

ЗЕМЛЕРОБСТВО І РОСЛИНИЦТВО

DOI: 10.32636/01308521.2020-(68)-1-1

УДК 631.582:632.51:633.34

О. В. ВАВРИНОВИЧ, О. Й. КАЧМАР, кандидати сільськогосподарських 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 СОЇ

Досліджено вплив сівозмінного фактора на потенційну й актуальну забур'яненість посівів сої та винос поживних речовин бур'янами. Найменший насіннєвий фонд сегетальних видів відмічено після попередника ячменю ярого за традиційної системи удобрення ($N_{45}P_{45}K_{45}$) – 25,4 тис. шт./м², після гречки – 33,8 тис. шт./м². Найбільшу кількість бур'янів спостерігали у варіанті із застосуванням побічної продукції і мінеральних добрив ($N_{22,5}P_{22,5}K_{22,5}$) – 34,5 тис. і 41,2 шт./м².

Найвищу забур'яненість сої на початку вегетації спостерігали після гречки при внесенні мінеральних добрив у нормі $N_{45}P_{45}K_{45}$ – 142 шт./м², дещо нижчою вона була після ячменю ярого – у цьому ж варіанті удобрення цей показник становив 128 шт./м². Домінуючими видами були грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), фіалка польова (*Viola arvensis* Murr.), плоскуха звичайна (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.), ромашка польова (*Matricaria perforate* Merat.).

До завершення вегетації сої спостерігали збільшення забур'яненості на варіантах без внесення мінеральних добрив після попередників гречки – 154 шт./м² та ячменю ярого – 136 шт./м² через сприятливі умови для проростання плоскухи звичайної (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.), мишію сизого (*Setaria glauca* (L.) Beauv.), триреберника непахучого (*Matricaria perforate* Merat.).

Вищу конкурентоспроможність сої щодо бур'янів виявлено на варіантах із внесенням $N_{45}P_{45}K_{45}$: співвідношення мас культури і бур'янів становило 6,8 (попередник – ячмінь ярий) та 5,7 (гречка). За отриманої врожайності після таких попередників, як ячмінь ярий і гречка (1,78 і 1,70 т/га), втрати становили 18,5 і 18,8%.

У посівах сої найменший сумарний винос мінеральних речовин – 173,6–193,1 кг/га – було відмічено на контролі (попередники – гречка, ячмінь ярий), з яких на азот (N) припадає 36%, фосфор (P₂O₅) – 13%, калій (K₂O) – 51%.

Встановлено, що найменшу потенційну забур'яненість ґрунту та актуальну перед збиранням врожаю, високий сумарний винос мінеральних речовин забезпечила традиційна система удобрення.

Ключові слова: сівозмiна, удобрення, соя, забур'яненiсть, бур'яни.

Vavrunovych O., Kachmar O.

Institute of Agriculture of Carpathian region of NAAS

Influence of the crop rotation factor on the herbological state of soybean crops

The influence of crop rotation factor on potential and actual weeding of soybean crops and removal of nutrients by weeds has been studied. The smallest seed fund of segetal species was observed after the predecessor of spring barley under the traditional fertilizer system ($N_{45}R_{45}K_{45}$) – 25,4 thousand pieces/m², after buckwheat – 33,8 thousand pieces/m². The largest number of weeds was observed in the variant with the use of by-products and mineral fertilizers ($N_{22,5}P_{22,5}K_{22,5}$) – 34,5 thousand units/m² and 41,2 units/m².

The highest weediness of soy at the beginning of the growing season was observed after buckwheat when applying mineral fertilizers at the rate of $N_{45}R_{45}K_{45}$ – 142 pcs/m², slightly lower was after spring barley on the same variant of fertilizer, this figure was 128 pcs/m². The dominant species were: Common butterbur (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), White quince (*Chenopodium album* L.), Field viola (*Viola arvensis* Murr.), Flat grass (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.), Field Chamomile (*Matricaria perforata* Merat.).

Before the end of the soybean vegetation, weeding was observed in variants without mineral fertilizers after the predecessor of buckwheat – 154 pcs/m² and spring barley – 136 pcs/m² due to favorable conditions for the germination of *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.), Gray mouse (*Setaria glauca* (L.) Beauv.), Three-ribbed odorless (*Matricaria perforata* Merat.).

The higher competitiveness of soybeans in relation to weeds was in the variants with the introduction of $N_{45}R_{45}K_{45}$: the ratio of crop mass and weeds was 6,8 (predecessor - spring barley) and 5,7 (buckwheat). With the obtained yield after the predecessor of spring barley and buckwheat (1,78 and 1,70 t/ha), the losses were 18,5 and 18,8%.

In soybean crops, the lowest total removal of minerals – 173,6–193,1 kg/ha – was observed in the control (predecessors - buckwheat, spring barley), of which nitrogen (N) accounts for – 36%, phosphorus (P_2O_5) – 13%, potassium (K_2O) – 51%.

It was found that the lowest potential weediness of the soil and relevant before harvest, high total removal of minerals was provided by the traditional fertilizer system.

Key words: crop rotation, fertilizers, soybeans, weeds.

Вступ. Одним з основних агротехнічних заходів контролю шкідливості бур'янів у посівах сільськогосподарських культур є правильне їх чергування в часі, побудоване на біологічних особливостях росту і розвитку рослин. Зниження присутності бур'янів у посівах до економічно допустимого рівня досягається лише в

сівознах, де науково обґрунтована послідовність зміни культур обмежує поширення спеціалізованих бур'янів у наступні роки.

Чергування культур у сівозміні впливає і на динаміку проростання різних видів бур'янів, що зумовлює зниження запасів їх насіння в ґрунті. Кількість життєздатного насіння бур'янів в орному шарі з часом зменшується. На третій рік перебування в ґрунті життєздатного насіння з однорічних бур'янів залишається менше 5%. За два роки, коли поле зайняте озимими та ранніми ярими культурами, в ґрунт не надходить насіння пізніх ярих бур'янів, оскільки в бур'яновому угрупованні холодостійких культур вони майже відсутні. За цей період насіння тих видів, що є в ґрунті, здебільшого втрачає життєздатність. У результаті фактичний рівень забур'яненості ними наступних пізніх ярих культур різко знижується [18, 19].

До головних причин зниження врожайності сільськогосподарських культур належить висока забур'яненість посівів, яка останніми роками не зменшується, а в багатьох випадках зростає. Її ефективний контроль можливий лише за поєднання механічних, хімічних і біологічних заходів. При цьому слід враховувати поширеність бур'янів, зокрема найбільш злісних, та їх біологічні особливості [11, 20, 22, 28, 33].

Дослідженнями багатьох учених [1, 7, 10, 12, 13, 29, 30] доведено, що саме сівозна є основним профілактичним заходом, що дає змогу різко обмежити шкідливість або й повністю нейтралізувати численну групу потенційних, переважно спеціалізованих, шкідників, хвороб і бур'янів. Її провідний принцип полягає в розмежуванні в часі й просторі біологічно споріднених культур та поєднанні в ланках рослин різних родин. При визначенні цінності попередника враховують такі показники: ступінь відновлення родючості ґрунту, вимоги до водного, фізичного і поживного режимів, а також його вплив на фітосанітарний стан [1, 12, 13, 31, 32].

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 [2, 21]. Окрім конкуренції за фактори життя, багато видів бур'янів стають місцем зберігання специфічних для багатьох сільськогосподарських культур збудників хвороб, що погіршує фітосанітарний стан полів, знижує врожайність, підвищує собівартість продукції [15, 23, 24]. Зниження валових зборів сільськогосподарських культур унаслідок 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 [8, 9, 17, 25].

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 в 2011 р.) на сірому лісовому поверхнево оглеєному крупнопилувато-легкосуглинковому ґрунті. Короткоротаційні сівозміни вивчали за різного насичення зерновими культурами. Кількість досліджуваних факторів – 3 (ділянки першого порядку – короткоротаційні сівозміни, другого – удобрення, третього – захист рослин).

Агрохімічні показники орного шару ґрунту 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) – 10,8–11,13 і 9,3–9,5 мг/100 г ґрунту відповідно. Реакція ґрунтового розчину ($pH_{КСІ}$) – 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 сої (с. Агат) в 1 і 2-й п'ятипільних зерно-просапних сівозмінах, у 1-ї сівозміни попередник – ячмінь ярий, у 2-ї – гречка.

У процесі досліджень виконували такі спостереження та аналізи:

1) кількісно-видового складу бур'янів на постійно встановлених облікових ділянках з площею 0,25 м² в 4-кратній повторності за фазами вегетації культур. При останньому обліку визначали масу бур'янів;

2) періоду максимальної шкодочинності бур'янів за масою методом модельних ділянок. Використовували три ділянки розміром 1 м²: на першій культура росла з бур'янами; на другій протягом всієї вегетації культури бур'яни видаляли; на третій видаляли культуру, залишаючи самі бур'яни;

3) потенційну забур'яненість (кількість насіння бур'янів) ґрунту шляхом відбору зразків буром у 15–20 точках дослідних ділянок з подальшою відмивкою їх на ситах з діаметром 0,25 мм навесні і восени після оранки. Повторність – 3-кратна [5];

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

5) вміст елементів живлення (азоту, фосфору, калію) в сегетальній рослинності; азот визначали за методом К'ельдаля, фосфор – фотометрично, калій – на полум'яному фотометрі.

Результати та обговорення. Зернобобові культури мають велике агротехнічне значення. Вони є добрим попередником для більшості польових культур, а при внесенні мінеральних добрив ставлять відносно невеликі вимоги до вибору попередника, тому їх часто розміщують після озимих зернових. Однак взаємовідносини між культурами і бур'янами сої та кормових бобів складаються по-різному. В перший період вегетації зернобобові ростуть дуже повільно і мало впливають на умови росту бур'янів, спричинюючи швидкий ріст сегетальної рослинності, а кореневі виділення, збагачені на азот та інші сполуки, покращують умови живлення бур'янів.

Грунтовий потенціал бур'янів пов'язаний з наявністю запасів насіння і вегетативних органів розмноження. В умовах сільськогосподарського виробництва він практично необмежений: досягає мільярдів і десятків мільярдів штук на 1 га [7]. Потенційна забур'яненість орних земель в Україні насінням бур'янів і вегетативними частинами нині надзвичайно висока. У загальних запасах насіння в ґрунті частка злаків у середньому становить від 6,4 до 11,2%, або 9408–12 768 шт./м² [1, 4].

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 [3, 26].

За нашими спостереженнями, при вирощуванні сої найменший насіннєвий фонд сегетальних видів відмічено після попередника ячменю ярого при традиційній системі удобрення (N₄₅P₄₅K₄₅) – 25,4 тис. шт./м², після гречки – 33,8 тис. шт./м², а найбільшу кількість бур'янів було виявлено у варіанті із застосуванням побічної продукції і мінеральних добрив (N_{22,5}P_{22,5}K_{22,5}) за різних попередників (ячмінь ярий і гречка) – 34,5 і 41,2 тис. шт./м² (табл. 1).

1. Потенційна забур'яненість ґрунту в посівах сої, тис. шт./м²

Сівозміна	Попередник	Удобрення	Кількість насіння бур'янів
1	Ячмінь ярий	Контроль (без добрив)	31,1
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	25,4
		П. п. + N _{22,5} P _{22,5} K _{22,5}	34,5
2	Гречка	Контроль (без добрив)	37,5
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	33,8
		П. п. + N _{22,5} P _{22,5} K _{22,5}	41,2

Примітка. П. п. – побічна продукція.

Однією з причин засміченості посівів сої є потенційна забур'яненість ґрунту насінням сеgetальної рослинності, однак значну загрозу для сільськогосподарських культур становить та частина насіння бур'янів, яка здатна прорости протягом вегетаційного періоду.

Для розроблення 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 [4, 27].

У польових умовах на сформованих мікроділянках у посівах сої за весь вегетаційний період найбільшу кількість пророслого насіння бур'янів спостерігали на фоні мінерального живлення ($N_{45}P_{45}K_{45}$) – 604–644 шт./м² після ячменю ярого і гречки, а найменше їх проросло у варіантах без добрив (контроль) – 496–522 шт./м².

Поява сходів бур'янів у посівах зернобобових культур має чіткі відмінності. Так, на контролі перші 30 днів обліку провокаційна спроможність щодо стимулювання проростання насіння становила 13%, на 90-й день обліку чисельність сеgetальної рослинності різко збільшилась на 50% від загальної кількості насіння, яке проросло за період спостереження. При наступних обліках кількість зменшувалась. Така закономірність спостерігалась в усіх варіантах дослідження (табл. 2).

2. Проростання насіння бур'янів у мікроділянках у посівах сої, шт./м²

Сівозміна	Попередник	Удобрення	День обліку					Середнє
			30-й	60-й	90-й	120-й	150-й	
1	Ячмінь ярий	Контроль (без добрив)	62	99	248	55	32	496
		$N_{45}P_{45}K_{45}$	76	121	302	67	38	604
		П. п. + $N_{22,5}P_{22,5}K_{22,5}$	71	114	284	63	36	568
2	Гречка	Контроль (без добрив)	65	104	261	58	34	522
		$N_{45}P_{45}K_{45}$	81	129	322	72	40	644
		П. п. + $N_{22,5}P_{22,5}K_{22,5}$	73	117	292	65	37	584

Примітка. П. п. – побічна продукція.

Основними шляхами надходження насіння бур'янів і вегетативних зачатків у ґрунт є осипання з рослин, внесення неякісних органічних добрив, використання для сівби некондиційного насіння, порушення технології обробітку ґрунту, метеорологічних умов тощо. Отже, виявлення закономірностей сезонної динаміки появи сходів сеgetальної рослинності дає змогу прогнозувати забур'яненість посівів сої.

Загальні запаси насіння бур'янів, здатного прорости в посівах, надто великі, 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.

У посівах сої найвищий відсоток реалізації сеgetалів у ґрунті відмічено після попередника ячменю ярого при традиційному живленні ($N_{45}P_{45}K_{45}$) – 2,38%, після сої цей показник становив 1,91%. У варіантах без добрив (контроль) найменша кількість бур'янів проросла в мікроділянках і, відповідно, відсоток реалізації був нижчим: 1,59% (після ячменю ярого) та 1,39% (після гречки) (табл. 3).

3. Реалізація насіння бур'янів у ґрунті в посівах сої, тис. шт./м²

Сівозміна	Попередник	Удобрення	Кількість насіння бур'янів у ґрунті	Кількість бур'янів, пророслих на мікроділянках	Відсоток реалізації від наявного у ґрунті насіння, %
1	Ячмінь ярий	Контроль (без добрив)	31,1	0,496	1,59
		$N_{45}P_{45}K_{45}$	25,4	0,604	2,38
		П. п. + $N_{22,5}P_{22,5}K_{22,5}$	34,5	0,568	1,65
2	Гречка	Контроль (без добрив)	37,5	0,522	1,39
		$N_{45}P_{45}K_{45}$	33,8	0,644	1,91
		П. п. + $N_{22,5}P_{22,5}K_{22,5}$	41,2	0,584	1,42

Примітка. П. п. – побічна продукція.

Найбільшої шкоди сої завдають бур'яни, що сходять раніше або одночасно з нею і перебувають у посіві до збирання врожаю. Вони сильно пригнічують сою у перший період вегетації. Якщо бур'яни знищити у перші 4 тижні після появи сходів, вони помітно не вплинуть

на врожай, а якщо їх залишити в посіві в другій половині вегетації, втрати врожаю можуть бути значними [14, 16].

Дослідження, які ми проводили на посівах сої на початку вегетації, виявили, що найбільша кількість бур'янів спостерігається після гречки при внесенні мінеральних добрив у нормі $N_{45}P_{45}K_{45}$ – 142 шт./м², дещо менше їх було після ячменю ярого на цьому ж варіанті удобрення – 128 шт./м². У цій фазі домінуючими видами були грицики звичайні (*Capsellabursa-pastoris* (L.) Medik.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), фіалка польова (*Viola arvensis* Murr.), плоскуха звичайна (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.) та ромашка польова (*Matricaria perforate* Merat.).

Соя досить вимоглива до тепла і потребує для проростання великої кількості води. Однак посушливе та недостатньо вологе за кількістю опадів літо привело до значного зменшення забур'яненості. Наприкінці вегетації сої спостерігалось збільшення забур'яненості у варіантах без внесення мінеральних добрив після попередників гречки – 154 шт./м² і ячменю ярого – 136 шт./м² через сприятливі умови для проростання плоскухи звичайної (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.), мишію сизого (*Setariaglauca* (L.) Beauv.), триреберника непахучого (*Matricaria perforate* Merat.). Однак при застосуванні традиційної та альтернативної систем удобрення покращується вегетативна маса культури, яка сприяє зниженню чисельності сеgetалів. Найменшу кількість бур'янів відмічено при інтенсивному живленні: після ячменю ярого – 74 шт./м² і після гречки – 88 шт./м² з масою 209,6 г/м², що в 1,6 та 1,7 разу нижче, ніж у фазі кушення (табл. 4).

4. Актуальна забур'яненість ґрунту в посівах сої

Сівозміна	Попередник	Удобрення	Кількість бур'янів, шт./м ²		Маса бур'янів, г/м ²
			кушення	збирання	
1	Ячмінь ярий	Контроль (без добрив)	86	136	283,2
		$N_{45}P_{45}K_{45}$	128	74	186,2
		П. п. + $N_{22,5}P_{22,5}K_{22,5}$	96	80	266,2
2	Гречка	Контроль (без добрив)	104	154	254,6
		$N_{45}P_{45}K_{45}$	142	88	209,6
		П. п. + $N_{22,5}P_{22,5}K_{22,5}$	126	102	220,4

Примітка. П. п. – побічна продукція.

На основі аналізу особливостей конкурентних відносин сої та бур'янів встановлено, що вища конкурентоспроможність сої щодо бур'янів була у варіантах із внесенням $N_{45}P_{45}K_{45}$: співвідношення мас

культури і бур'янів становило 6,8 (попередник – ячмінь ярий) та 5,7 (попередник – гречка). Стійкість культури до проростання бур'янів у посівах значно знижувалася на контролі, коефіцієнт конкурентоздатності – 3,2 та 4,2 після попередників. Однак співвідношення бур'янів у культурі і без неї зросло в 0,91–0,88 разу (табл. 5).

5. Особливості конкурентних відносин між культурами і бур'янами в посівах сої

Сівозміна	Попередник	Удобрення	Культура без бур'янів, г/м ²	Сумісний розвиток культури і бур'янів		Бур'яни без культури, г/м ²	Маса бур'янів	
				культура, г/м ²	бур'яни, г/м ²		культури і бур'янів	бур'янів у культурі і без неї
1	Ячмінь ярий	Контроль (без добрив)	1120	920	283,2	310,2	3,2	0,91
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	1480	1270	186,2	304,6	6,8	0,61
		П. п. + N _{22,5} P _{22,5} K _{22,5}	1220	1048	266,2	312,0	3,9	0,85
2	Гречка	Контроль (без добрив)	1260	1060	254,6	288,6	4,2	0,88
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	1345	1186	209,6	357,6	5,7	0,59
		П. п. + N _{22,5} P _{22,5} K _{22,5}	1386	1196	220,4	296,2	5,4	0,74

Примітка. П. п. – побічна продукція.

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

Найменший сумарний винос мінеральних речовин – 173,6–193,1 кг/га – відмічено на контролі (попередники – гречка, ячмінь ярий), з яких на азот (N) припадає – 36%, фосфор (P₂O₅) – 13%, калій (K₂O) – 51%. Виявлено, що в посівах сої після різних попередників найбільше з бур'янами виносилось калію (від 89,1 до 125,1 кг/га), дещо менше азоту (від 62,1 до 120,9 кг/га) і найменше фосфору (від 20,3 до 26,4 кг/га). Внесення мінеральних добрив у нормі N₄₅P₄₅K₄₅

збільшило винос поживних речовин в 1,4 та 1,5 разу порівняно з контролем (табл. 6).

6. Винос мінеральних речовин сегетальною рослинністю у посівах сої

Сівозміна	Попередник	Удобрення	Вміст поживних речовин у сегетальній рослинності, %			Винос поживних речовин, кг/га			Сумарний винос NPK бур'янами, кг/га
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1	Ячмінь ярий	Контроль (без добрив)	2,44	0,88	3,5	69,1	24,9	99,1	193,1
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	4,54	0,99	4,7	120,9	26,4	125,1	272,3
		П. п. + N _{22,5} P _{22,5} K _{22,5}	5,28	1,09	5,9	98,3	20,3	109,9	228,5
2	Гречка	Контроль (без добрив)	2,44	0,88	3,5	62,1	22,4	89,1	173,6
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	5,28	1,09	5,9	110,7	22,8	123,7	257,2
		П. п. + N _{22,5} P _{22,5} K _{22,5}	4,54	0,99	4,7	100,1	21,8	103,6	225,5

Примітка. П. п. – побічна продукція.

За результатами наших досліджень виявлено, що в посівах сої найнижчі відсотки зниження врожаю були у варіанті з внесенням мінерального живлення в нормі N₄₅P₄₅K₄₅: 18,5% з високою врожайністю 1,78 т/га (попередник – ячмінь ярий) та 18,8% із врожаєм 1,7 т/га (попередник – гречка). Найвище зниження врожайності спостерігалось у варіанті без застосування мінеральних добрив (контроль): 22,3% після ячменю ярого і 23,6% після гречки при найменшій врожайності культури 1,48 і 1,4 т/га відповідно (табл. 7).

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

7. Шкодочинність бур'янів у посівах сої, т/га

Сівозміна	Попередник	Удобрення	Середня врожайність, т/га		Зниження врожаю через бур'яни в посіві, %
			на фоні гербіциду	без гербіциду	
1	Ячмінь ярий	Контроль (без добрив)	1,48	1,15	22,3
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	1,78	1,45	18,5
		П. п. + N _{22,5} P _{22,5} K _{22,5}	1,63	1,30	20,2
2	Гречка	Контроль (без добрив)	1,40	1,07	23,6
		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	1,70	1,38	18,8
		П. п. + N _{22,5} P _{22,5} K _{22,5}	1,55	1,25	19,4

НР₀₅ т/га для: попередників

0,36

0,22

удобрення

0,57

0,38

взаємодія попередників +

удобрення

0,48

0,30

Примітка. П. п. – побічна продукція.

Висновки. В посівах сої найменша потенційна забур'яненість ґрунту (25,4–33,8 тис. шт./м²) сформувалася за традиційної системи удобрення, однак відсоток реалізації кількості бур'янів, пророслих від наявних у ґрунті, був найвищим (1,91–2,38%). Найвища актуальна забур'яненість у фазі кушення культури становила 128–142 шт./м², перед збиранням сої чисельність бур'янів зменшилась у 1,6–1,7 разу.

Вища конкурентоспроможність сої щодо бур'янів була у варіантах із внесенням N₄₅P₄₅K₄₅: співвідношення мас культури і бур'янів становило 6,8 (попередник – ячмінь ярий) та 5,7 (гречка).

За отриманої врожайності після попередника ячменю ярого або гречки (1,78 і 1,70 т/га) втрати становили 18,5 і 18,8% відповідно.

Найбільший сумарний винос мінеральних речовин (257,2–272,3 кг/га) відзначено за високих норм мінеральних добрив (N₄₅P₄₅K₄₅), що в 1,4–1,5 разу вище до контролю.

Список використаної літератури

1. Бойко П., Коваленко Н. Сівозмінний контроль бур'янів. *Farmer*. 2011. № 1. С. 58–59.
2. Бомба М. Я. Бур'яни в посівах. *Захист рослин*. 2000. № 9. С. 2–3.
3. Вавринович О. В., Качмар О. Й. Вплив систем удобрення і вапнування на потенційну забур'яненість ґрунту. *Вісник Львів. нац. аграрного ун-ту*. Сер.: Агрономія. 2014. № 18. С. 93–98.
4. 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.
5. Исаев В. В. Прогноз и картографирование сорняков. Москва, 1990. 192 с.
6. Іващенко О. О., Кунак В. Д. Небезпечні компоненти посівів. *Захист рослин*. 2001. № 3. С. 16–18.
7. Іващенко О. О. Сучасні проблеми гербології. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 3. С. 27–29.
8. Інтегрований контроль над бур'янами в агроценозах кормових і зернофуражних культур / В. П. Борона та ін. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 3. С. 14–16.
9. Корнійчук М. С. Моніторинг фітосанітарного стану польових культур в технологічних дослідках. *Землеробство : міжвід. темат. наук. зб.* 2017. Вип. 1. С. 93–97.
10. Красиловець Ю. Г. Оптимізація системи фітосанітарної безпеки зернових колосових культур. *Посібник українського хлібороба*. 2010. С. 38–47.
11. Методичні рекомендації і програма досліджень з обробітку ґрунту / А. М. Малієнко та ін. Чабани, 2008. 87 с.
12. Рекомендації з інтегрованої системи захисту озимої пшениці від хвороб, шкідників та бур'янів / М-во аграр. політики України, УААН ; Ін-т захисту рослин УААН ; підгот. : М. П. Лісовим та ін. Київ : Світ, 2002. 31 с.
13. Сайко В. Ф., Федорова Н. А., Грицай А. Д. Ефективність інтенсивних технологій вирощування озимих зернових

References

1. Boyko P., Kovalenko N. Crop rotation control of weeds. *Farmer*. 2011. No 1. P. 58–59.
2. Bomba M. Ya. Weed bomb in crops. *Zakhyst roslin*. 2000. No 9. P. 2–3.
3. Vavrynovych O. V., Kachmar O. Y. Influence of fertilizer and liming systems on potential soil weediness. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*. Ser.: Ahronomiya. 2014. No 18. P. 93–98.
4. Vavrynovych O. V., Kachmar O. Y. Influence of fertilizer systems on the formation of weediness of legumes in short-rotation crop rotations. *Ahropromyslove vyrobnytstvo Polissya*. 2014. Issue 7. P. 11–15.
5. Isaev V. V. Forecast and mapping of weeds. Moscow, 1990. 192 p.
6. Ivashchenko O. O., Kunak V. D. Dangerous components of crops. *Zakhyst roslin*. 2001. No 3. P. 16–18.
7. Ivashchenko O. O. Modern problems of herbology. *Visnyk ahrarnoyi nauky*. 2004. No 3. P. 27–29.
8. Integrated weed control in agrocenoses of forage and forage crops / V. P. Borona et al. *Visnyk ahrarnoyi nauky*. 2009. No 3. P. 14–16.
9. Korniychuk M. S. Monitoring of phytosanitary condition of field crops in technological experiments. *Zemlerobstvo : mizhvid. temat. nauk. zb.* 2017. Issue 1. P. 93–97.
10. Krasylivets Y. G. Optimization of the system of phytosanitary safety of grain crops. *Posibnyk ukrayinskoho khliboroba*. 2010. P. 38–47.
11. Methodical recommendations and research program for tillage / A. M. Malienko et al. Chabani, 2008. 87 p.
12. Recommendations for an integrated system of protection of winter wheat from diseases, pests and weeds / Ministry of Agriculture. Policy of Ukraine, UAAS ; Institute of Plant Protection UAAS ; preparation. : M. P. Lisov and others. Kyiv : Svit, 2002. 31 p.
13. Saiko V. F., Fedorova N. A., Gritsay A. D. The effectiveness of intensive

культур в Лісостепу та Поліссі. *Землеробство*. 1992. Вип. 67. С. 3–19.

14. Сторчоус І. М. Контроль бур'янів на сої в другій половині вегетації. *Агроном*. 2011. № 4. С. 87–89.

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

16. Шевніков М. Я., Міленко О. Г. Міжвидова конкуренція та забур'яненість посівів сої залежно від моделі агрофітоценозу. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2015. Вип. 3. С. 116–123.

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

18. Anderson R. L. An ecological approach to strengthen weed management in the semiarid Great Plains. *Advances in Agronomy*. 2003. No. 80. P. 33–62.

19. Anderson R. L. Integrating a complex rotation with no-tillim proves weed management in organic farming. *Agron. Sustain. Dev.* 2015. Vol. 35 (3). P. 967–974.

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

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

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

23. 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. Vol. 151. P. 247–267.

24. 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

technologies for growing winter cereals in the forest-steppe and Polissya. *Zemlerobstvo*. 1992. Issue 67. P. 3–19.

14. Storchous I. M. Control of weeds on soybeans in the second half of the growing season. *Ahronom*. 2011. No 4. P. 87–89.

15. Tsykov V. S., Matyukha L. P. Weeds: harmfulness and protection system. Dnepropetrovsk, 2006. 86 p.

16. Shevnikov M. Ya., Milenko O. G. Interspecific competition and weediness of soybean crops depending on the model of agrophytocenosis. *Visnyk ahrarnoyi nauky Prychornomor'ya*. 2015. Issue 3. P. 116–123.

17. Shevchenko M. S. Environmental modernization of basic elements of agriculture as a factor in optimizing agrocenoses. *Biuletyn In-tu zernovoho hospodarstva UAAN*. 2005. No 26/27. P. 7–11.

18. Anderson R. L. An ecological approach to strengthen weed management in the semiarid Great Plains. *Advances in Agronomy*. 2003. No 80. P. 33–62.

19. Anderson R. L. Integrating a complex rotation with no-tillim proves weed management in organic farming. *Agron. Sustain. Dev.* 2015. Vol. 35 (3). P. 967–974.

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

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

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

23. 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. Vol. 151. P. 247–267.

24. Colbach N., Mézière D. Using a sensitivity analysis of a weed dynamics model to develop sustainable cropping

state variables. *J. Agric. Sci.* 2013. Vol. 151. P. 229–245.

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

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

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

28. 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. Vol. 91. P. 943–946.

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

30. Marin 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. Vol. 54. P. 467–474.

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

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

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

systems I. Annual interactions between crop management techniques and biophysical field state variables. *J. Agric. Sci.* 2013. Vol. 151. P. 229–245.

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

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

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

28. 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. Vol. 91. P. 943–946.

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

30. Marin 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. Vol. 54. P. 467–474.

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

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

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

Отримано 03.09.2020