Удобрення	Кількість насіння бур'янів у ґрунті, шт./м^2	Кількість бур'янів, пророслих на мікро-площадках, шт./м^2	Відсоток реалізації від наявних у ґрунті, %
1. Зернова (100 % н. з. к.)	Пшениця озима	Контроль (без добрив)	19 500	424	2,17
		Гній, 40 т/га + $N_{120}P_{100}K_{100}$	33 800	652	1,93
		Сидерат + $N_{60}P_{50}K_{50}$ + п.п. + $N_{60}P_{50}K_{50}$	27 100	548	2,02
2. Зернова (100 % н. з. к.)		Контроль (без добрив)	20 500	486	2,37
		Гній, 40 т/га + $N_{120}P_{100}K_{100}$	42 900	702	1,64
		Сидерат + $N_{60}P_{50}K_{50}$ + п.п. + $N_{60}P_{50}K_{50}$	31 200	648	2,08

Відсоток реалізації кількості бур'янів від наявних у ґрунті за весь період вегетації в посівах кукурудзи був найнижчим на варіантах з органо-мінеральною системою удобрення – 1,64–1,93 %, із застосуванням сидерату + $N_{60}P_{50}K_{50}$ + побічної продукції та

доповненням $N_{60}P_{50}K_{50}$ – 2,02–2,08 %; найвищий відсоток (2,37–2,17 %) відзначено на варіантах без добрив (табл. 3).

Бур'яни проростають за порівняно низьких температур і сходять раніше від кукурудзи, а більш теплолюбні – одночасно з нею, тому вони розвиваються інтенсивніше за цю культуру і сильно пригнічують її на початкових фазах росту й розвитку.

Основними домінуючими видами бур'янів у посівах кукурудзи є мишій сизий (Setaria glauca L.), просо куряче (Echinochloa crus-galli (L.) P. Beauv.), лобода біла (Chenopodium album), щириця біла (Amaranthus albus L.), щириця звичайна (Amaranthus retroflexus L.), берізка польова (Convolvulus arvensis L.), дескуренія Софії (Descurainia Sophia (L.) Webbex Prantl). Субдомінуючими видами є фіалка польова (Viola arvensis Murr.), гірчак шорсткий (Polygonum scabrum Moench.) та гірчак березковидний (Polygonum convolvulus L.) [13, 20].

Актуальна забур’яненість у посівах кукурудзи на початку вегетації була найбільшою на варіанті з традиційною системою удобрення (188–220 шт./м^2). Переважаючими видами були: плоскуха звичайна *(Echinochloa crus-galli (L.) Beauv.)*, гірчак шорсткий *(Polygonum scabrum Moench)*, грицики звичайні *(Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.)*, трирeберник непахучий *(Matricaria perforate Merat.)*.

Загалом перед збиранням врожаю чисельність сегеталів зменшилася за рахунок зростання маси культури, яке спричинило витіснення ранніх ярих і зимуючих видів бур’янів на 25–32 %, що у 2,1 разу нижче порівняно до контролю. До кінця вегетації культури домінуючими видами були: плоскуха звичайна *(Echinochloa crus-galli (L.) Beauv.)*, будяк *(Carduusun cinatus Bieb.)*, пирій повзучий *(Elytrigia repens L.)* (табл. 4).

4. Актуальна забур’яненість ґрунту в посівах кукурудзи

Сівозміна	Попередник	Удобрення	Кількість бур’янів, шт./м^2		Маса бур’янів, г/м^2
			кущення	збирання	
1	2	3	4	5	6
1. Зернова (100 % н. з. к.)	Пшениця озима	Контроль (без добрив)	154	105	164,4
		Гній, 40 т/га + $N_{120}P_{100}K_{100}$	220	54	125,6
		Сидерат + $N_{60}P_{50}K_{50}$ + п.п. + $N_{60}P_{50}K_{50}$	192	78	146,8
1	2	3	4	5	6

2. Зернова (100 % н. з. к.)		Контроль (без добрив)	136	116	175,2
		Гній, 40 т/га + $N_{120}P_{100}K_{100}$	188	60	130,6
		Сидерат + $N_{60}P_{50}K_{50}$ + п.п. + $N_{60}P_{50}K_{50}$	170	82	141,5

Кукурудза – один з найбільш слабких конкурентів бур'янам в агрофітоценозах. Вона пригнічує їх удесятеро гірше, ніж пшениця озима, і втричі, ніж соняшник. У посівах кукурудзи, особливо на перших етапах органогенезу, створюються сприятливі умови для проростання насіння різних біотипів бур'янів.

Проаналізувавши особливості конкурентних відносин між кукурудзою і бур’янами, встановили, що за умов застосування добрив зростає “тиск” культури на бур’яни. На варіантах з органо-мінеральною системою удобрення співвідношення мас культури і бур’янів становило 16,7 і 17,3. При альтернативному живленні цей показник становив 13,4 і 14,7. Стійкість культури до проростання бур’янів у посівах значно знижується на контролі: коефіцієнт конкурентоспроможності – 10,6, однак співвідношення бур’янів у культурі і без неї зросло в 0,82 разу (табл. 5).

Бур'яни поглинають з ґрунту велику кількість поживних речовин, погіршуючи тим самим нормальний ріст і розвиток культурних рослин.

У результаті досліджень М. С. Шевченка [19] з різних темпів виносу поживних речовин визначено неоднозначність їх впливу на культурні рослини в межах таких біогруп бур’янів, як малорічні та багаторічні. Злакові бур’яни (мишій сизий (*Setaria glauca (L.) Beauv*), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli (L.) Beauv.*)) слабкіше пригнічували кукурудзу порівняно з двосім’ядольними. В агроценозі “кукурудза – злакові бур’яни” культура виявилася більш конкурентоспроможною, і винос азоту нею перевищував винос бур’янами на 18,7 кг/га, фосфору – на 8,4 кг/га та калію – на 25,3 кг/га.

Фітоценоз двосім’ядольних бур’янів у посівах кукурудзи за обсягами виносу основних елементів живлення перевищував кількість засвоєного культурою азоту, фосфору і калію на 97,8 кг/га, або 53,6 %.

5. Особливості конкурентних відносин між культурою і бур'янами в посівах кукурудзи

Сівозміна	Попередник	Удобрення	Культура без бур'янів, г/м^2	Сумісний розвиток культури і бур'янів, г/м^2		Бур'яни без культури, г/м^2	Співвідношення маси	
				культура	бур'яни		культури і бур'янів	бур'янів у культурі і без неї
1. Зернова (100 % н. з. к.)	Пшениця озима	Контроль (без добрив)	2500	1740	164,4	200,6	10,6	0,82
		Гній, 40 т/га + $N_{120}P_{100}K_{100}$	3230	2100	125,6	240,4	16,7	0,52
		Сидерат + $N_{60}P_{50}K_{50}$ + п.п + $N_{60}P_{50}K_{50}$	3080	1960	146,8	262,8	13,4	0,56
2. Зернова (100 % н. з. к.)		Контроль (без добрив)	2610	1630	175,2	212	9,3	0,83
		Гній, 40 т/га + $N_{120}P_{100}K_{100}$	3280	2260	130,6	256,2	17,3	0,51
		Сидерат + $N_{60}P_{50}K_{50}$ + п.п + $N_{60}P_{50}K_{50}$	3070	2080	141,5	240,4	14,7	0,59

В агроценотичному конкурентному середовищі між кукурудзою і окремими видами бур'янів особливою агресивністю щодо засвоєння форм мінерального живлення виділялися такі види, як лобода біла (*Chenopodium album L.*) – 438 кг/га за сумою NPK, чорнощир нетреболистий (*Cyclachaena xanthiifolia (Nutt.) Fresen.*) – 315 кг/га, щириця біла (*Amaranthus albus L.*) – 304 кг/га та щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus L.*) – 280 кг/га. Виявлено своєрідне синергетичне явище, яке полягає в тому, що сумарний винос NPK кукурудзою і окремими двосім'ядольними бур'янами перевищував обсяги використання культурою в чистому стані, тоді як засмічення посівів багаторічними видами (осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis L.*), осот рожевий польовий (*Circium arvense (L.) Scop.*)) приводило до

формування менш масивного агроценозу, ніж кукурудза, вирощена з виключенням фактора засміченості [21].

Як показали результати досліджень, найбільший сумарний винос мінеральних речовин (104,1–108,3 кг/га) відзначено у посівах кукурудзи з внесенням високих норм мінеральних та органічних добрив, що є у 2 рази вищим порівняно до контролю, з яких на азот (N) припадає 57–59 %, фосфор (P_2O_5) – 14–15 %, калій (K_2O) – 33–34 % (табл. 6).

6. Винос мінеральних речовин сегетальною рослинністю у посівах кукурудзи

Сівозміна	Попередник	Удобрення	Вміст поживних речовин у сегетальній рослинності, %			Винос поживних речовин, кг/га			Сумарний винос NPK бур'янами, кг/га
			N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	
1. Зернова (100 % н. з. к.)	Пшениця озима	Контроль (без добрив)	1,57	0,88	0,70	25,8	14,5	11,5	51,8
		Гній, 40 т/га + $N_{120}P_{100}K_{100}$	4,54	1,15	2,60	57,0	14,4	32,7	104,1
		Сидерат + $N_{60}P_{50}K_{50}$ + п.п. + $N_{60}P_{50}K_{50}$	2,44	1,03	1,85	35,8	15,1	27,2	78,1
2. Зернова (100 % н. з. к.)		Контроль (без добрив)	1,57	0,88	0,70	27,5	15,4	12,3	55,2
		Гній, 40 т/га + $N_{120}P_{100}K_{100}$	4,54	1,15	2,60	59,3	15,0	34,0	108,3
		Сидерат + $N_{60}P_{50}K_{50}$ + п.п. + $N_{60}P_{50}K_{50}$	2,44	1,03	1,85	34,5	14,6	26,2	75,3

Однією з проблем захисту рослин є недостатнє вивчення взаємовідносин між компонентами агрофітоценозу, які можуть носити позитивний і негативний характер. Крім дослідження шкоди як загального негативного впливу бур'янового угруповання в цілому, важливе значення має вивчення шкодочинності – об'єктивно інтегрованої властивості бур'янів пригнічувати ріст і розвиток

культурних рослин, знижуючи їх урожай та погіршуючи його якість [33, 34].

Обсяг шкоди від присутності експрелентів в агрофітоценозі залежить від видового складу, чисельності і маси бур'янового угруповання, динаміки його формування в посівах, ступеня розвитку окремих видів сегеталів, їх біологічних властивостей, конкурентоспроможності культур, метеорологічних умов, технологічних прийомів вирощування [5, 10, 26].

За методичними рекомендаціями О. В. Воєводіна та А. Ф. Зубкова [4], основну увагу слід приділяти польовим методам оцінки шкодочинності бур'янів. За взаємодії між культурами і бур'янами використовують вегетаційний метод зіставлення динаміки наростання біомаси у групах рослин за умов роздільного і спільного їх проростання. За цих умов, якщо дотримано певні відношення густоти у групах рослин, добре видно спрямованість впливу бур'янів на культурні види і, навпаки, культур на бур'яни. Бур'яновий компонент займає на полі всі вільні екологічні ніші. На площі, де менше культурних рослин, менша врожайність (як наслідок недостатньої густоти стояння), там більша кількість бур'янів і вища їх маса. Порівняння кількості бур'янів з урожаєм культури на таких площах свідчить про високу шкідливість бур'янів. Такі дослідження є добрими орієнтирами польової оцінки зниження врожаю від присутності сегетальної рослинності.

7. Шкодочинність бур'янів у посівах кукурудзи

Сівозміна	Попередник	Удобрення	Середня врожайність, т/га		Зниження врожаю від присутності бур'янів у посіві, %
			на фоні гербіциду	без гербіциду	
1	2	3	4	5	6
1. Зернова (100 % н. з. к.)	Пшениця озима	Контроль (без добрив)	23,4	19,5	16,7
		Гній, 40 т/га + $N_{120}P_{100}K_{100}$	41,5	37,2	10,4
		Сидерат + $N_{60}P_{50}K_{50}$ + п.п. + $N_{60}P_{50}K_{50}$	33,6	29,8	11,3

1	2	3	4	5	6
2. Зернова (100 % н. з. к.)		Контроль (без добрив)	23,6	19,5	17,4
		Гній, 40 т/га + $N_{120}P_{100}K_{100}$	42,0	37,4	11,0
		Сидерат+$N_{60}P_{50}K_{50}$ п.п. + $N_{60}P_{50}K_{50}$	34,0	29,7	12,6

$НІР_{05,}$ т/га для: попередників	0,29	0,17
удобрення	0,51	0,34
взаємодія попередників + удобрення	0,41	0,26

Розрахунки показали, що в посівах кукурудзи на зелену масу у 1, 2 зернових сівозмінах на варіантах із застосуванням органо-мінеральних добрив сформувалася найвища врожайність (від 41 до 42 т/га) із найменшим зниженням врожаю від присутності бур'янів у посівах (10,4–11,0 %), дещо нижча на альтернативному – 33,6–34 т/га із 11,3–12,6 % (табл. 7).

Отже, більші втрати врожаю кукурудзи від бур'янів спостерігають за умов погіршеного забезпечення рослини елементами живлення.

Висновки. В посівах кукурудзи висока потенційна забур'яненість ґрунту (33,8–42,9 тис. шт./м^2) сформувалася за традиційної системи удобрення, однак відсоток реалізації кількості бур'янів, пророслих від наявних у ґрунті, був найнижчим (1,64–1,93 %). За альтернативної системи удобрення він становив 2,02–2,08 %.

Найвищу актуальну забур'яненість у фазі кущення спостерігали за традиційної системи удобрення (188–220 шт./м^2). Перед збиранням врожаю чисельність сегеталів на цих варіантах зменшилася на 25–32 %, що у 2,1 разу нижче порівняно до контролю. Однак співвідношення мас культури і бур'янів становило 16,7 і 17,3 з найвищою врожайністю (від 41 до 42 т/га) і з найменшим зниженням врожаю від присутності бур'янів у посівах (10,4–11,0 %).

Найбільший сумарний винос мінеральних речовин (104,1–108,3 кг/га) відзначено з внесенням високих норм мінеральних та органічних добрив, що є у 2 рази вищим порівняно до контролю.

Список використаної літератури

1. Бомба М. Я. Бур'яни в посівах. *Захист рослин.* 2000. № 9. С. 2–3.

2. Вавринович О. В. Качмар О. Й. Вплив систем удобрення і вапнування на потенційну забур'яненість ґрунту. *Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія.* 2014. № 18. С. 93–98.

3. Вавринович О. В., Качмар О. Й. Вплив систем удобрення на формування забур'яненості зернобобових культур в короткоротаційних сівозмінах. *Агропромислове виробництво Полісся.* 2014. Вип. 7. С. 11–15.

4. Воеводин А. В., Зубков А. Ф., Корнилова Е. Н. Методические указания по оценке вредоносности сорных растений на зерновых культурах. Ленинград, 1983. 27 с.

5. Гудзь В. П., Міщенко Ю. Г. Ефективність біологічних методів боротьби з бур'янами. *Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства УААН".* 2010. Вип. 1/2. С. 52–60.

6. Іващенко О. О., Кунак В. Д. Небезпечні компоненти посівів. *Захист рослин*. 2001. № 3. С. 16–18.

7. Інтегрований контроль над бур'янами в агроценозах кормових і зернофуражних культур / В. П. Борона та ін. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 3. С. 14–16.

8. Исаев В. В. Прогноз и картографирование сорняков. Москва, 1990. 192 с.

9. Корнійчук М. С. Моніторинг фітосанітарного стану польових культур в технологічних дослідах. *Землеробство :* міжвід. темат. наук. зб. 2017. Вип. 1. С. 93–97.

10. Косолап М. П. Гербологія : навч. посіб. Київ, 2004. 364 с.

11. Методичні рекомендації і програма досліджень з обробітку ґрунту / А. М. Малієнко та ін. Чабани, 2008. 87 с.

12. Науково обґрунтовані короткоротаційні сівозміни для Карпатського регіону / О. Й. Качмар та ін. *Вісник Агрофорум*. 2016. № 3 (26). С. 35–36.

13. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 4-те вид., випр., доп. Львів, 2014. 1040 с.

14. Плоскорізне розпушування в системі зяблевого обробітку чорноземного ґрунту і забур'яненість посівів / Г. В. Коваль та ін. *Землеробство :* міжвід. темат. наук. зб. 2017. Вип. 1. С. 78–84.

15. Танчик С., Миколенко Я. Ефективність контролю бур'янів у посівах кукурудзи за різних систем основного обробітку ґрунту в Правобережному Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2016. № 4. С. 20–23.

16. Танчик С. П. Зміна забур'яненості посівів кукурудзи під впливом різних способів основного обробітку ґрунту. *Вісник аграрної науки.* 1996. № 4. С. 81–86.

17. Циков В. С., Матюха Л. П. Бур'яни: шкодочинність і система захисту. Дніпропетровськ, 2006. 86 с.

18. Шевченко, М. С. Бур'яни на посівах кукурудзи. *Захист рослин.* 2000. № 19. С. 79.

19. Шевченко М. С. Природоохоронна модернізація базових елементів землеробства як фактор оптимізації агроценозів. *Бюл. Ін-ту зернового господарства УААН*. 2005. № 26/27. С. 7–11.

20. Шевченко М. С., Шевченко О. М. Технологічні засоби підвищення продуктивності сільськогосподарських культур на основі регулювання забур'яненості. *Бюл. Ін-ту зернового господарства УААН*. 2008. № 35. С. 63–69.

21. Agronomic productivity and nitrogen requirements of alternative tillage and crop establishment systems for improved weed control in direct-seeded / C. Pittelkow et al. *Field Crops Res.* 2012. V. 130. P. 128–137.

22. Anderson R. Integrating a complex rotation with no-till improves weed management in organic farming. *Agron. Sustain. Dev.* 2015. V. 35 (3). P. 967–974.

23. Assessing innovative sowing patterns for integrated weed management with a 3D crop: weed competition / Colbach N. et al. *Eur. J. Agron.* 2014. V. 53. P. 74–89.

24. Blubaugh C., Kaplan I. Tillage compromises weed seed predator activity across developmental stages. *Biol. Control.* 2015. V. 81. P. 76–82.

25. Chauhan B., Singh R., Mahajan G. Ecology and management of weeds under conservation agriculture. *Crop Prot.* 2012. V. 38. P. 57–65.

26. Chauhan B. Effect of tillage systems, seeding rates, and herbicides on weed growth and grain yield in dry-seeded rice systems in the Philippines. *Crop Prot.* 2013. V. 54. P. 244–250.

27. Colbach N., Mézière D. Using a sensitivity analysis of a weed dynamics model to develop sustainable cropping systems I. Annual interactions between crop management techniques and biophysical field state variables. *J. Agric. Sci.* 2013. V. 151. P. 229–245.

28. Colbach N., Granger S., Meziere D. Using a sensitivity analysis of a weed dynamics model to develop sustainable cropping systems II. Long-term effect of past crops and management techniques on weed infestation. *J. Agric. Sci.* 2013. V. 151. P. 247–267.

29. Crop yield and weed growth under conservation agriculture in semi-arid Zimbabwe / N. Mashingaidze et al. *Soil Tillage Res.* 2012. V. 124. P. 102–110.

30. Gunton R., Petit S., Gaba S. Functional traits relating arable weed communities to crop characteristics. *J. Veg. Sci.* 2011. V. 22. P. 541–550.

31. Innovation in mechanical weed control in crop rows / Van der Weide R. et al. *Weed research*. 2008. V. 48. P. 215–224.

32. Legere A., Stevenson F., Vanasse A. Short communication: a corn test crop confirms beneficial effects of crop rotation in three tillage systems. *Can. J. Plant Sci.* 2011. V. 91. P. 943–946.

33. Mahajan G., Chauhan B. The role of cultivars in managing weeds in dry-seeded rice production systems. *Crop Prot.* 2013. V. 49. P. 52–57.

34. Marín C., Weiner J. Effects of density and sowing pattern on weed suppression and grain yield in three varieties of maize under high weed pressure. *Weed Res.* 2014. V. 54. P. 467–474.

35. Ngwira A., Aune J., Thierfelder C. On-farm evaluation of the efffects of the principles and components of conservation agriculture on maize yield and weed biomass in Malawi. *Exp. Agric.* 2014. V. 50. P. 591–610.

36. Stacked crop rotations exploit weed–weed competition for sustainable weed / Garrison A. et al. *Weed Sci.* 2014. V. 62. P. 166–176.

37. Van Acker R. C. Weed biology serves practical weed management. *Weed research*. 2009. V. 49. P. 1–5.

Отримано 05.10.2018