

DOI: 10.32636/01308521.2024-(76)-2-4

Оригінальна наукова стаття

УДК 632.51.631582.631.89

**ФОРМУВАННЯ БАНКУ НАСІННЯ БУР'ЯНІВ У ҐРУНТІ
ЗА РІЗНОГО АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ****О. В. Вавринович, О. Й. Качмар, О. Л. Дубицький, А. О. Дубицька, М. М. Щерба**

Інститут сільського господарства
Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине,
Львівський р-н, Львівська обл.,
81115

Про авторів:

Оксана ВАВРИНОВИЧ,
кандидат сільськогосподарських
наук
ORCID: 0000-0003-3466-1432

Оксана КАЧМАР,
кандидат сільськогосподарських
наук
ORCID: 0000-0002-0382-6030

Олександр ДУБИЦЬКИЙ,
кандидат біологічних наук
ORCID: 0000-0002-8293-4119

Ангеліна ДУБИЦЬКА,
кандидат сільськогосподарських
наук
ORCID: 0000-0002-5685-0237

Марія ЩЕРБА,
науковий співробітник
ORCID: 0000-0002-0773-6382

Для листування:

Оксана ВАВРИНОВИЧ
e-mail:
vavrynovychoksana@gmail.com

Інформація про фінансування:
Національна академія аграрних
наук України

Отримано:
25 жовтня 2024 р.
Погоджено до друку:
6 листопада 2024 р.

Важливою перспективою ведення сільськогосподарського виробництва та збільшення врожайності культур є раціонально обґрунтований захист посівів від бур'янової рослинності. Важливим показником кількісних змін потенційної засміченості посівів та протибур'янової ефективності агротехнічних способів є баланс насіння сеgetальної рослинності в оброблюваному шарі за певний період. Вивчено особливості формування потенційної забур'яненості ґрунту насінням сеgetальної рослинності в посівах сільськогосподарських культур у п'ятипільних зернових сівоzmінах за різних систем удобрення. Встановлено, що аналіз показників потенційної забур'яненості ґрунту в короткоротаційних сівоzmінах показав переваги застосування у п'ятипільних зернових сівоzmінах органо-мінеральних систем удобрення, які включають в розрахунок на гектар ріллі сівоzmінної площі N₉₆₋₁₀₂P₉₀K₉₀ (інтенсивна), вирощування один раз за ротацію в післяжнивних посівах редьки олійної на сидерат та заробляння всієї побічної продукції, за яких забезпечуються найнижчі показники банку насіння бур'янів у ґрунті на рівні: сої – 16,2 тис. шт./м², пшениці озимої – 33,8, соняшника – 25,6, кукурудзи на зерно – 43,9, вівса (після соняшника) – 19,7 та після кукурудзи на зерно 21,6, жита озимого 15,6 тис. шт./м² та відбувається збільшення проростання життєздатного насіння бур'янів в польових мікроділянках протягом всього вегетаційного періоду (сої – 358 шт./м², пшениці озимої – 624, соняшника – 542, кукурудзи на зерно – 907, вівса (після соняшника) – 489 та після кукурудзи на зерно 525, жита озимого 472 шт./м²).

Ключові слова: сеgetальна рослинність, насіння бур'янів, потенційна забур'яненість, сівоzmіна, удобрення.

Стаття з відкритим доступом на умовах ліцензії Creative Commons.

© Вавринович О. В., Качмар О. Й., Дубицький О. Л., Дубицька А. О., Щерба М. М., 2024

Formation of a weed seed bank in the soil under various anthropogenic load

Institute of Agriculture of
Carpathian Region of NAAS
*Hrushevskoho street, 5, Obroshyne
village, Lviv district, Lviv region,
81115*

About authors:

Oksana VAVRYNOVYCH
ORCID: 0000-0003-3466-1432

Oksana KACHMAR
ORCID: 0000-0002-0382-6030

Alexander DUBYTSKYI
ORCID: 0000-0002-8293-4119

Anhelina DUBYTSKA
ORCID: 0000-0002-5685-0237

Mariia SHCHERBA
ORCID: 0000-0002-0773-6382

For corresponding:

Oksana VAVRYNOVYCH
e-mail:
vavrynovychoksana@gmail.com

Funding information:

National Academy of Agrarian
Sciences of Ukraine

Received:

October 25, 2024

Accepted:

November 6, 2024

An important perspective for agricultural production and increasing the yield of crops is the rational protection of them from weed vegetation. An important indicator of quantitative changes in the potential weediness of crops and, at the same time, the anti-weed effectiveness of agrotechnical measures is the balance of segetal seeds in the cultivated layer over a certain period. Peculiarities of the formation of potential weediness of the soil by the seeds of segetal vegetation in the sowings of agricultural crops in five-field grain rotations under different fertilization systems were studied. It was established that the analysis of indicators of potential soil contamination in short-rotational crop rotations showed the advantages of using organo-mineral fertilization systems in five-field grain crop rotations. These include per hectare of arable land of the crop rotation area $N_{96-102}P_{90}K_{90}$ (intensive), cultivation once per rotation in post-harvest sowing of oil radish for siderate and the production of all by-products. This ensures the lowest indicators of the weed seed bank in the soil at the level of: soy – 16.2 thousand pcs/m², winter wheat – 33.8, sunflower – 25.6, corn for grain – 43.9, oats (after sunflower) – 19.7 and after corn for grain 21.6, winter rye – 15.6 thousand pcs/m². And there is also an increase in the germination of viable weed seeds in field microplots during the entire growing season (soy – 358 pcs/m², winter wheat – 624, sunflower – 542, corn for grain – 907, oats (after sunflower) – 489 and after corn for grain 525, winter rye – 472 pcs/m²).

Key words: segetal vegetation, weed seeds, potential weediness, crop rotation, fertilizers.

This is an open-access article under the terms of the Creative Commons.

Вступ. Землеробство провідних країн спрямоване на використання інтенсивних технологій вирощування культурних рослин з метою підвищення їх продуктивності, поліпшення якості врожаю та досягнення високого рівня рентабельності виробництва. Бур'яни засвоюють поживні речовини з ґрунту та добрив в кількостях, які значно перевищують споживання їх культурними рослинами. Сегетали завдають значних збитків, сприяючи поширенню хвороб і шкідників, погіршують якість продукції, збільшують витрати на її вирощування.

Інтенсифікація й екологізація сучасного землеробства ставить перед наукою і виробництвом нові вимоги, пов'язані з необхідністю поліпшення гербологічного стану посівів та ґрунту. Тому особливої актуальності набуває вивчення питань застосування в арсеналі проти бур'янів екологічно безпечних заходів, складових систем землеробства, до яких належать збалансовані сівозміни, раціональний механічний обробіток ґрунту, хімічні методи, здатні знищити вегетуючі бур'яни й очистити ґрунт від їх насінневих та вегетативних зачатків [6, 19].

Сільськогосподарські землі мають високий рівень потенційної забур'яненості орного шару ґрунту. За результатами наукових досліджень різними науковцями є той факт, що життєздатне насіння сегеталів може прорости лише з 0–10 см шару ґрунту. Отже, важливим завданням досліджень гербології є вивчення обсягів присутності насіння бур'янів [1, 30].

Видовий склад бур'янової рослинності досить різноманітний. На території України налічується понад 700 видів сегеталів, але найбільш шкідливими є близько 300 видів. Отже, загалом сегетальна рослинність здатна активно заселяти орні землі. Серед бур'янів – це види терофіти, для яких головний засіб розмноження і поширення є насіння і плоди. Це, зокрема, усі однорічні види сегеталів [4, 14, 18].

Знання банку насіння сегеталів у ґрунті є важливим для вивчення динаміки популяції, створення відповідних заходів боротьби з бур'янами, трохи зусиль у розумінні банку насіння бур'янів може дати важливу інформацію про те, яких сегеталів очікувати у вегетаційний період, щільність бур'янів і коли вони найбільше проростуть [7, 11, 27].

Джерела поповнення банку насіння бур'янів добре відомі. Передусім це сегетали, які у посівах у попередні роки вегетації сільськогосподарських культур. Другим джерелом є перенесення насіння бур'янів потоками повітря з інших територій, з органічними добривами (гній, компост та торф за неправильного зберігання). Третім джерелом може бути й посівний матеріал (неочищене насіння) [26, 28].

Головними напрямками зниження потенційної забур'яненості ріллі є запобігання утворенню насіння бур'янами, що ростуть на полях, очищення від життєздатного насіння бур'янів органічних добрив, використання в сівозміні ланок з високою протибур'яною ефективністю [1, 12].

Потенційна забур'яненість ґрунту насінням бур'янів є основним джерелом

формування сегетальної рослинності в агрофітоценозах. Для розробок прогнозів забур'яненості полів крім видового складу, ступеня розповсюдження вегетуючих бур'янів і наявності насіння в органічних добривах, важливе значення мають дані про запаси життєздатного насіння бур'янів у ґрунті, з якого формується актуальна забур'яненість посівів [2, 24, 27].

Чисельність життєздатного насіння сегетальної рослинності в орному шарі зменшується з роками. На третій рік у ґрунті життєздатного насіння залишається менше ніж 5 % бур'янової рослинності. За два роки, коли сіють озимі зернові культури меншою мірою не сільськогосподарські поля поле зайняте ранніми ярими й озимими культурами до ґрунту не поступає насіння пізніх ярих сегеталів і тим зменшують свою чисельність життєздатного насіння у ґрунті. [23].

Мета дослідження – дослідити умови формування насіння сегетальної рослинності в ґрунті під впливом антропогенних чинників.

Матеріали і методи. Дослідження виконували в умовах експериментального полігону, який має статус довготривалого стаціонарного польового дослідження і внесений до Реєстру стаціонарних дослідів України (номер атестата – 31). Досліджувалися два фактори перший короткоротаційні сівозміни, друга система удобрення. Під зяблевий обробіток ґрунту заорювали соломку попередника, сидерат (олійна редька) вносили фосфорно-калійні добрива, азотні – ранньовесняне підживлення (пшениця озима) та передпосівна культивация.

Об'єкт нашого дослідження: зернові сівозміни: соя – пшениця озима – соняшник – кукурудза на зерно – овес – жито озиме. У сівозміні вирощували культури таких сортів: пшениця озима – Бенефіс, жито озиме – Інтенсивне 99, овес – Артур, кукурудза – гібрид П8816, соя – Лія, соняшник – Чародій.

У процесі проведення досліджень виконували наступні спостереження:

– потенційну забур'яненість ґрунту (чисельність насіння бур'янів) проводили методом відбору зразків буром в 15–20 точках дослідних ділянок з наступним відмиванням їх на ситах діаметром 0,25 мм весною й осінню. Повторність – 3-х кратна [13];

– пророщування насіння сегетальної рослинності за весь період вегетації культур (метод польових кювет) за методикою Анатолія Малієнка [15].

Погодні умови за час проведення досліджень мали свої особливості. У всі місяці періоду жовтень – вересень температурний режим був вищим за середні багаторічні значення. Особливо контрастними були січень – середньомісячна температура складала +2,2 °С за -4,6 °С багаторічних з відхиленням 6,8 °С та вересень (2023 р.) – відповідно +17,8 °С за 13,2 °С з відхиленням 4,7 °С. За тепловим режимом вирізнялись також лютий і березень з вищими значеннями відносно багаторічних на 4,1 і 4,4 °С. В цілому, середньомісячні температури впродовж періоду проведення досліджень були вищими нульового температурного рівня. У зимовий період це могло порушити проходження процесів яровизації озимих культур. Однак, завдяки невеликому зниженню температури повітря (-0,8 – -3,8 у період 17–30 листопада +0,6 – -7,0 з 1 по 21 грудня) з подальшою стабілізацією на невисокому плюсовому фоні, пройшла фізіологічна адаптація рослин до охолодження й сезонних змін клімату.

Кількість опадів була нерівномірною. Більша їх кількість випала у грудні (76,7 мм з переважаанням відносно багаторічних на рівні 28,7 мм), квітні (84,2 мм з надвишком 33,2 мм) і липні (134,0 мм з відхиленням на 32,0 мм). Меншою за багаторічні значення кількістю опадів характеризувались жовтень – 35,0 мм проти 57,0 мм багаторічних і травень – відповідно 20,3 мм проти 85,0 мм. В інші місяці спостерігалась поперемина динаміка кількості опадів з невеликими абсолютними відхиленнями,

що не спричинило різких перепадів у волого забезпеченні ґрунтів.

Такі погодні умови були сприятливими для росту й розвитку сільськогосподарських культур, однак вони ж і призвели до гербологічної активності бур'янів. Комфортний температурний режим і достатня вологість ґрунту спричинили збільшення забур'яненості посів, що потребувало особливих підходів та коректив до систем захисту рослин.

Результати та обговорення. Найважливішими агротехнічними способами впливу на забур'яненість ґрунту у посівах сільськогосподарських культур та їх контролю за шкодочинності є сівозміни, обробіток ґрунту та удобрення [10, 17].

Правильне чергування культур у сівозміні, насичення їх різними видами та біологічно контрастними рослинами є дієвим способом управління гербологічним станом посівів, що призводить до зростання конкурентоздатності сільськогосподарських культур стосовно бур'янів [8, 16, 20, 21].

Вплив удобрення на забур'яненість посівів є різнобічним: по перше підвищує родючість орного шару ґрунту призводить до оптимізації поживного режиму як для сільськогосподарських культур, так і для бур'янової рослинності; по друге, забезпечує найкращі можливості вегетування культурних рослин та підвищення їх конкурентних відносин щодо сегетальної рослинності [22, 25, 29].

Встановлено, що у 2023 р. найвища потенційна забур'яненість ґрунту насінням експрелентної рослинності в зерновій сівозміні сформувалась в посівах кукурудзи на зерно від 46,6 до 64,0, пшениці озимої від 34,0 до 48,6 тис. шт./м². Найменша кількість насіння бур'янів у ґрунті була відмічена в посівах сої після попередника жита озимого від 12,4 до 23,8 тис. шт./м². В середньому за роки дослідження найвища чисельність насіння сегеталів в посівах кукурудзи й пшениці така ж закономірність збереглася відносно 2023 р. Однак найменша кількість бур'янів була відмічена в посівах жита

озимого і становила від 15,6 до 28,1 тис. шт./м² (табл. 1).

Найвищий насінневий фонд сегетальних видів як у 2023 р. та в середньому за роки дослідження (2021–2023 рр.) в зерновій сівозміні сформувався на контролі без застосування добрив 23,8 та 28,4 тис. шт./м² в посівах сої, 48,6–49,2 пшениці озимої, 35,2–34,4 сояшника, 64,0–57,6 кукурудзи на зерно, 30,6–29,0 вівса (після сояшника) та 38,2–31,5 (після кукурудзи на зерно), 32,8–28,1 тис. шт./м² у посівах жита озимого.

На варіантах раціональної системи удобрення насінневий банк бур'янів був

дещо меншим ніж 18400 та 21550 шт./м² (соя), 42200–42667 (пшениця озима), 30000–29200 (сояшник), 52000–48583 (кукурудза на зерно), 24200–23000 (овес попередник сояшник) та 28600–24467 (овес попередник кукурудза на зерно), 26200–21493 шт./м² (жито озиме). Найнижча потенційна забур'яненість ґрунту насінням сегеталів сформувався при інтенсивній системі удобрення у посівах сої становив 12,4 та 16,2 тис. шт./м², пшениці озимої – 34,0–33,8, сояшника – 26,8–25,6, кукурудзи на зерно – 46,6–43,9, вівса (після сояшника) – 20,6–19,7 та 25,2–21,6 (після кукурудзи на зерно), жита озимого – 21,6–15,6 тис. шт./м² (табл. 1).

1. Потенційна забур'яненість ґрунту в зерновій сівозміні за роки дослідження, шт./м²

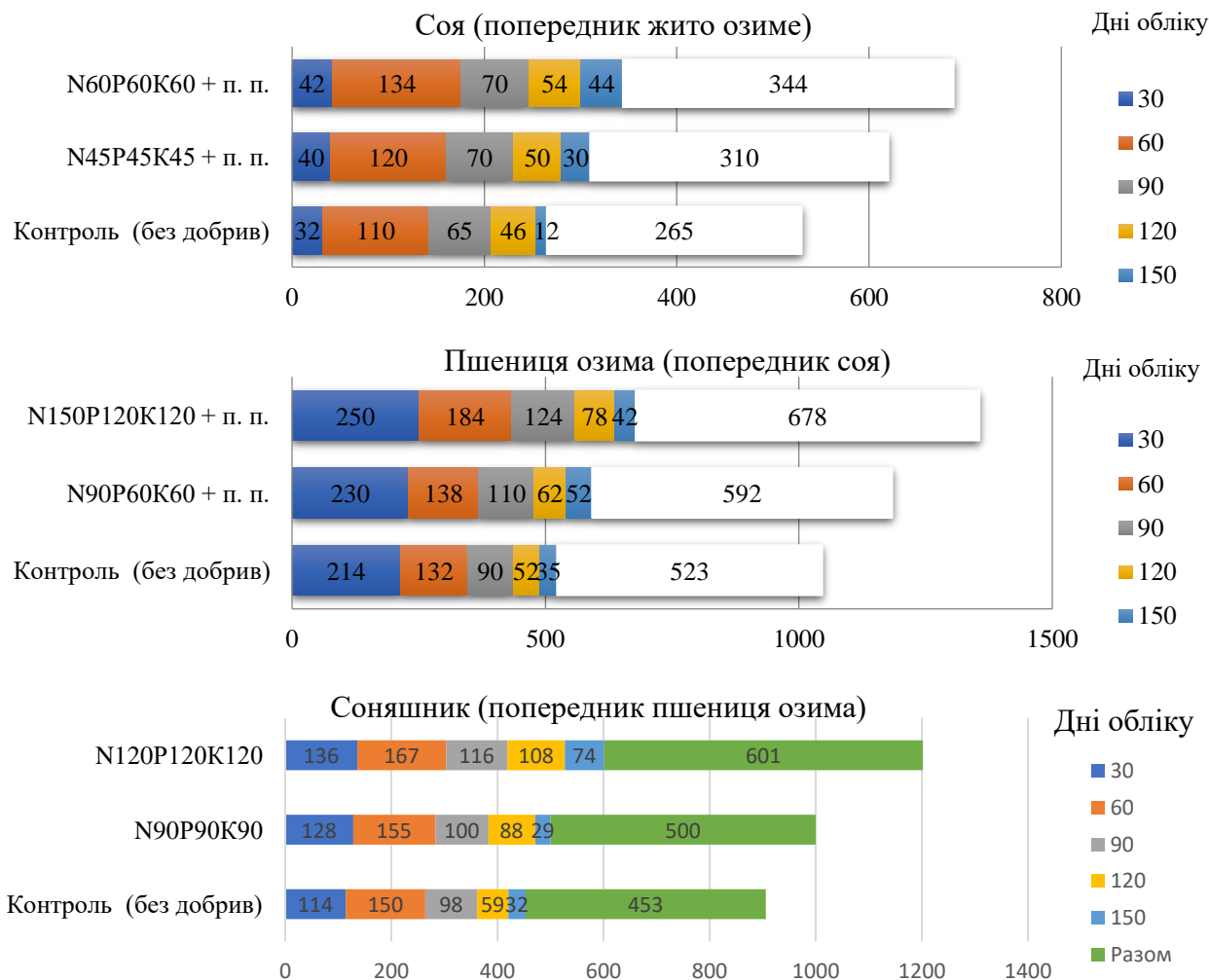
Варіанти удобрення	Шар ґрунту	Кількість насіння бур'янів на 1 м ²			
		2021	2022	2023	середнє
Соя (попередник жито озиме)					
Контроль (без добрив)	0–10	40000	21250	23800	28350
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ + п. п.	0–10	33750	12500	18400	21550
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + п. п.	0–10	26250	10000	12400	16217
Пшениця озима (попередник соя)					
Контроль (без добрив)	0–10	46200	52800	48600	49200
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + п. п.	0–10	35640	50160	42200	42667
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + п. п.	0–10	30360	36960	34000	33773
Сояшник (попередник пшениця озима)					
Контроль (без добрив)	0–10	32000	35840	35200	34347
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	0–10	25600	32000	30000	29200
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	0–10	20480	29440	26800	25573
Кукурудза на зерно (попередник пшениця озима)					
Контроль (без добрив)	0–10	33750	75000	64000	57583
N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀ + п. п. + сидерат	0–10	28750	65000	52000	48583
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + п. п. + сидерат	0–10	22500	62500	46600	43867
Овес (попередник сояшник)					
Контроль (без добрив)	0–10	23040	33280	30600	28973
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + п. п.	0–10	14080	30720	24200	23000
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + п. п.	0–10	10240	28160	20600	19667
Овес (попередник кукурудза на зерно)					
Контроль (без добрив)	0–10	21760	34560	38200	31507
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + п. п.	0–10	12800	32000	28600	24467
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + п. п.	0–10	8960	30720	25200	21627
Жито озиме (попередник овес)					
Контроль (без добрив)	0–10	17160	34320	32800	28093
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + п. п.	0–10	14520	23760	26200	21493
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + п. п.	0–10	11880	13200	21600	15560

Ряд науковців вважають, що потенційна забур'яненість ґрунту збільшується при застосуванні систем удобрення, особливо органо-мінеральної і органічної [3, 5, 9].

Однак, в наших дослідженнях, комплексне внесення доз мінеральних добрив різного рівня інтенсивності на фоні побічної продукції рослинництва та зеленої маси сидерата в органо-мінеральних системах удобрення у зерновій п'ятипільній сівозміні забезпечило зниження забур'яненості ґрунту та засміченості посівів сільськогосподарських культур проти контролю.

Потенційну загрозу для сільськогосподарських культур складає та частка насінневого банку бур'янів, яка проростає протягом вегетаційного періоду. У полі ми формували мікроділянки, які

знаходились в аналогічних екологічних за кількістю тепла, вологи та освітлення. На мікроділянках сої у 2023 р. проросло найменше бур'янової рослинності протягом усього вегетаційного періоду відповідно до усіх культур сівозміни. На варіантах із застосуванням інтенсивної системи удобрення ($N_{60}P_{60}K_{60}$ + побічна продукція) проросла найбільша кількість насіння сегеталів – 344 шт./м² за перші 30 днів зреалізувалося 12 % насіння бур'янів від загальної кількості, яке проросло за весь вегетаційний період за 60 днів 39 % в наступний період обліку (90–150 дні) їх відсоток поступово зменшувався, ця динаміка проростання спостерігалася на усіх варіантах дослідження. Найменше проросло на контролі (без добрив) 265 шт./м² (рис. 1).



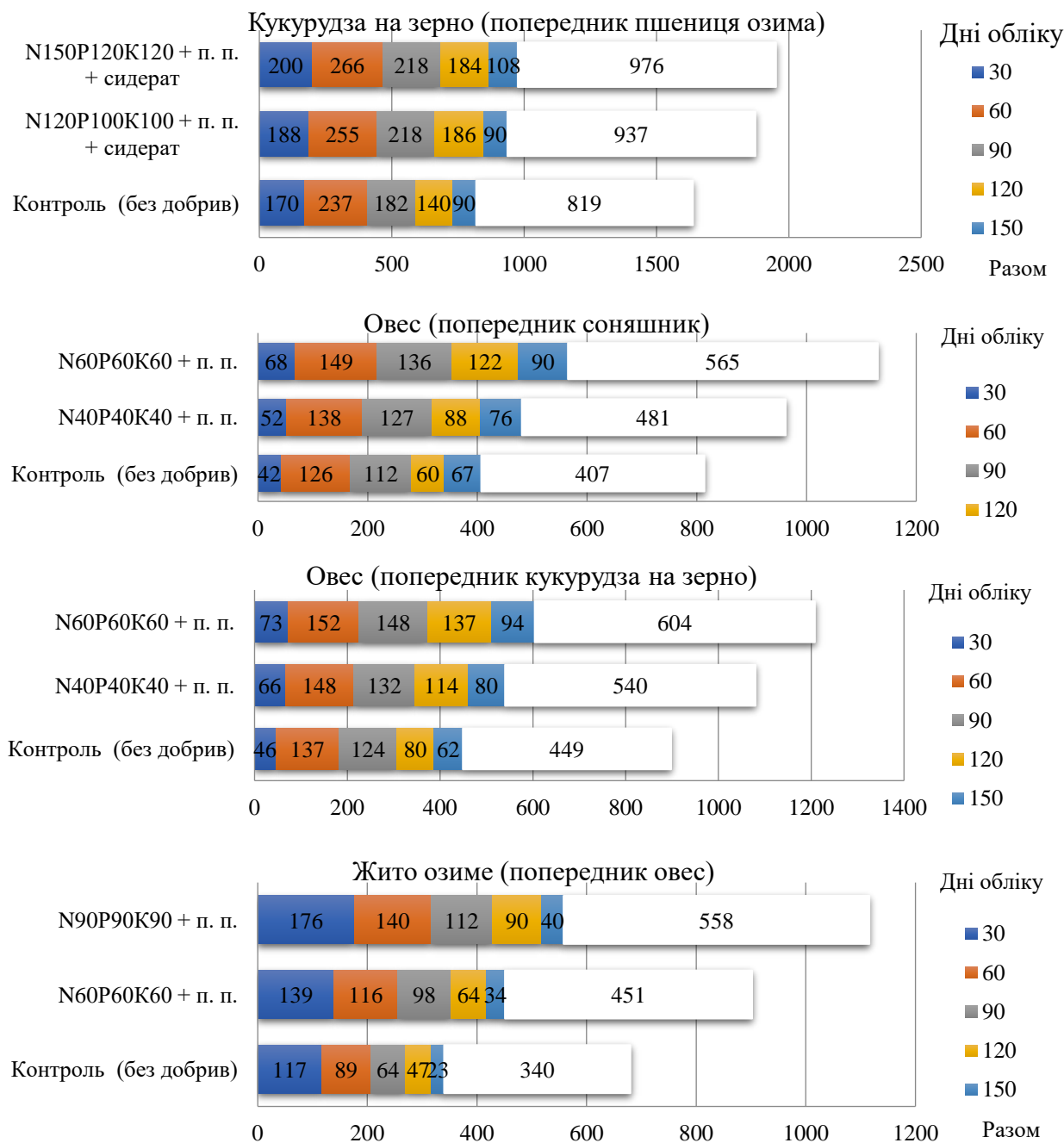


Рис. 1. Динаміка проростання насіння бур'янів у мікроділянках, шт./м²

На сформованих мікроділянках на дослідному полі за весь період розвитку пшениці озимої найменше проросло на контролі 523 шт./м², дещо більше на варіанті з внесенням побічної продукції та N₉₀P₆₀K₆₀ та становило 592, найбільше із застосуванням N₁₅₀P₁₂₀K₁₂₀ + побічна продукція – 678 шт./м². Спостереження за динамікою їх проростання, свідчить проте, що за перші 30 днів обліку зреалізувалося від 37 до 41 % насіння бур'янів на 60 день

23–27 % від загальної кількості, яке проросло за весь вегетаційний період, за наступних обліків кількість зменшувалась.

У соняшника найбільше проросло насіння сегеталів на варіанті з внесенням найвищих доз добрив (N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀) – 601 шт./м² на 30 день обліку проросло 23 %, за 60 днів їх чисельність зростає в 1,3 рази при наступному обліку їх кількість зменшилась і становила 19,0 % від загальної кількості, яке проросло за весь

вегетаційний період. На варіанті за раціонального живлення проросло 500 шт./м² на контролі цей показник становив 453 шт./м².

У мікроділянках кукурудзи на зерно проросло найбільше бур'янової рослинності в усіх варіантах дослідження на контролі 819 шт./м², за раціонального живлення 937, при інтенсивному 976 шт./м². Спостереження за динамікою проростання показало, що поява сходів бур'янів в посівах кукурудзи на зерно має чіткі відмінності: за перші 30 днів обліку проростання насіння становило 20–21 %, на 60-й день обліку чисельність сеgetальної рослинності різко збільшилось на 27–29 % від загальної кількості яке проросло за період спостереження. При наступних обліках кількість зменшувалась. Така ж закономірність спостерігалась на усіх варіантах дослідження.

У вівса найменше проросло насіння бур'янів після попередника сояшника на удобрених варіантах 481–565 шт./м² після кукурудзи на зерно цей показник становив 540–604 шт./м². За нашими дослідженнями динаміка проростання свідчить проте, що за перші 30 днів обліку на контролі зреалізувалося 10 % насіння бур'янів від загальної кількості, яке проросло за весь вегетаційний період, за 60 днів кількість пророслого насіння сеgetалів зростало на 31 %, однак за наступного обліку (90–150 днів) кількість зменшувалась.

У мікроділянках жита озимого за весь період вегетації на контролі проросло 340 шт./м², за внесенням N₆₀P₆₀K₆₀ + побічна продукція – 451, із застосуванням побічної продукції та N₉₀P₉₀K₉₀ проросло 558 шт./м². Так, на початку обліку (30–60 день) зійшло 31–34 % від загальної їх кількості, з наступним обліком чисельність поступово зменшувалась до кінця вегетації (рис. 1).

На сформованих польових мікроділянках в середньому за роки досліджень (2021–2023 рр.) в зерновій сівозміні протягом вегетаційного періоду проросла найбільша кількість сеgetальної рослинності на варіантах із застосуванням інтенсивного живлення в сої – 358 шт./м², пшениці озимої – 624, сояшника – 542, кукурудзи на зерно – 907, вівса (після сояшника) – 489 та після кукурудзи на зерно – 525, жита озимого – 472 шт./м². Дещо менший цей показник був на варіантах із застосування раціональної системи удобрення в мікроділянках – 327 шт./м² сої, 540 – пшениці озимої, 451 – сояшника, 848 – кукурудзи на зерно, 417 та 472 – вівса попередник сояшника та кукурудзи на зерно, 362 – жита озимого. Найменше проросло бур'янової рослинності на варіантах без добрив (контроль) і складав: 266 в мікроділянках сої, 480 – пшениці озимої, 392 – сояшника, 704 – кукурудзи на зерно, 352 та 405 – вівса (після сояшника та кукурудзи на зерно), 285 – жита озимого (табл. 2).

2. Проростання насіння бур'янів в мікроділянках у посівах сільськогосподарських культур в середньому за роки дослідження (2021–2023 рр.), шт./м²

Варіанти удобрення	Дні обліку					
	30	60	90	120	150	Разом
1	2	3	4	5	6	7
Соя (попередник жито озиме)						
Контроль (без добрив)	33	105	59	48	21	266
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ + п. п.	41	122	77	55	33	327
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + п. п.	44	132	78	56	46	358
Пшениця озима (попередник соя)						
Контроль (без добрив)	198	112	88	50	32	480
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + п. п.	216	127	96	56	45	540
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + п. п.	237	173	117	65	33	624

1	2	3	4	5	6	7
Соняшник (попередник пшениця озима)						
Контроль (без добрив)	98	135	87	45	27	392
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	115	141	91	74	30	451
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	126	154	105	92	65	542
Кукурудза на зерно (попередник пшениця озима)						
Контроль (без добрив)	141	198	158	128	79	704
N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀ + п. п. + сидерат	173	232	192	168	82	848
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + п. п. + сидерат	188	244	200	174	101	907
Овес (попередник соняшник)						
Контроль (без добрив)	35	114	97	55	50	352
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + п. п.	44	131	109	72	60	417
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + п. п.	53	144	121	96	75	489
Овес (попередник кукурудза на зерно)						
Контроль (без добрив)	40	126	109	73	57	405
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + п. п.	52	134	119	93	74	472
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + п. п.	60	140	131	111	83	525
Жито озиме (попередник овес)						
Контроль (без добрив)	101	77	57	34	16	285
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + п. п.	120	92	73	52	25	362
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + п. п.	149	119	95	77	33	472

Така закономірність може обумовлюватись рядом чинників, зокрема різною насінневою продуктивністю сегетальних видів у посівах окремих культур. Цілком вірогідно, що певну роль відіграє різна біологічна активність ґрунту, яка тісно пов'язана з руйнуванням оболонки насінням і втратою їх схожості.

В результаті застосування цього методу оцінювались не лише кількісні показники потенційної забур'яненості ґрунту, а її динамічні характеристики. Найбільша кількість насіння бур'янів зі зразків ґрунту, відібраних у посівах культур сівозміни, проросло на початкових етапах обліку. До кінця вегетації темп їх проростання знижувалась.

За результатами наших досліджень у 2023 р. в зерновій сівозміні відсоток реалізації кількості бур'янів від наявних в ґрунті за весь період вегетації був найвищим на варіантах із застосуванням інтенсивної системи удобрення у посівах сої (попередник жито озиме) – 2,2 %, пшениці озимої (соя) – 1,8, соняшника (пшениця озима) – 2,1, кукурудзи на зерно (пшениця озима) – 2,1, вівса (соняшник) –

2,5 та попередник кукурудза на зерно – 2,4, жита озимого (овес) – 3,0 %, однак відсоток реалізації від наявності в посівах культур сівозміни був найнижчим (соя – 20,9 %, пшениця озима – 13,3, соняшник – 11,8, кукурудза на зерно – 8,6, овес (після соняшника та кукурудзи на зерно) – 21,9 та 21,1,8, жито озиме – 14,2 %. На варіантах з внесенням раціонального живлення чисельність пророслого насіння сегеталів був дещо нижчий відсоток реалізації від наявності кількості насіння бур'янів у ґрунті та в польових кюветах – 1,5 % сої, 1,3 пшениці озимої, 1,5 соняшника, 1,7 кукурудзи на зерно, 1,8 та 1,9 вівса після соняшника та кукурудзи на зерно, 1,7 жита озимого.

Однак найнижчий відсоток реалізації чисельності сегетальної рослинності в ґрунті був на варіанті без добрив (контроль) у посівах сої, пшениці озимої – 0,9 %, соняшника – 1,0, кукурудзи на зерно – 1,2, вівса – 1,2–1,3, жита озимого – 1,0 %, реалізація в посівах була найвищою у сої – 48,5 %, пшениці озимої – 31,5, соняшника – 32,7, кукурудзи на зерно – 20,5, вівса – 53,1–47,2, жита озимого – 42,1 % (табл. 3).

3. Реалізація насіння бур'янів у ґрунтах посівах сільськогосподарських культур в середньому за 2021-2023 рр.

Удобрення	Кількість насіння бур'янів в ґрунті, шт./м ²	Кількість бур'янів пророслих у:		Відсоток реалізації від наявності в:	
		польових кюветах, шт./м ²	посівах, шт./м ²	ґрунті	посівах
Соя (попередник жито озиме)					
Контроль (без добрив)	28350	266	129	0,9	48,5
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ + п. п.	21550	327	102	1,5	31,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + п. п.	16217	358	75	2,2	20,9
Пшениця озима (попередник соя)					
Контроль (без добрив)	49200	480	151	1,0	31,5
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + п. п.	42667	540	110	1,3	20,4
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + п. п.	33773	624	83	1,8	13,3
Соняшник (попередник пшениця озима)					
Контроль (без добрив)	34347	392	128	1,1	32,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	29200	451	101	1,5	22,4
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	25573	542	64	2,1	11,8
Кукурудза на зерно (попередник пшениця озима)					
Контроль (без добрив)	57583	704	144	1,2	20,5
N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀ + п. п. + сидерат	48583	848	117	1,7	13,8
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ + п. п. + сидерат	43867	907	78	2,1	8,6
Овес (попередник соняшник)					
Контроль (без добрив)	28973	352	187	1,2	53,1
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + п. п.	23000	417	155	1,8	37,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + п. п.	19667	489	107	2,5	21,9
Овес (попередник кукурудза на зерно)					
Контроль (без добрив)	31507	405	191	1,3	47,2
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + п. п.	24467	472	162	1,9	34,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + п. п.	21627	525	111	2,4	21,1
Жито озиме (попередник овес)					
Контроль (без добрив)	28093	285	120	1,0	42,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + п. п.	21493	362	89	1,7	24,6
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + п. п.	15560	472	67	3,0	14,2

Таким чином, одною з основних причин забур'яненість посівів сільськогосподарських культур є потенційна забур'яненість ґрунту насінням бур'янів, здатного дати сходи в умовах певного вегетаційного періоду.

Висновки. В результаті наших досліджень встановлено, що аналіз показників потенційної забур'яненості ґрунту в короткоротаційних сівозмінах показав переваги застосування у п'ятипільних зернових сівозмінах органо-мінеральних систем удобрення, які

включають в розрахунок на гектар ріллі сівозмінної площі N₉₆₋₁₀₂P₉₀K₉₀ (інтенсивна), вирощування один раз за ротацію в післяжнивних посівах редьки олійної на сидерат та заробляння всієї побічної продукції, за яких забезпечуються найнижчі показники банку насіння бур'янів у ґрунті на рівні: сої – 16,2 тис. шт./м², пшениці озимої – 33,8, соняшника – 25,6, кукурудзи на зерно – 43,9, вівса (після соняшника) – 19,7 та після кукурудзи на зерно – 21,6, жита озимого – 15,6 тис. шт./м² та відбувається збільшення проростання

життєздатного насіння бур'янів в польових мікроділянках протягом всього вегетаційного періоду (сої – 358 шт./м², пшениці озимої – 624, соняшника – 542,

кукурудзи на зерно – 907, вівса (після соняшника) – 489 та після кукурудзи на зерно – 525, жита озимого – 472 шт./м²).

Список використаної літератури

1. Боровик С. О., Будьонний В. Ю. Потенційна забур'яненість жита озимого залежно від попередників та способів обробітку ґрунту. *Аграрні інновації. Серія: Меліорація, землеробство, рослинництво*. 2024. № 23. С. 26–31. DOI: <https://doi.org/10.32848/agra.innov.2024.23.4>.
2. Будьонний В. Ю., Башкатова Г. М. Потенційна забур'яненість ґрунту під час вирощування жита озимого. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія: Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання*. 2019. Вип. 2. С. 123–132.
3. Вплив способів основного обробітку ґрунту та систем удобрення на забур'яненість посівів польових культур / В. П. Ткачук та ін. *Scientific Progress & Innovations*. 2018. Vol. 1. P. 70–73. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.01.11>.
4. Герботологічний атлас-довідник України / І. А. Шувар та ін. Вінниця, 2019. 388 с.
5. Забур'яненість короткоротаційної сівозміни залежно від системи удобрення на дерново-підзолистих ґрунтах / Н. В. Грицюк та ін. *Scientific Progress & Innovations*. 2022. Vol. 1. P. 77–83. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.01.09>.
6. Забур'яненість посівів озимого жита залежно від способів обробітку ґрунту в умовах переходу на органічне землеробство / М. Кравчук та ін. *Наукові горизонти*. 2020. № 1. С. 39–45. DOI: 10.33249/2663-2144-2020-86-1-39-45.
7. Забур'яненість посівів пшениці озимої залежно від умов вирощування в паро-зерно-просапній сівозміні / Р. Гутянський та ін. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія та біологія*. 2022. № 48 (2). С. 51–58. <https://doi.org/10.32845/agrobio.2022.2.8>.
8. Іванюк В. Особливості забур'янення пшениці озимої за вирощування її беззмінно та в сівозміні. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Агрономія*. 2017. № 21. С. 43–48.
9. Качмар О. Й., Вавринович О. В., Саверин І. В. Герботологічний стан посівів сільськогосподарських культур у короткоротаційній сівозміні залежно від систем основного обробітку ґрунту та удобрення *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 74 (2). С. 83–95.
10. Коваленко А. М., Мальярчук А. С. Вплив обробітку ґрунту та доз азотних добрив на фітосанітарний стан посівів і урожайність ріпаку озимого. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2014. Вип. 21. С. 84–89. http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpiok_2014_21_14.

References

1. Borovyk S. O., Budonnyi V. Yu. Potential weediness of winter rye depending on predecessors and methods of soil cultivation. *Ahrarni innovatsii. Serii: Melioratsiia, Zemlerobstvo, Roslynnystvo*. 2024. No. 23. P. 26–31. DOI: <https://doi.org/10.32848/agra.innov.2024.23.4>.
2. Budonnyi V. Yu., Bashkatova H. M. Potential weediness of the soil during the cultivation of winter rye. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii: Roslynnystvo, Seleksiia i nasinnystvo, Plodoovochivnystvo i zberihannia*. 2019. Vol. 2. P. 123–132.
3. The influence of methods of main soil cultivation and fertilization systems on weediness of field crops / V. P. Tkachuk et al. *Scientific Progress & Innovations*, 2018. Vol. 1. P. 70–73. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.01.11>.
4. Herbological atlas-handbook of Ukraine / I. A. Shuvar et al. Vinnytsia, 2019. 388 p.
5. Pollution of short-rotation crop rotation depending on the fertilization system on sod-podzolic soils / N. V. Hrytsiuk et al. *Scientific Progress & Innovations*. 2022. Vol. 1. P. 77–83. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.01.09>.
6. Contamination of winter rye crops depending on the methods of soil cultivation in the conditions of the transition to organic farming / M. Kravchuk et al. *Naukovi horyzonty*. 2020. No. 1. P. 39–45. doi: 10.33249/2663-2144-2020-86-1-39-45.
7. The contamination of winter wheat crops depending on the growing conditions in the steam-grain-row crop rotation / R. Hutianskyi et al. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii: Ahronomiia ta biolohiia*. 2022. No. 48 (2). P. 51–58. <https://doi.org/10.32845/agrobio.2022.2.8>.
8. Ivaniuk V. Peculiarities of weediness of winter wheat during its continuous cultivation and in crop rotation. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii: Ahronomiia*. 2017. No. 21. P. 43–48.
9. Kachmar O. Y., Vavrynovych O. V., Savryn I. V. Herbological status of crops in short-rotation crop rotation depending on the main tillage and fertilization systems. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. 2023. Vol. 74 (2). P. 83–95.
10. Kovalenko A. M., Maliarchuk A. S. The influence of tillage and doses of nitrogen fertilizers on the phytosanitary condition of crops and the yield of winter rapeseed. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu oliinykh kultur NAAN*. 2014. Vol. 21. P. 84–89. http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpiok_2014_21_14.

11. Кривенко А. І., Почколіна С. В., Безеде Н. Г. Видовий склад бур'янів та забур'яненість посівів пшениці озимої залежно від попередників та різних систем основного обробітку ґрунту в умовах Причорномор'я. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 108. С. 53–62. DOI: 10.32851/2226-0099.2019.108.8.
12. Курдюкова О., Тишук О. Засміченість ґрунту насінням бур'янів та методи його зменшення. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник з фітосанітарної безпеки*. 2019. № 65. С. 100–110. <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2019.65.100-110>.
13. Лебідь Є. М., Циков В. С., Матюха Л. П. Методика проведення польових досліджень з визначення забур'яненості та ефективності засобів їх контролю в агрофітоценозах. Дніпропетровськ, 2008. 36 с.
14. Мандрик І. А. Розробка заходів по регулюванню чисельності бур'янів у посівах озимої пшениці. *Корми і кормовиробництво*. 2013. № 75. С. 144–149.
15. Методичні рекомендації і програма досліджень з обробітку ґрунту / А. М. Малієнко та ін. Чабани, 2008. 87 с.
16. Міщенко, Ю., Захарченко, Е. Вплив післяжнивної сидерації на забур'яненість буряків цукрових. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія*, 2019. № 4 (38). С. 41–49. <https://doi.org/10.32845/agrobio.2019.4.6>.
17. Молдован В. Г. Фітосанітарний стан посівів пшениці озимої залежно від сівозмінного чинника та системи удобрення. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 2. С. 4–6.
18. Саюк О. А., Трояченко Р. М., Павлюк І. О. Видовий склад бур'янового компоненту агроценозу картоплі. *Вісник Полтавської державної аграрної академії. Серія: Сільське господарство, рослинництво*. 2019. № 1. С. 35–40.
19. Цвей Я. П., Іваніна Р. В., Дубовий Ю. П. Екологічний контроль чисельності бур'янів у посівах пшениці озимої. *Карантин і захист рослин*. 2020. № 1. С. 16–19. DOI: 10.36495/2312-0614.2020.01.16-19.
20. Цвей Я. П., Мирошніченко, М. С., Левченко, Л. М. Забур'яненість пшениці озимої залежно від обробки ґрунту і системи удобрення. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2018. № 26. С. 21–27.
21. Циліорик О. І., Десятник Л. М., Березовський С. В. Забур'яненість агроценозів кукурудзи під впливом обробітку ґрунту та удобрення в північному Степу України. *Зернові культури*. 2020. Том. 4. № 1. С. 152–159. <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/4726>.
22. Blackshaw R. E., Molnar L. J., Larney F. J. Fertilizer, manure and compost effects on weed growth and competition with winter wheat in western Canada. *Crop Prot.* 2005. Vol. 24. P. 971–980. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2005.01.021>.
11. Kryvenko A. I., Pochkolina S. V., Bezede N. H. Species composition of weeds and weediness of winter wheat crops depending on predecessors and different systems of main tillage in the conditions of the Black Sea region. *Tavriyskiy naukovyi visnyk*. 2019. No. 108. P. 53–62. DOI: 10.32851/2226-0099.2019.108.8.
12. Kurdiukova O., Tyshchuk O. Clogging of the soil with weed seeds and methods of its reduction. *Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk z fitosanitarnoi bezpeky*. 2019. No. 65. P. 100–110. <https://doi.org/10.36495/1606-9773.2019.65.100-110>.
13. Lebid Ye. M., Tsykov V. S., Matiukha L. P. Methodology of conducting field studies to determine weediness and effectiveness of means of their control in agrophytocenoses. Dnipropetrovsk, 2008. 36 p.
14. Mandryk I. A. Development of measures to control the number of weeds in winter wheat crops. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 2013. No. 75. P. 144–149.
15. Methodological recommendations and research program on soil cultivation / A. M. Maliienko et al. Chabany, 2008. 87 p.
16. Mishchenko, Yu., Zakharchenko, E. The effect of postharvest sideration on weediness of sugar beets. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii: Ahronomiia i biolohiia*. 2019. No. 4 (38). P. 41–49. <https://doi.org/10.32845/agrobio.2019.4.6>.
17. Moldovan V. H. Phytosanitary condition of winter wheat crops depending on crop rotation factor and fertilization system. *Karantyn i zakhyst roslyn*. 2013. No. 2. P. 4–6.
18. Saiuk O. A., Troiachenko R. M., Pavliuk I. O. Species composition of the weed component of potato agrocenosis. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii. Serii: Silske hospodarstvo, roslynnnytstvo*. 2019. No. 1. P. 35–40.
19. Tsvei Ya. P., Ivanina R. V., Dubovyi Yu. P. Ecological control of the number of weeds in winter wheat crops. *Karantyn i zakhyst roslyn*. 2020. No. 1. P. 16–19. DOI: 10.36495/2312-0614.2020.01.16-19.
20. Tsvei Ya. P., Myroshnychenko, M. S., Levchenko, L. M. Contamination of winter wheat depending on soil treatment and fertilization system. *Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovykh buriakiv*. 2018. No. 26. P. 21–27.
21. Tsyliuryk O. I., Desiatnyk L. M., Berezovskyi S. V. Contamination of corn agrocenoses under the influence of tillage and fertilization in the Northern Steppe of Ukraine. *Zernovi kultury*. 2020. Vol. 4. No. 1. P. 152–159. <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/4726>.
22. Blackshaw R. E., Molnar L. J., Larney F. J. Fertilizer, manure and compost effects on weed growth and competition with winter wheat in western Canada. *Crop Prot.* 2005. Vol. 24. P. 971–980. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2005.01.021>.
23. Differences in soil seed longevity for two subspecies of the invasive weed, *Chrysanthemoides monilifera* (Asteraceae) / Kris French et al. *Weed*

23. Differences in soil seed longevity for two subspecies of the invasive weed, *Chrysanthemoides monilifera* (Asteraceae) / Kris French et al. *Weed Biology and Management*. 2024. Vol. 24, Issue 3. P. 104–112. <https://doi.org/10.1111/wbm.12294>.

24. Improving integrated management of weed control by determination of weed seed bank in sandy and clay soil / A. A. H. Sharshar et al. *Journal of Biological Sciences*. 2022. Vol. 29, Issue 4. P. 3023–3032. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.01.033>.

25. Lehoczky E., Kismanyoky A. Study on the weediness of winter wheat in a long-term fertilization field experiment. *Comm. Appl. Biol. Sci.* 2006. Vol. 71. P. 793–796. PMID: 17390822.

26. Lindsay P. Chiquoine, Scott R. Abella Soil seed bank assay methods influence interpretation of non-native plant management. *Applied Vegetation Science*. 2018. Vol. 21, Issue 4. P. 626–635. <https://doi.org/10.1111/avsc.12393>.

27. Soil seedbank: old methods for new challenges in agroecology? / I. Mahé et al. *Ann. Appl. Biol.* 2021. Vol. 178, Issue 1. P. 23–38.

28. Steven C Haring, Michael L. Flessner Improving soil seed bank management. *Pest Management Science*. 2018. Vol. 74, Issue 11. P. 2412–2418. <https://doi.org/10.1002/ps.5068>.

29. Stoltz E., Nadeau E. Effects of intercropping on yield, weed incidence, forage quality and soil residual N in organically grown forage maize (*Zea mays* L.) and faba bean (*Vicia faba* L.). *Field Crops Res.* 2014. Vol. 169. P. 21–29. <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/epok/aldr-e-bilder-och-dokument/intercrop-stoltznadeau.pdf>.

30. The evaluation of total weed density and seed bank of agricultural landscapes as an example of the Steppe Zone of Ukraine / S. Shevchenko et al. *Scientific Horizons*. 2023. Vol. 26, Issue 11. P. 80–89. DOI: 10.48077/scihor11.2023.80.

Biology and Management. 2024. Vol. 24, Issue 3. P. 104–112. <https://doi.org/10.1111/wbm.12294>.

24. Improving integrated management of weed control by determination of weed seed bank in sandy and clay soil / A. A. H. Sharshar et al. *Journal of Biological Sciences*. 2022. Vol. 29, Issue 4. P. 3023–3032. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.01.033>.

25. Lehoczky E., Kismanyoky A. Study on the weediness of winter wheat in a long-term fertilization field experiment. *Comm. Appl. Biol. Sci.* 2006. Vol. 71. P. 793–796. PMID: 17390822.

26. Lindsay P. Chiquoine, Scott R. Abella Soil seed bank assay methods influence interpretation of non-native plant management. *Applied Vegetation Science*. 2018. Vol. 21, Issue 4. P. 626–635. <https://doi.org/10.1111/avsc.12393>.

27. Soil seedbank: old methods for new challenges in agroecology? / I. Mahé et al. *Ann. Appl. Biol.* 2021. Vol. 178, Issue 1. P. 23–38.

28. Steven C Haring, Michael L. Flessner Improving soil seed bank management. *Pest Management Science*. 2018. Vol. 74, Issue 11. P. 2412–2418. <https://doi.org/10.1002/ps.5068>.

29. Stoltz E., Nadeau E. Effects of intercropping on yield, weed incidence, forage quality and soil residual N in organically grown forage maize (*Zea mays* L.) and faba bean (*Vicia faba* L.). *Field Crops Res.* 2014. Vol. 169. P. 21–29. <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/epok/aldr-re-bilder-och-dokument/intercrop-stoltznadeau.pdf>.

30. The evaluation of total weed density and seed bank of agricultural landscapes as an example of the Steppe Zone of Ukraine / S. Shevchenko et al. *Scientific Horizons*. 2023. Vol. 26, Issue 11. P. 80–89. DOI: 10.48077/scihor11.2023.80.