¹О.М. КУРДЮКОВА, доктор сільськогосподарських наук

²О.П. ТИЩУК, науковий співробітник

¹Ленінградський державний університет імені О.С. Пушкіна, Петербурзьке шосе, 10, м. Санкт-Петербург, Пушкін, 196605, Росія,

²Інститут захисту рослин НААН України, вул. Васильківська, 33, м. Київ, 03022, Україна, e-mail: ¹herbology8@gmail.com, ²herbology@ukr.net

ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ҐРУНТУ НАСІННЯМ БУР'ЯНІВ ТА ЗАХОДИ ЇЇ ЗМЕНШЕННЯ

Мета. Визначити потенційну забур'яненість орного та посівного шарів ґрунту насінням бур'янів у степових зонах і запропонувати заходи її зменшення. **Методи.** Обстеження полів та відбір зразків ґрунту для визначення запасів насіння бур'янів у ньому проводили пізно восени, взимку або рано навесні в шарі ґрунту 0–30 см через кожні 10 см. Відбір зразків ґрунту, відмивання й видалення з них насіння бур'янів та розрахунки його кількості в ґрунті здійснювали за загальноприйнятими методиками. **Результати.** В полях усіх степових зон України потенційну забур'яненість слід вважати дуже високою. У продовж 2015–2018 рр. вона варіювала в межах 290,8–408,6 тис. шт./м² насінин у шарі ґрунту 0–30 см. Порівняно з 2011–2014 рр. потенційна забур'яненість ґрунту збільшилася на 18–36%, а з 2000–2004 рр. — у 1,5–3,2 раза. Найбільшою забур'яненістю насінням бур'янів відзначалися ґрунти після соняшнику, кукурудзи та сорго — понад 500 тис. шт./м², а мінімальна кількість насіння бур'янів надходила в ґрунт після суданської трави, сорго цукрового, горохо-вівсяної сумішки — до 100 тис. шт./м². Зменшення кількості насіння бур'янів у ґрунті відносно початкових запасів відбувалося лише в полях чорних і зайнятих парів. Видовий та кількісний склад насіння бур'янів — це переважно представники родин *Amaranthaceae*, *Roaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Chenopodiaceae*. Запропоновано концепцію інтегрованого захисту культурних рослин від бур'янів, яка передбачає попередження поповнення насіннєвого банку бур'янів у ґрунті, зниження інтенсивності проростання насіння бур'янів з наявного банку їх у ґрунті, провокацію й дружнє проростання насіння бур'янів у допосівний та післязбиральний періоди з наступним знищенням їхніх проростків ґрунтообробними знаряддями, посилення конкурентної здатності культурних рослин стосовно бур'янів. **Висновки.** За високої потенційної забур'яненості, що склалася на полях України, для зменшення видового й кількісного складу

насіння бур'янів у ґрунті необхідно застосовувати комплекс довготривалих агротехнічних, біологічних, фітоценотичних, хімічних та організаційних заходів, які б доповнювали й посилювали один одного.

забур'яненість, бур'яни, насіння, ґрунт, видовий склад

Однією з головних причин зниження врожайності культурних рослин є висока забур'яненість посівів. Вона визначається потенційними запасами насіння бур'янів у ґрунті та тривалим збереженням його життєздатності [1—4].

Вважається, що нормативною величиною забур'яненості ріллі, за якою можливий перехід до екологічно безпечних безгербіцидних технологій вирощування культурних рослин, є 10—40 млн. шт./га насіння в шарі ґрунту 0—30 см [5, 6].

Обстеження орних земель, проведені у різних регіонах України, виявили, що на межі 2000 р. середні запаси насіння бур'янів в орному шарі ґрунту (0—30 см) становили 1,47—14,2 млрд. шт./га. За такого рівня потенційного забур'янення ґрунту кількість бур'янів багаторазово перевищувала пороги шкодочинності й гарантувала появу за вегетаційний сезон від 2 до 5 тис. шт./м² їхніх сходів [2, 3, 7, 8].

До того ж останні п'ять років потенційні запаси насіння бур'янів у ґрунті щорічно збільшувалися на 19—72%. Більша частина його скупчувалася в шарі ґрунту 0—20 см. Максимальна кількість надходила на поля просапних культур [2, 8, 9].

Присутність значної кількості насіння бур'янів у ґрунті створювала значні проблеми за вирощування більшості сільськогосподарських культур. Тому слід вважати, що оцінку протибур'янової ефективності будь-якої системи землеробства чи її складової необхідно давати за кількісними змінами потенційної забур'яненості ґрунту. Відхилення від такого способу оцінки пов'язане з помилками, які можуть повернутися суттєвими втратами врожаю та екологічними негараздами [2, 4, 5].

Отже, висока потенційна забур'яненість, що склалася на орних землях, потребує застосування таких технологічних заходів вирощування сільськогосподарських культур, які б дали змогу суттєво зменшувати запаси насіння бур'янів у ґрунті за мінімальних матеріальних і енергетичних витрат й поліпшити фітосанітарний та екологічний стан на полях.

Проте останніми роками вивченню запасів насіння бур'янів у ґрунті належної уваги не приділялося, а наявних даних про потенційну забур'яненість ґрунту для розробки ефективних заходів контролю бур'янів недостатньо.

Мета й завдання. Визначити потенційну забур'яненість орного та посівного шарів ґрунту насінням бур'янів у степових зонах України та запропонувати заходи її зменшення. Основними завданнями

досліджень було провести гербологічний моніторинг потенційної засміченості ґрунту після зернових колосових, просапних, кормових і овочевих культур у польових і овочевих сівозмін Північної Степової, Південної Степової та Сухостепової зон України.

Методика досліджень. Обстеження полів та відбір зразків ґрунту для визначення запасів насіння бур'янів у ньому проводили пізно восени, взимку або рано навесні в шарі ґрунту 0—30 см через кожні 10 см, а в деяких випадках через кожні 5 см. Для відбору зразків використовували бур конструкції Шевелева або лопату. Зразки ґрунту відбирали в 12—18-ти місцях, рівномірно розташованих по площі поля. Відбір зразків ґрунту, відмивання й видалення з них насіння бур'янів та розрахунки його кількості в ґрунті здійснювали за загальноприйнятими методиками [10, 11].

Видовий склад насіння бур'янів визначали за визначниками, атласами та «Флорами» [12, 13, 14].

Результати досліджень. У полях усіх степових зон України фактичну потенційну забур'яненість слід вважати як стабільно дуже високою. За період обліків у 2000—2018 рр. запаси насіння бур'янів у ґрунті постійно зростали. У 2015—2018 рр. чисельність варіювала в межах 290,8—408,6 тис. шт./м² насінин у шарі ґрунту 0—30 см. Понад третини з них було зосереджено у верхньому (0—10 см) шарі. Порівняно з 2011—2014 рр. потенційна забур'яненість ґрунту збільшилася на 18—36%, а з 2000—2004 рр. — у 1,5—3,2 раза. Особливо інтенсивне збільшення кількості насіння бур'янів у ґрунті спостерігалось в польових сівозмінах без зрошення (табл. 1).

У полях овочевих культур на зрошенні більш ретельний догляд за посівами порівняно з минулими роками забезпечив менше зростання ступеня потенційної забур'яненості, проте досягти негативного балансу насіння бур'янів у ґрунті та покращення фітосанітарного стану полів не вдалося. Кількість його у верхньому шарі ґрунту 0—10 см становила 104,2—141,2 тис. шт./м², а в шарі 0—30 см у зоні Північного Степу — 290,8, Південного Степу — 345,9, Сухостепової зони — 408,6 шт./м².

У полях, що не оброблялися впродовж 1—3 років, потенційна забур'яненість шару ґрунту 0—30 см досягала 936,5—1268,2 тис. шт./м².

У польових сівозмінах найбільшою засміченістю насінням бур'янів відзначалися ґрунти після просапних культур соняшник, кукурудза і сорго — понад 500 тис. шт./м². Дещо менше забур'яненіми були ґрунти після пшениці та ячменю озимих, ячменю й вівса ярих — до 150—170 тис. шт./м². Мінімальна кількість насіння бур'янів надходила в ґрунт після однорічних трав на зелений корм (суданська трава, сорго цукрове, горохо-вівсяна сумішка тощо) — до 100 тис. шт./м². Після інших культур та в цілому після усіх цих груп культур вміст на-

1. Динаміка потенційної забур'яненості шару ґрунту 0—30 см насінням бур'янів у степових зонах України

Агрофітоценози	Роки досліджень			
	2000—2004	2005—2010	2011—2014	2015—2018
Степ Північний				
Польові культури без зрошення	104,3	197,1	252,3	343,1
Польові культури за зрошення	156,8	223,1	270,0	332,1
Овочеві культури за зрошення	189,7	212,5	246,5	290,8
Степ Південний				
Польові культури без зрошення	107,4	211,5	251,7	314,6
Польові культури за зрошення	169,2	236,9	298,5	358,2
Овочеві культури за зрошення	194,6	261,7	293,1	345,9
Степ Сухий				
Польові культури без зрошення	109,3	217,0	266,9	349,6
Польові культури за зрошення	181,8	233,7	287,0	364,5
Овочеві культури за зрошення	279,5	291,2	340,5	408,6

сіння в ґрунті був більшим. Зменшення кількості насіння бур'янів у ґрунті відносно початкових запасів відбувалося лише в полях чорних і зайнятих парів, однак залишалося більшим за нормативну величину (табл. 2).

Коливання забур'яненості ґрунту насінням бур'янів на окремих полях становило від 6,8 тис. шт./м² (на добре доглянутих полях) до 892,7 тис. шт./м² (за відсутності на них належного догляду).

Як правило більш забур'яненом був верхній 0—10 см шар ґрунту, хоча в окремих випадках, на 8,6% визначень, запас насіння бур'янів був меншим ніж у шарах ґрунту 10—20 см і 20—30 см.

Видовий та кількісний склад насіння бур'янів представлений переважно представниками родин *Amaranthaceae*, *Roaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Chenopodiaceae* тощо (табл. 3).

Кількість насіння різних видів бур'янів за зонами відрізнялася незначною мірою. Проте за період між першими й останнім визначен-

2. Вміст насіння бур'янів у шарі ґрунту 0—30 см та його видовий склад після різних культур польових сівозмін та парів, 2015—2018 рр.

Природна зона	Група культур та пари	Кількість насіння, тис. шт./м ²	Насіння видів рослин, шт.
Степ Північний	Зернові колосові	198,5	64
	Просапні	421,9	58
	Однорічні кормові	150,3	53
	Пар зайнятий	93,0	51
	Пар чорний	91,7	54
Степ Південний	Зернові колосові	186,6	69
	Просапні	407,8	57
	Однорічні кормові	159,4	55
	Пар зайнятий	96,1	52
	Пар чорний	97,2	50
Степ Сухий	Зернові колосові	168,0	65
	Просапні	432,1	60
	Однорічні кормові	160,7	54
	Пар зайнятий	96,0	53
	Пар чорний	98,8	56

нями видовий склад насіння бур'янів дещо змінився. Зокрема останніми роками в ґрунті не було виявлено *Hibiscus trionum* L., *Xanthium strumarium* L., *Lappula patula* (Lehm.) Gurke, натомість з'явилися *Veronica hederifolia* L., *Erodium cicutarium* (L.) L'Her., *Stellaria media* (L.) Vill., *Bromus tectorum* L. тощо. До того ж збільшилася частка насіння *Ambrosia artemisiifolia*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Xanthium albinum*, *Lactuca tatarica*, а зменшилася *Chenopodium album*, *Descurainia sophia*, *Fumaria schleicheri*, *Sinapis arvensis* тощо.

Для зменшення видового й кількісного складу насіння бур'янів у ґрунті необхідно застосовувати комплекс довготривалих агротехнічних, біологічних, фітоценотичних, хімічних та організаційних заходів, які б доповнювали й посилювали один одного. На підставі багаторічних досліджень запропоновано концепцію сучасного інтегрованого захисту культурних рослин від бур'янів яка передбачає такі ключові механізми:

1. Попередження поповнення насіннєвого банку бур'янів у ґрунті шляхом зменшення їхньої насіннєвої продуктивності та надходження із зовні.
2. Зниження інтенсивності проростання насіння бур'янів з наявного банку в ґрунті до рівня їхньої природної загибелі.

3. Видовий та кількісний склад насіння бур'янів у 0—30 см шарі ґрунту, % від загальної кількості насіння (2015—2018 рр.)

Вид бур'яну	Степ Північний	Степ Південний	Степ Сухий
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	10,3	9,1	6,5
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	14,7	14,9	16,3
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	2,2	2,0	1,7
<i>Chenopodium album</i> L.	8,4	6,2	5,1
<i>Cyclachaena xanthiifolia</i> (Nutt.) Fresen.	5,8	4,7	4,9
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	2,9	2,1	1,0
<i>Consolida regalis</i> S. F. Gray	1,9	2,2	0,6
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl	0,4	0,2	0,2
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	12,8	13,7	14,5
<i>Erigeron canadensis</i> L.	0,3	0,6	1,1
<i>Fumaria schleicheri</i> Soyer-Willemet	0,5	1,2	0,1
<i>Galium aparine</i> L.	0,7	0,4	0,2
<i>Lactuca serriola</i> L.	0,7	0,8	0,7
<i>Lactuca tatarica</i> (L.) C. A. Meyer	0,8	0,6	0,6
<i>Senecio vulgaris</i> L.	1,4	1,2	0,9
<i>Setaria helvola</i> (L.f.) Roem. & Schult.	3,9	6,4	4,8
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	8,3	8,1	8,5
<i>Sinapis arvensis</i> L.	1,5	1,0	0,3
<i>Sisymbrium loeselii</i> L.	1,9	2,1	2,3
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch.-Bip.	3,0	1,8	0,9
<i>Xanthium albinum</i> (Widder) Scholz & Sukopp	6,3	5,0	6,7
Інші види	11,3	15,7	22,1
Всього	100	100	100

3. Провокація й дружнє проростання насіння бур'янів у допосівний та післязбиральний періоди з наступним знищенням їхніх проростків ґрунтообробними знаряддями.

4. Посилення конкурентної здатності культурних рослин щодо бур'янів, яка виключає або суттєво зменшує утворення насіння бур'янами й надходження їх у ґрунт.

Застосування такого комплексу заходів за ротацію семипільної сівозміни дало змогу в умовах Північного Степу зменшити потенцій-

ну забур'яненість полів на 27—36%, актуальну забур'яненість — на 48—72%.

ВИСНОВКИ

У степових зонах України потенційні запаси насіння бур'янів у ґрунті щорічно збільшуються на 18—36% і досягають у шарі 0—30 см у зоні Північного Степу — 290,8—343,1 тис. шт./м², Південного Степу — 314,6—358,2, Сухостепової зони — 349,6—408,6 тис. шт./м². У полях, які не обробляються впродовж одного — трьох років, потенційна забур'яненість шару 0—30 см ґрунту досягає 936,5—1268,2 тис. шт./м².

Максимальна кількість насіння бур'янів надходить у ґрунт після соняшнику, кукурудзи і сорго — понад 500 тис. шт./м², а мінімальна — після суданської трави, сорго цукрового, горохо-вівсяної сумішки на зелений корм — до 100 тис. шт./м². Зменшення кількості насіння бур'янів у ґрунті відносно початкових запасів відбувається лише в полях чорних і зайнятих парів, однак залишається більшим за нормативну величину.

Видовий та кількісний склад насіння бур'янів представлений переважно представниками родин *Amaranthaceae*, *Poaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Chenopodiaceae* тощо.

Концепція сучасного інтегрованого захисту культурних рослин від бур'янів передбачає: попередження поповнення насіннєвого банку бур'янів у ґрунті шляхом зменшення їхньої насіннєвої продуктивності та надходження із зовні; зниження інтенсивності проростання насіння бур'янів з наявного банку у ґрунті до природної загибелі; провокацію й дружнє проростання насіння бур'янів у допосівний та післязбиральний періоди з наступним знищенням їхніх проростків ґрунтообробними знаряддями; посилення конкурентної здатності культурних рослин щодо бур'янів, яка виключає або суттєво зменшує утворення й надходження насіння бур'янів у ґрунт.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Курдюкова О.М., Конопля М.І. Бур'яни Степів України. Луганськ: Елтон-2, 2012. 348 с.
2. Курдюкова О.Н., Конопля Н.И. Семенная продуктивность и семена сорных растений: монография. Санкт-Петербург: Свое издательство, 2018. 200 с.
3. Макух Я.П. Потенційна засміченість ґрунту — реальна загроза посівам. *Проблеми бур'янів і шляхи зниження забур'янення орних земель*: матеріали 4-ї науково-теоретичної конференції гербологів, Київ, 3—4 березня 2004 р. Українська академія аграрних наук, Українське наукове товариство гербологів. Київ: Колобір, 2004. С. 151—155.
4. Kurdyukova O.M. Seed production capability of monocotyledonous and

dicotyledonous weeds in segetal and ruderal habitats. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. No 8 (1). P. 153—157.

5. Манько Ю.П. Проблема потенційної забур'яненості ріллі та напрямки її вирішення в землеробстві. *Особливості забур'янення посівів і захист від бур'янів у сучасних умовах*: матеріали 2-ї науково-теоретичної конференції гербологів, Київ, 1—2 березня 2000 р. Українська академія аграрних наук, Українське наукове товариство гербологів. Київ: Світ, 2000. С. 18—21.

6. Порсев И.Н. Как мы формируем фитосанитарные технологии возделывания зерновых культур. *Защита и карантин растений*. 2008. № 7. С. 37—42.

7. Курдюкова О.М., Конопля М.І., Остапенко М.А. Потенційна засміченість агрофітоценозів польових та овочевих культур Степу України. *Зрошуване землеробство*. 2010. Вип. 54. С. 309—314.

8. Курдюкова О.Н. Система основной обработки почвы и засоренность посевов в севообороте. *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2016. № 2. С. 76— 81.

9. Курдюкова О.Н., Конопля М.И. Потенциальные запасы семян в почве природных и антропогенно нарушенных экотопах. *Агроэкологічний журнал*. Спеціальний випуск. Червень. 2009. С. 172—174.

10. Лебідь Є.М., Циков В.С., Матюха Л.П. та ін. Методика проведення польових дослідів з визначення забур'яненості та ефективності засобів їх контролювання в агрофітоценозах. Дніпропетровськ: Інститут зернового господарства УААН, 2008. 36 с.

11. Фисюнов А.В. Методические рекомендации по учету засоренности посевов и почвы в полевых опытах. Курск. 1983. 64 с.

12. Атлас насіння бур'янів ; за ред. М.П. Косолапа. Київ: Голов. Держ. інспекція з карантину рослин України, 2011. 500 с

13. Майсурия Н.А., Атабекова А.И. Определитель семян и плодов сорных растений. Москва: Колос, 1978. 288 с.

14. Флора УРСР в 12 т. Київ: АН УРСР. 1950—1965.

¹Курдюкова О.Н., ²Тыщук Е.П.

¹Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина, Петербургское шоссе, 10, г. Санкт-Петербург, Пушкин, 196605, Россия,

²Институт защиты растений НААН, ул. Васильковская, 33, г. Киев, 03022, Украина, e-mail: ¹herbology8@gmail.com, ²herbology@ukr.net

Засоренность почвы семенами сорняков и приемы ее снижения

Цель. Определить потенциальную засоренность пахотного и посевного слоев почвы семенами сорняков в степных зонах и предложить приемы ее уменьшения. **Методы.** Обследования полей и отбор образцов

почвы для определения запасов семян сорняков в ней проводили поздно осенью, зимой или рано весной в слое почвы 0—30 см через каждые 10 см. Отбор образцов почвы, отмывание и извлечение семян сорняков из них, а также подсчеты количества их в почве осуществляли по общепринятым методикам. **Результаты.** В полях всех степных зон Украины потенциальную засоренность следует считать как очень высокую. В течение 2015—2018 гг. она изменялась от 290,8 до 408,6 тыс. шт./м² семян в слое почвы 0—30 см. По сравнению с 2011—2014 гг. потенциальная засоренность почвы увеличилась на 18—36%, а с 2000—2004 гг. — в 1,5—3,2 раза. Самой высокой засоренностью семенами сорняков отличались почвы после подсолнечника, кукурузы и сорго — более 500 тыс. шт./м², а минимальное количество семян сорняков поступало в почву после суданской травы, сорго сахарного, горохо-овсяной смеси на зеленый корм — до 100 тыс. шт./м². Уменьшение количества семян сорняков в почве относительно начальных запасов происходило лишь в полях занятых и черных паров. Видовой и количественный состав семян сорняков был представлен преимущественно представителями семейств *Amaranthaceae*, *Poaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Chenopodiaceae*. Предложено концепцию интегрированной защиты культурных растений от сорняков которая предусматривает предупреждение пополнения семенного банка сорняков в почве, снижение интенсивности прорастания семян сорняков с наличного банка их в почве, провокацию и дружное прорастание семян сорняков в допосевной и послеуборочный периоды с последующим уничтожением их проростков почвообрабатывающими орудиями, повышение конкурентной способности культурных растений по отношению к сорнякам. **Выводы.** При высокой потенциальной засоренности, которая сложилась в Украине, для уменьшения видового и количественного составов семян сорняков в почве необходимо применять комплекс долговременных агротехнических, биологических, фитоценологических, химических и организационных приемов, которые бы дополняли и усиливали друг друга.

засоренность, сорные растения, семена, почва, видовой состав

¹Kurdiukova O., ²Tyschuk O.

¹Pushkin Leningrad State University,

10, St. Petersburg sh., Pushkin, St. Petersburg, 196605, Russia,

²Institute of Plant Protection of NAAS, 33, Vasylykivska str., Kyiv, 03022, Ukraine, e-mai: ¹herbology8@gmail, ²herbology@ukr.net

The soil contamination with weed seeds and methods of its reduction

Goal. To determine the potential weediness of arable and seed layers of the soil with weed seeds in the steppe zones and propose methods for its reduction.

Methods. Field survey and sampling the soil to determine the stocks of weed seeds in it conducted in late autumn, winter or early spring in the soil layer of

0–30 cm each 10 cm Sampling soil, laundering, and retrieval of weed seeds from them and also counts them in the soil was performed according to standard techniques. **Results.** In the fields all steppe zones of Ukraine of the potential contamination should be considered as very high. For 2015–2018, she was changed from 290.8 to 408.6 thousand pieces/m² seed layer 0–30 cm compared to 2011–2014 the potential contamination of soil increased by 18–36%, and from 2000 to 2004 — by 1.5–3.2 times. The highest contamination with seeds of weeds differed in the soil after sunflower, maize and sorghum — more than 500 thousand units/m², and the minimum number of weed seeds were put in the soil after Sudan grass, sugar sorghum, peas-oats mixture for green fodder and up to 100 thousand pieces/m². Reducing the number of weed seeds in the soil relative to the initial inventory occurred only in the fields of employment and black vapor. The species and quantitative composition of the seeds of weeds were represented mainly by representatives of the families *Amaranthaceae*, *Poaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Chenopodiaceae*. The proposed concept of integrated protection of cultural plants from weeds which includes preventing replenishment of the seed bank of weeds in soil, reducing the intensity of germination of weed seeds with cash their bank in the soil, provocation and amicable germination of weed seeds in caused by pre-sowing and post-harvest periods, with the subsequent destruction of their seedlings, tillage, increase of competitive abilities of cultivated plants against weeds. **Conclusions.** With the high potential of contamination, which has developed in Ukraine, to reduce the species and quantitative composition of weed seeds in the soil is necessary to apply complex long-term agronomic, biological, phytocenotic, chemical and organizational techniques that complement and reinforce each other.

contamination, weeds, seeds, soil, species composition

REFERENCES

1. Kurdiukova O.M., Konoplia M.I. (2012). Buriany Stepiv Ukrainy. [Weed Steppes of Ukraine]. Luhansk: Elton-2. 348 p. [in Ukrainian].
2. Kurdyukova O.N., Konoplya N.I. (2018). Semennaya produktivnost i semena sornykh rasteniy. Monografiya. [Seed productivity and weed seeds. Monograph]. Sankt-Peterburg: Svoe izdatelstvo. 200 p. [in Russian].
3. Makukh Ya.P. (2004). Potentsiina zasmichenist gruntu — realna zahroza posivam. [Potential soil contamination is a real threat to crops]. *Problemy burianiv i shliakhy znyzhennia zaburianennia ornykh zemel: materialy 4-yi nauk.-teor. konf.*, Kyiv, 3—4 bereznia 2004 year. Ukrainska akademiia ahrarykh nauk, Ukrainske naukovye tovarystvo herbolohiv. Kyiv: Kolobih, P. 151—155. [in Ukrainian].
4. Kurdiukova O.M. Seed production capability of monocotyledonous and dicotyledonous weeds in segetal and ruderal habitats. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. No 8 (1). P. 153—157.
5. Manko Yu. P. (2000). Problema potentsiinoi zaburianenosti rilli ta napriamy

yii vyryshennia v zemlerobstvi. [The problem of arable land weediness and directions of its solution in agriculture The problem of arable land weediness and directions of its solution in agriculture]. *Osoblyvosti zaburianennia posiviv i zakhyst vid burianiv u suchasnykh umovakh: materialy 2-yi nauk.-teor. konf.*, Kyiv, 1—2 bereznia 2000 year. Ukrainska akademiia ahrarykh nauk, Ukrainske naukove tovarystvo herbolohiv. Kyiv: Svit, 2000. P. 18—21. [in Ukrainian].

6. *Porsev I.N.* (2008). Kak my formiruem fitosanitarnye tekhnologii vozdel'yvaniya zernovykh kultur. [How we form phytosanitary technologies for the cultivation of crops]. *Zashchita i karantin rasteniy*. № 7. P. 37—42. [in Russian].

7. *Kurdiukova O.M., Konoplia M.I., Ostapenko M.A.* (2010). Potentsiina zas-michenist ahrofitotsenoziv polovykh ta ovochevykh kultur Stepu Ukrainy. [The potential contamination of agrophytocenoses of field and vegetable crops of the Steppe of Ukraine]. *Zroshuvane zemlerobstvo*. Vyp. 54. P. 309—314. [in Ukrainian].

8. *Kurdyukova O.N.* (2016). Sistema osnovnoy obrabotki pochvy i zasorennost posevov v sevooborote. [The main tillage system and crop weed in crop rotation]. *Izvestiya Timiryazevskoy selskokhozyaystvennoy akademii*. № 2. P. 76—81. [in Russian].

9. *Kurdyukova O.N., Konoplya N.I.* (2009). Potentsialnye zapasy semyan v pochve prirodnykh i antropogenno narushennykh ekotopakh. [Potential seed reserves in soil of natural and man-made disturbed ecotopes]. *Agroekologichnyi zhurnal*. Spetsialnyi vipusk. Cherven. P. 172—174. [in Russian].

10. *Lebid Ye.M., Tsykov V.S., Matiukha L.P.* (2008). Metodyka provedennia polovykh doslidiv z vyznachennia zaburianenosti ta efektyvnosti zasobiv yikh kontroliuvannya v ahrofitotsenozakh. [Methods of conducting field experiments to determine weediness and effectiveness of their control in agrophytocenoses]. Dnipropetrovsk. 36 p. [in Ukrainian].

11. *Fisyunov A.V.* (1983). Metodicheskie rekomendatsii po uchetu zasorennosti posevov i pochvy v polevykh opytakh. [Guidelines for taking into account the weediness of crops and soil in field experiments]. Kursk. 64 p. [in Russian]. *Fisyunov A.V.* (1983). Metodicheskie rekomendatsii po uchetu zasorennosti posevov i pochvy v polevykh opytakh. [Guidelines for taking into account the weediness of crops and soil in field experiments]. Kursk. 64 p. [in Russian].

12. *Kosolap M.P.* (2011). Atlas nasinnia burianiv. [The atlas of seeds of weeds]. Kyiv: Holov. Derzh. inspektsiia z karantynu roslyn Ukrainy. 500 p. [in Ukrainian].

13. *Maysuryan N.A., Atabekova A.I.* (1978). Opredelitel semyan i plodov sornykh rasteniy. [Key to seeds and fruits of weed plants]. Moskva: Kolos. 288 p. [in Russian].

14. *Flora URSS.* (1950—1965). [Flora of the Ukrainian SSR]. Vol. 12. Kyiv: AN URSS. [in Russian].