

УДК 633.34:631.51:632.954:632.5(477.7)

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.141.1.13>

## ВПЛИВ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ГЕРБИЦИДІВ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ АГРОЦЕНОЗУ СОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

**Дудченко В.В.** – д.е.н., член-кореспондент Національної академії аграрних наук,  
професор,

професор кафедри ботаніки та захисту рослин,  
Херсонський державний аграрно-економічний університет

**Марковська О.Є.** – д.с.-г.н., професор,

завідувач кафедри-професор кафедри ботаніки та захисту рослин,  
Херсонський державний аграрно-економічний університет

**Мечет А.О.** – аспірант,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті представлені результати дослідження впливу заходів основного обробітку ґрунту та різних схем застосування гербіцидів на забур'яненість посівів за вирощування сучасних сортів сої Феєрія, Златопільська, Каменя в умовах Північного Степу України. Сегетальна рослинність за значної її кількості може стати суттєвим фактором зниження урожайності сільськогосподарських культур з низькими початковими темпами росту та слабкою конкурентоздатністю проти важко контрольованих видів бур'янів, таких як лобода біла та ін. Основою інтегрованих систем управління чисельністю небажаної рослинності є поєднання агротехнічних практик вирощування та різних схем застосування гербіцидів. В умовах глобальних змін клімату, які призводять до формування тривалих посушливих або, навпаки, перезволожених періодів під час вегетації культури, покладається лише на досходове чи післясходове застосування ґрунтових гербіцидів означає розуміння значних ризиків зниження їх ефективності через невідповідність ґрунтових умов вимогам до їх застосування.

За результатами нашого дослідження встановлено, що використання оранки сприяло зниженню загальної кількості бур'янів в агроценозі сої, де вона до кінця вегетації рослин у варіанті без застосування гербіцидів становила 97–105 шт./м<sup>2</sup>, у той час як за використання чизельного й дискового обробітку кількість бур'янів була істотно вищою та становила 172–180 і 135–140 шт./м<sup>2</sup> відповідно.

За умов посушливого початкового періоду вегетації, які негативно впливали на ефективність ґрунтових гербіцидів, найвищу ефективність проти сегетальних рослин у посівах сортів сої мала схема, яка передбачала допосівне, післяпосівне та два післясходові застосування гербіцидів: Гліфовіт Екстра РК, 3,0 л/га, Варяг КС, 4,0 л/га, Селеніт Макс 0,6 л/га та Базагран, 2,0 л/га + Командир, 0,2 л/га, де технічна ефективність гербіцидів за оранки становила 98,0–99,0%, за чизельного й дискового обробітку – 95,0–95,9 та 95,7–97,0% відповідно.

**Ключові слова:** соя, обробіток ґрунту, сорт, бур'яни, гербіциди, врожайність, ефективність.

**Dudchenko V.V., Markovska O.Ye., Mechet A.O. Influence of main soil tillage methods and herbicides on weed infestation of soybean agrocoenosis in the conditions of Northern Steppe of Ukraine**

The article presents the results of a study on the impact of main soil tillage methods and various herbicide application schemes on weed infestation in modern soybean varieties (Feeriya, Zlatopil'skaya, Kameya) in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine. A significant amount of segetal vegetation can be a substantial factor in reducing the yield of agricultural crops with low initial growth rates and weak competitiveness against hard-to-control weed species such as white goosefoot and others. The basis of integrated systems for managing undesirable vegetation is the combination of agronomic practices and various herbicide application schemes. In the context

of global climate change, which leads to prolonged drought or, conversely, waterlogged periods during the growing season, relying solely on pre-emergence or post-emergence application of soil herbicides poses significant risks of reduced effectiveness due to soil conditions not meeting the requirements for their use.

According to our research results, the use of plowing contributed to a decrease in the total number of weeds in the soybean agrocenosis, where by the end of the plant growing season in the variant without herbicide application, it amounted to 97–105 plants/m<sup>2</sup>, while with chisel and disk tillage, the number of weeds was significantly higher, amounting to 172–180 and 135–140 plants/m<sup>2</sup>, respectively.

Under conditions of a dry initial growing period that negatively affected the effectiveness of soil herbicides, the highest effectiveness against segetal plants in soybean crops was observed in the scheme that included pre-sowing, post-sowing, and two post-emergence applications of herbicides: Glyphovit Extra (3.0 l/ha), Varyag (4.0 l/ha), Selenit Max (0.6 l/ha), and Bazagran (2.0 l/ha) + Komandir (0.2 l/ha), where the technical effectiveness of herbicides under plowing was 98.0–99.0%, and under chisel and disk tillage it was 95.0–95.9% and 95.7–97.0%, respectively.

**Key words:** soybean, tillage of the soil, variety, weeds, herbicides, yield, efficiency.

**Постановка проблеми.** Соя культурна (*Glycine hispida* Max) займає чільне місце за валовим виробництвом серед усіх олійних культур, що вирощуються в світі. За даними Міжнародної ради із зерна (IGC) прогнозоване виробництво сої у 2024/25 маркетингову році досягне рекордних 421 млн тонн [1, 2]. Незважаючи на надзвичайно високий потенціал продуктивності – світовий рекорд у 2024 р., отриманий фермером Алексом Харреллом у штаті Джорджія, США, становив 14,67 т/га [3], врожайність культури дуже часто обмежується рівнем технології, основними складовими якої є основний обробіток ґрунту та захист посівів від сеgetальної рослинності [4, 5].

Біологічні особливості культури, а саме коренева система зі слабкою здатністю проникнення та низькі темпи початкового росту надземної маси, вимагають науково обґрунтованого вибору заходів основного обробітку ґрунту, який би формував оптимальні умови для розвитку кореневої системи та сприяв зниженню потенційної засміченості верхнього шару насінням бур'янів [6, 7, 8]. За повідомленням багатьох дослідників застосування полицевого обробітку ґрунту забезпечує не лише високу продуктивність сої, а й сприяє зниженню кількості насіння бур'янів у верхньому шарі ґрунту [9], що позитивно впливає на обмеження конкуренції рослин культури із представниками сеgetальної флори особливо в початковий (гербокритичний) період її вегетації [10, 11, 12]. Саме наявність у рослин сої гербокритичного періоду робить застосування гербіцидів чи не найбільш надійним та ефективним способом регулювання чисельності бур'янів в агроценозі культури [13, 14, 15].

Отже, обґрунтування вибору заходу основного обробітку ґрунту та відповідного до структури комплексу сеgetальної рослинності терміну чи кратності застосування гербіцидів дозволить максимально реалізувати генетичний потенціал сортів сої та забезпечить високу економічну ефективність її вирощування.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Система обробітку ґрунту це важлива складова ефективної технології вирощування сільськогосподарських культур, яка передбачає досягнення низки завдань і є фундаментом інтегрованої системи захисту рослин від бур'янів [16]. Одним із головних завдань обробітку ґрунту є створення оптимального повітряного та поживного режимів кореневмісного шару із забезпеченням вирівняного посівного ложа для отримання швидких та рівномірних сходів культури [17]. Поруч із цим правильно обраний захід основного обробітку може бути суттєвим регулюючим чинником зниження потенційної засміченості верхніх шарів ґрунту насінням домінуючих бур'янів, що дозволяє

зменшити конкуренцію між рослинами сої та сегетальною флорою, а також ефективніше контролювати їх чисельність за допомогою наступних по технології засобів захисту посівів від небажаної рослинності [18].

Незважаючи на досить великі можливості механічного контролю бур'янів в агроценозах сої, найбільш дієвим та ефективним способом на сьогодні залишається застосування гербіцидів [19]. Через необхідність уникнення конкуренції рослин культури з бур'янами на перших етапах онтогенезу схема застосування гербіцидів може включати досходове внесення, відразу після сівби, одно- або дворазове застосування післясходових гербіцидів та їх композицій залежно від умов зволоження ґрунту, темпів росту, кількості та структури видового складу сегетальної рослинності [20, 21].

Безумовно сьогодні цілком можливо покладатися в забезпеченні ефективного контролю бур'янів лише на застосування гербіцидів. Однак зважаючи на поширену практику використання принципів ІРМ, поєднання різних за ступенем впливу та завчасності заходів буде підвищувати ефективність самої системи захисту й зменшувати негативний вплив на агроєкосистеми синтетичних пестицидів та уникати хімічних дис-стресів культури внаслідок їх застосування [22, 23].

**Постановка завдання.** Мета експерименту – визначити вплив заходів з основного обробітку ґрунту та схем застосування гербіцидів на рівень забур'яненості агроценозу сої. Дослідження проводили в умовах ФГ «Алоей», що розташоване у Кіровоградській області, Новоукраїнський р-н, с. Мала Помічна. Ґрунт – чорнозем звичайний середньогумусний глибокий важкосуглинковий, вміст гумусу – 4,6%, легкогідролізованих сполук азоту (за Корнфілдом) – 110 мг/кг, рухомих сполук фосфору – 129 мг/кг, калію – 126 ґрунту (за Чириковим), рН ґрунтового розчину – 7,1. Попередник – пшениця озима. Дослід трьохфакторний, закладався в чотириразовій повторності методом розщеплених ділянок із систематичним розміщенням варіантів. Загальна площа дослідної ділянки 80 м<sup>2</sup>, облікової – 50 м<sup>2</sup>. Використовували польовий, лабораторний, математично-статистичний методи дослідження. Схема дослідіу представлена у таблиці 1.

Таблиця 1

Схема дослідіу

Сорт (фактор А)	Заходи основного обробітку ґрунту (Фактор В)	Схема застосування гербіцидів (Фактор С)
1. Феєрія 2. Златопільська 3. Камя	1. Оранка (плуг ПОН-5-35+1 на глибину 23–25 см) 2. Чизельний обробіток (чизель-глибокорозпушувач, PTS-7 на глибину 23–25 см) 3. Дисковий обробіток (БДВП-4,2 на глибину 12–14 см)	1. Контроль (без гербіцидів) 2. Гліфовіт Екстра РК 3,0 л/га (а)* 3. Гліфовіт Екстра РК, 3,0 л/га (а), Варяг КС, 4,0 л/га (б) 4. Гліфовіт Екстра РК, 3,0 л/га (а), Варяг КС, 4,0 л/га (б), Селеніт Макс 0,6 л/га (с); 5. Гліфовіт Екстра РК, 3,0 л/га (а), Варяг КС, 4,0 л/га (б), Селеніт Макс 0,6 л/га (с), Базагран, 2,0 л/га + Командир, 0,2 л/га (д)

\* Примітка: (а) – до сівби за 7 діб; (б) – відразу після сівби; (с) – 2-4 справжніх трійчастих листів у культурі; (д) – 6-8 справжніх трійчастих листів у культурі

Технічну ефективність препаратів визначали за формулою Еббота відповідно до методики випробування пестицидів [24].

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Видовий склад бур'янів в агроценозі сої був представлений як однорічними, так і багаторічними видами однодольних і дводольних бур'янів, домінуючим серед яких були: просо півняче (*Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv.), мишій зелений (*Setaria viridis* L.), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.). Структура видового складу сегетальної рослинності агроценозу сої в умовах проведення дослідження представлена на рис. 1.



Рис. 1. Структура видового складу сегетальної рослинності агрофітоценозу сої, 2024 р.

Аналіз рівня забур'яненості поля свідчить про високу чисельність рослин сегетальної флори, яка у варіанті без застосування гербіцидів на кінець вегетації культури за використання оранки становила 105 шт. бур'янів на 1 м<sup>2</sup> з розподілом по домінуючих видах наступним чином: просо півняче – 36 шт./м<sup>2</sup>, мишій зелений – 8 шт./м<sup>2</sup>, щириця звичайна – 22 шт./м<sup>2</sup> та лобода біла – 14 шт./м<sup>2</sup>. Кількість інших видів бур'янів сумарно становила – 25 шт./м<sup>2</sup> (рис. 2).

Найвища кількість бур'янів у посівах сої була за використання чизельного обробітку ґрунту, що пояснюється очевидно розташуванням більшості насіння бур'янів у поверхневому шарі ґрунту за такого обробітку. Так, загальна кількість бур'янів у вище названому варіанті складала 180 шт./м<sup>2</sup>, з переважанням проса півнячого за чисельності 62 шт./м<sup>2</sup>, щириці звичайної (36 шт./м<sup>2</sup>) та лободи білої (24 шт./м<sup>2</sup>).

За використання дискового обробітку ґрунту загальна чисельність бур'янів у варіанті без застосування гербіцидів становила 140 шт./м<sup>2</sup>, що було проміжним результатом серед трьох досліджуваних заходів основного обробітку ґрунту. Домінуючі види сегетальної рослинності були такі самі, як і в попередніх варіантах.

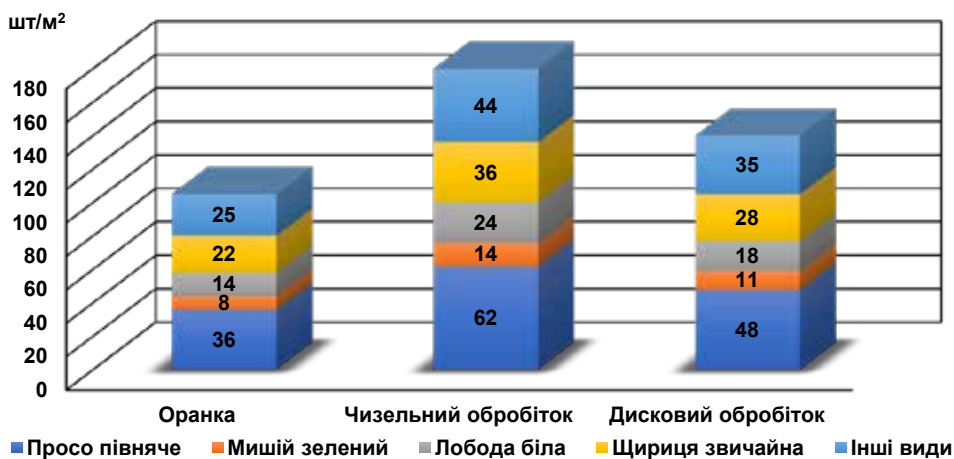


Рис. 2. Структура забур'яненості агроценозу сої за різних заходів основного обробітку ґрунту

Аналіз сумісного впливу заходів основного обробітку ґрунту та різних схем застосування гербіцидів в агроценозах різних сортів сої свідчить про те, що найбільш суттєво на рівень забур'яненості посівів впливала схема застосування гербіцидів. Використання лише досходового внесення препарату Гліфовіт Екстра РК нормою 3,0 л/га не забезпечувало ефективного контролю бур'янів, середня кількість яких у цьому варіанті становила 37,4 шт./м<sup>2</sup> з найвищими показниками у варіанті чизельного обробітку ґрунту, де кількість бур'янів у посівах сої сортів Феєрія, Златопільська та Каменя становила 46, 42, 47 шт./м<sup>2</sup> відповідно. Використання схеми застосування препаратів Гліфовіт Екстра РК (3,0 л/га, до сівби) та Варяг КС, (4,0 л/га, відразу після сівби) сприяло зниженню кількості бур'янів за всіх заходів основного обробітку ґрунту. Середня кількість бур'янів у цьому варіанті була 19,3 шт./м<sup>2</sup>. Найменшою кількістю бур'янів була у варіанті з оранкою – 11–14 шт./м<sup>2</sup>. За проведення чизельного обробітку цей показник становив 23–29 шт./м<sup>2</sup>, за дискового обробітку кількість бур'янів була 19–21 шт./м<sup>2</sup>.

Додавання страхового гербіциду Селеніт Макс (0,6 л/га, у фазу 2–4 справжніх трійчастих листка у культурі) сприяло кращому контролю сеgetальної рослинності, порівняно з попередніми варіантами. Загальна середня чисельність бур'янів у цьому варіанті становила 10,7 шт./м<sup>2</sup>. У варіанті з оранкою кількість бур'янів склала 5–7 шт./м<sup>2</sup>, за проведення чизельного обробітку – 7–9 шт./м<sup>2</sup>, за дискового – 4–6 шт./м<sup>2</sup>. Найменшою забур'яненість агроценозів сої була за використання схеми застосування Гліфовіт Екстра РК (3,0 л/га, до сівби), Варяг КС (4,0 л/га, відразу після сівби), Селеніт Макс (0,6 л/га, у фазу 2–4 трійчастих листка у культурі) та Базагран, 2,0 л/га + Командир, 0,2 л/га (у фазу 6–8 трійчастих листків у культурі), де сумарна середня кількість бур'янів склала 4,9 шт./м<sup>2</sup>. У варіанті з оранкою чисельність бур'янів була найнижчою – 2 шт./м<sup>2</sup>, за використання чизельного та дискового обробітку ґрунту 7–9 та 4–6 шт./м<sup>2</sup> відповідно (табл. 2).

Аномально посушливі умови 2024 року, які склалися у першій половині вегетації рослин сої, дещо знизили ефективність застосування ґрунтових препаратів, що позначилося на рівні їх контролю сеgetальної рослинності. Так, за використання схеми з одним допосівним внесенням гербіциду Гліфовіт Екстра

РК нормою 3,0 л/га технічна ефективність у середньому по варіантах досліді становила 72,4%. За додавання до схеми застосування препарату Варяг КС нормою 4,0 л/га (відразу після сівби), технічна ефективність у середньому по варіантах була вищою за попередній варіант і становила 86,2% (табл. 3).

Таблиця 2

**Кількість бур'янів у агроценозах сортів сої залежно від заходів основного обробітку та схем застосування гербіцидів**

Сорт (фактор А)	Заходи основного обробітку грунту (фактор В)	Схема застосування гербіцидів* (фактор С)					Середнє	
		1	2	3	4	5	В	А
Феєрія	Оранка	105	31	14	6	2	31,6	43,4
	Чизельний обробіток	180	46	25	15	9	55,0	
	Дисковий обробіток	140	38	21	13	6	43,6	
Златопільська	Оранка	97	30	12	7	1	29,4	40,7
	Чизельний обробіток	172	42	23	14	7	51,6	
	Дисковий обробіток	135	36	19	11	4	41,0	
Каменя	Оранка	100	32	11	5	2	30,0	42,3
	Чизельний обробіток	178	47	29	15	8	55,4	
	Дисковий обробіток	137	35	20	10	5	41,4	
Середнє по фактору С		138,2	37,4	19,3	10,7	4,9		
НІР <sub>05</sub> , шт./м <sup>2</sup> : А – 2,5; В – 5,1; С – 7,2								

\* Примітка: 1 – Контроль (без гербіцидів), 2 – Гліфовіт Екстра РК 3,0 л/га (а), 3 – Гліфовіт Екстра РК, 3,0 л/га (а), Варяг КС, 4,0 л/га (б); 4 – Гліфовіт Екстра РК, 3,0 л/га (а), Варяг КС, 4,0 л/га (б), Селеніт Макс 0,6 л/га (с); 5 – Гліфовіт Екстра РК, 3,0 л/га (а), Варяг КС, 4,0 л/га (б), Селеніт Макс 0,6 л/га (с), Базагран, 2,0 л/га + Командир, 0,2 л/га (д).

Додавання до схем застосування страхового гербіциду Селеніт Макс нормою 0,6 л/га у фазу 2–4 справжніх трійчастих листка у культури суттєво сприяло зниженню загальної забур'яненості агроценозу сої та забезпечувало технічну ефективність у середньому по варіантах досліді на рівні 92,5%. Найбільшою технічною ефективністю схем застосування гербіцидів була у варіанті з дворазовим застосуванням післясходових страхових гербіцидів Селеніт Макс 0,6 л/га (2–4 трійчастих листка) та Базагран, 2,0 л/га + Командир, 0,2 л/га (6–8 трійчастих листків) – 96,8%.

**Висновки.** Ефективне вирощування сої в умовах Північного Степу України може суттєво обмежуватись значною засміченістю полів чисельною видовою групою дводольних та злакових бур'янів, основну масу серед яких складають лобода біла, щиріця звичайна, просо півняче та мишій зелений.

Таблиця 3

**Технічна ефективність різних схем застосування гербіцидів залежно від заходів основного обробітку ґрунту у агроценозах сортів сої**

Сорт (фактор А)	Заходи основного обробітку ґрунту (фактор В)	Схема застосування гербіцидів* (фактор С)					Середнє	
		1	2	3	4	5	В	А
Феєрія	Оранка	-	70,4	86,7	94,3	98,1	87,4	86,8
	Чизельний обробіток	-	74,4	86,1	91,7	95,0	86,8	
	Дисковий обробіток	-	72,9	85,0	90,7	95,7	86,1	
Златопільська	Оранка	-	69,1	87,6	92,8	99,0	87,1	87,2
	Чизельний обробіток	-	75,6	86,6	91,9	95,9	87,5	
	Дисковий обробіток	-	73,3	85,9	91,8	97,0	87,0	
Камея	Оранка	-	68,0	89,0	95,0	98,0	87,5	87,0
	Чизельний обробіток	-	73,6	83,7	91,6	95,5	86,1	
	Дисковий обробіток	-	74,5	85,4	92,7	96,6	87,3	
Середнє по фактору С		-	72,4	86,2	92,5	96,8		

\* Примітка: 1 – Контроль (без гербіцидів), 2 – Гліфовіт Екстра РК 3,0 л/га (а), 3 – Гліфовіт Екстра РК, 3,0 л/га (а), Варяг КС, 4,0 л/га (б); 4 – Гліфовіт Екстра РК, 3,0 л/га (а), Варяг КС, 4,0 л/га (б), Селеніт Макс 0,6 л/га (с); 5 – Гліфовіт Екстра РК, 3,0 л/га (а), Варяг КС, 4,0 л/га (б), Селеніт Макс 0,6 л/га (с), Базагран, 2,0 л/га + Командир, 0,2 л/га (д).

Використання оранки на глибину 23–25 см дозволило зменшити забур'яненість посівів до 97–105 шт./м<sup>2</sup>, порівняно з чизельним та дисковим обробітком ґрунту, за використання яких кількість бур'янів була істотно вищою та становила 172–180 і 135–140 шт./м<sup>2</sup> відповідно.

Найкращий контроль кількості бур'янів серед досліджуваних варіантів мала схема: Гліфовіт Екстра РК, 3,0 л/га (до сходів), Варяг КС, 4,0 л/га (після сівби), Селеніт Макс 0,6 л/га (2–4 трійчастих листка у культури) та Базагран, 2,0 л/га + Командир, 0,2 л/га (6–8 трійчастих листків у культури), де технічна ефективність за оранки становила 98,0–99,0%, за чизельного й дискового обробітку – 95,0–95,9 та 95,7–97,0% відповідно.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. У 2025 році світове виробництво сої зростає на 2 млн т – прогноз. URL: <https://numl.org/1fW4> (дата звернення 20.01.2025).
2. Адаптивна технологія вирощування сої у Східному Лісостепу України: монографія / С.М. Огурцов, В.Г. Міхєєв, Ю.В. Белінський, І.В. Клименко; за ред. д-ра с.-г. наук, професора, чл.-кор. НААН України М.А. Бобро. Х.: ХНАУ, 2016. 268 с.
3. В США встановлений новий рекорд з урожайності сої 14,6 т/га в 2024 році. URL: <https://numl.org/1fW5> (дата звернення 20.01.2025).

4. Задорожний В., Чернелівська О., Задорожний А., Сокульський М., Лабунець А. Вплив основного обробітку ґрунту на забур'яненість сої в умовах Правобережного Лісостепу України. *Карантин і захист рослин*. 2023. № 3. С. 16–19.
5. Tkalich Yu.I., Tsyliuryk O.I., Rudakov Yu.M., Kozechko V.I. Efficiency of post-emergence (“insurance”) herbicides in soybean crops of the northern steppe of Ukraine. *Agrology*. 2021. № 4 (4). P. 165–173.
6. Малярчук М.П., Томницький А.В., Малярчук А.С., Марковська О.Є. Продуктивність сої за різних способів і глибини обробітку ґрунту та доз добрив у сівозміні на зрошенні. *Зрошуване землеробство*. 2019. Вип. 71. С. 100–104.
7. Марковська О.Є., Малярчук М.П., Малярчук А.С. Забур'яненість посівів і продуктивність сівозмін на зрошенні залежно від співвідношення культур та систем обробітку ґрунту. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 106. С. 230–236.
8. Rasevich, V., Tetereshchenko, N. Effect of the main tillage system on agrophysical parameters and soybean yield. *Feeds and Feed Production*. 2023. № 96. P. 72–82.
9. Tsyuk O., Marchenko D., Shuvar I., Biel W. Potential contamination of soybean agrophytocenosis depending on the system of farming and soil tillage, *Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin., Agric., Aliment., Pisc., Zootech*. 2020. № 357 (56) 4. P. 45–52.
10. Огурцов Є.М., Белінський Ю.В. Продуктивність різностиглих сортів сої залежно від способів основного обробітку ґрунту і сівби в умовах Східного Лісостепу України. *Вісник ХНАУ*. 2015. Вип. 2. С. 18–29.
11. Гангур В.В., Пипко О.С., Прокопів О.О. Продуктивність сої залежно від технології передпосівного обробітку ґрунту та інокулювання. *Вісник ПДАА*. 2021. № 4. С. 85–90.
12. Макух Я.П., Киричок М.І. Оцінка ефективності застосування гербіцидів на посівах сої. *Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2021. Вип. 29. С. 47–54.
13. Bhimwal Prakash Jai, Verma Arvind, Nepalia Virendra, Gupta Versha Bio-Efficacy of different tank mix herbicides for weed control in soybean [*Glycine max (L.) Merrill*]. *Legume Research*. 2018. № 42 (3). P. 416–420.
14. Syromyatnikov Y. Influence of agricultural practices and sowing dates under different weather conditions on soybean yield. *Agrobiology*. 2023. № 1. P. 187–195.
15. Гутянський Р.А., Яковлева М.В., Панкова О.В. Ефективність ґрунтових гербіцидів у посівах сої. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 99. С. 39–44.
16. Марченко Д.І. Конкурентні взаємовідносини сої та бур'янів в агроценозах. *Таврійський науковий вісник*. 2020. Вип. 114. С. 84–90.
17. Карнаух О.Б., Накльока Ю.І., Накльока О.П., Калієвська І.А. Забур'яненість посівів та урожайність сої за різних заходів основного обробітку ґрунту. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 103. С. 43–48.
18. Карнаух О.Б., Калієвський М.В., Калієвська І.А., Коваль Г.В., Забур'яненість посівів і врожайність сої залежно від інтенсивності основного зяблевого обробітку чорнозему опідзоленого на півдні правобережного Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 103. С. 48–55.
19. Dhaker S.C., Mundra S.L., Dhaker R.C., Sumeriya H.K. Effect of weed management and sulphur on nutrient content and uptake by weeds and soybean. *Legume Research*. 2015. № 38 (3). P. 411–414.
20. Panda S., Lal S., Kewat M.L., Sharma J.K., Saini M.K. Weed control in soybean with propaquizafop alone and in mixture with imazethapyr. *Indian Journal of Weed Science*. 2015. № 47 (1). P. 31–33.
21. Parmar P.S., Jain N., Kumar D., Solanki R. Efficacy of different herbicides for weed control in soybean. *Indian Journal of Weed Science*. 2016. № 48 (4). P. 453–454.
22. Storchous I.M. Control of weeds on soybeans in the second half of the growing season. *Ahronom*. 2011. № 4 P. 87–89.
23. Patel S., Kokni R., Dhonde M.B., Kamble A.B. Integrated weed management for improved yield of soybean. *Indian Journal of Weed Science*. 2016. № 48 (1). P. 83–85.
24. *Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель та ін. Київ : Світ, 2001. 448 с.*