

ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Виходить 4 рази на рік

№ 1/2018

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор

ФУРДИЧКО ОРЕСТ ІВАНОВИЧ

д.е.н., д.с.-г.н., професор, академік НААН

Заступник головного редактора

Шкуратов Олексій Іванович

д.е.н., с.н.с.

Відповідальний секретар

Височанська Марія Ярославівна

к.е.н.

- Алекнавічюс Пранас Юозович** • д.соц.н., професор
- Булигін Сергій Юрійович** • д.с.-г.н., професор, академік НААН
- Буркинський Борис Володимирович** • д.е.н., професор, академік НАН України
- Гесць Валерій Михайлович** • д.е.н., професор, академік НАН України
- Грановська Людмила Миколаївна** • д.е.н., професор
- Гуцуляк Григорій Дмитрович** • д.е.н., професор, чл.-кор. НААН
- Добряк Дмитро Семенович** • д.е.н., професор, чл.-кор. НААН
- Дребот Оксана Іванівна** • д.е.н., професор, чл.-кор. НААН
- Жан-Крістоф Крол** • д.е.н., професор
- Жук Валерій Миколайович** • д.е.н., професор, академік НААН
- Зіновчук Наталія Василівна** • д.е.н., професор
- Йошіхіко Окабе** • д.е.н., професор
- Ковалів Олександр Іванович** • д.е.н., с.н.с.
- Колмиков Андрій Васильович** • д.е.н., доцент
- Ковальські Анджей** • д.е.н., професор
- Лицур Ігор Миколайович** • д.е.н., професор
- Лупенко Юрій Олексійович** • д.е.н., професор, академік НААН
- Мішенін Євген Васильович** • д.е.н., професор
- Моклячук Лідія Іванівна** • д.с.-г.н., професор
- Накамура Тору** • д.е.н., професор
- Пітюлич Михайло Іванович** • д.е.н., професор
- Скидан Олег Васильович** • д.е.н., професор
- Собчик Вікторія** • д.с.-г.н., професор
- Стадник Анатолій Петрович** • д.с.-г.н., професор
- Тараріко Олександр Григорович** • д.с.-г.н., професор, академік НААН
- Шерстобоева Олена Володимирівна** • д.с.-г.н., професор
- Шершун Микола Харитонович** • д.е.н., доцент

Засновники:

Інститут агроекології і природокористування НААН

ТОВ «Екоінвестком»

Свідоцтво про реєстрацію
КВ № 18960-7750 Р від 29.05.2012

Видавець:

ТОВ «Екоінвестком»

Свідоцтво про реєстрацію
ДК № 4293 від 02.04.2012

Адреса редакції:

03143, м. Київ, вул. Метрологічна, 12

тел./факс: (044) 526-33-36

www.natureus.org.ua

e-mail: nature_us@ukr.net

Журнал включено

до Переліку наукових фахових видань України
з ЕКОНОМІЧНИХ (наказ МОН України № 1411 від 10.10.2013 р.)
та СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ НАУК
(наказ МОН України № 463 від 25.04.2013 р.)

Журнал включено

до міжнародних інформаційних та наукометричних баз:
RePEc, Research Bible, РИНЦ,
Advanced Science Index, Polska Bibliographia Naukowa

Рекомендовано до друку

Вченою радою Інституту агроекології
і природокористування НААН
(протокол № 2 від 28.02.2018 р.)

Відповідальність за добір і викладення фактів несуть автори.
Точка зору редколегії не завжди збігається з позицією авторів.

Підписано до друку 08.03.2018 р. Формат 60×84/8. Друк офсетний.

Ум. друк. арк. 19,9. Наклад 300 прим. Зам. № ЗП-01-18.

Оригінал-макет та друк ТОВ «ДІА». 03022, Київ-22, вул. Васильківська, 45

**ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Добряк Д.С., Шкуратов О.І. Формування і розвиток ринкових земельних відносин на теренах України.....	6
Гуцуляк Г.Д., Гуцуляк Ю.Г. Концептуальні засади системної організації сільськогосподарських ландшафтів	17
Ковалів О.І., Боцула О.І. Обґрунтування сутності лісових екосистем як природних об'єктів права власності Українського народу.....	22
Бутрим О.В., Ігнацевич С.П. Страхування екологічних ризиків у системі регулювання рівня забруднення ґрунтів.....	28
Мельничук Р.В., Богуславський Р.Л. Екологічна пластичність зразків колекції роду <i>Calendula</i> L. Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН	34
Занько Б.М. Бухгалтерський облік як джерело інформації для обчислення рентної плати за спеціальне використання води	39

ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Миколайко В.П., Миколайко І.І., Грабовська С.Л. Економічна ефективність вирощування насіння цикорію коренеплідного залежно від застосування мінеральних добрив в умовах зрошення	44
Гутянський Р.А. Вплив комбінацій післясходових гербіцидів з регуляторами росту рослин і мікродобривом на показники вирощування сої.....	48
Волощук О.П., Волощук І.С., В.В. Глива, Ковальчук О.І. Ензимо-мікозне виснаження зерна як одна з причин зниження посівних якостей насіння тритикале озимого в зоні Західного Лісостепу України	55
Колтунович О.С. Механізми інвестиційного забезпечення модернізації систем водоочищення на промислових підприємствах.....	61
Сірік О.М., Шевчук О.В., Приведенюк Н.В., Сапа Т.В., Колосович М.П., Трубка В.А. Вплив метеорологічних чинників на розвиток церкоспорозу (<i>Cercospora calendulae</i> Sacc.) та альтернариозу (<i>Alternaria calendulae</i> Ondrej.) нагідок лікарських.....	65

**THEORY AND PRACTICE
OF NATURE USING**

Dobriak D., Shkuratov O. Formation and development of market land relations in the territory of Ukraine	6
Hutsuliak H., Hutsuliak Yu. Conceptual foundations of systematic organization of agricultural landscapes	17
Kovaliv O., Botsula O. Justification of the essence of forest ecosystems as natural objects of property rights of the Ukrainian people.....	22
Butrym O., Ihnatsevych S. Insurance of environmental risks in the system of soil contamination level regulation.....	28
Melnychuk R., Bohuslavskiy R. Ecological plasticity of samples of the collection of the <i>Calendula</i> L. genus of the Experimental Station of Medicinal Plants of IANM of NAAS	34
Zanko B. Accounting as a source of information for calculating rent for special use of water.....	39

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

Mykolaiko V., Mykolaiko I., Hrabovska S. Economic efficiency of growing seed of chickpea of root canal depending on application of mineral fertilizers under irrigation conditions.....	44
Gutianskyi R. Effect of combinations of post-herbicide with plant growth regulators and microfertilizer on soybean growth rates.....	48
Voloshchuk O., Voloshchuk I., Hlyva V., Kovalchuk O. Enzymic mycosis exhaustion of grain as one of the reasons for decreasing the seed quality of the triticale of winter in the zone of the Western Forest-steppe of Ukraine	55
Koltunovych O. Mechanisms of investment support for modernization of water purification systems at industrial enterprises.....	61
Sirik O., Shevchuk O., Pryvedeniuk N., Sapa T., Kolosovych M., Trubka V. Influence of meteorological factors on the development of cercosporiose (<i>Cercospora calendulae</i> Sacc.) and alternaria (<i>Alternaria calendulae</i> Ondrej.) of calendula officinalis.....	65

Кривенко А.І. Урожайність пшениці озимої та вівса залежно від систем основного обробітку ґрунту у короткоротаційній сівозміні.....	69	Kryvenko A. Yield of winter wheat and oats depending on the systems of basic cultivation of soil in short-term crop rotation.....	69
Шевченко Н.В. Тривалість міжфазних періодів рослин гібридів кукурудзи залежно від обробки насіння та позакореневих підживлень.....	73	Shevchenko N. Duration of interphase periods of corn hybrids plants depending on seed treatment and foliar feeding.....	73
Скрипчук П.М., Федина К.М., Павлов К.В. Наукові аспекти експортно-імпорتنних операцій агропромислового комплексу України.....	76	Skrypchuk P., Fedyna K., Pavlov K. Scientific aspects of export-import operations of agroindustrial complex of Ukraine.....	76
Шкурченко Ю.В., Котик З.О. Особливості оптимізації територій реформованих сільськогосподарських підприємств.....	83	Shkurchenko Yu., Kotyk Z. Features of the reformed agricultural enterprises territories optimization.....	83
ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА		PROTECTION OF ENVIRONMENT	
Веремеєнко С.І., Дідора В.Г., Саврасих Л.Д. Відновлення родючості техноземів Іршанського гірничо-збагачувального комбінату.....	86	Veremeienko S. , Didora V., Savrasykh L. Restoration of fertility of the tech soils of Irshan mining and concentrating combine.....	86
Федонюк Т.П. Морфогенетичний аналіз стабільності розвитку водних макрофітів в короткотерміновому біомоніторингу водних екосистем Полісся України.....	90	Fedoniuk T. Morphogenetic analysis of the stability of water macrophytes development in the short-term biomonitoring of water ecosystems of the Polissya of Ukraine.....	90
Власова О.В. Науково-методичні основи еколого-меліоративного моніторингу агроландшафтів за даними дистанційного зондування Землі.....	98	Vlasova O. Scientific and methodological bases of ecological and land reclamation monitoring of agrolandscapes on the basis of remote sensing of the Earth.....	98
Тимофєєв М.М., Бондарева О.Б., Вінюков О.О. Біогенні засоби виробництва — перспективи матеріалізації.....	100	Tymofieiev M., Bondareva O., Viniukov O. Biogenic means of production — perspectives of materialization.....	100
Кривохижа Є.М. Біотестування забруднених мийно-дезінфікуючими засобами для доїльно-молочного обладнання ґрунтів.....	104	Kryvokhyzha Ye. Biotesting of contaminated washing and disinfectants for milk equipment of soils.....	104
Шумигай І.В. Проблеми та шляхи відновлення басейну річки Дніпро у межах Київської області.....	107	Shumyhai I. Issues and ways of restoration of the Dnipro river basin within the Kyiv region.....	107
Тимошенко Л.М. Сучасний стан та перспективи створення нових об'єктів природно-заповідного фонду Полтавської області.....	112	Tymoshenko L. Current state and prospects for the creation of new objects of the nature reserve fund of the Poltava region.....	112
ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ		LAND USING	
Краснолуцький О.В., Шевченко О.В. Земельна реформа як головний чинник формування системи сільськогосподарського землекористування в Україні.....	118	Krasnolutskyi O., Shevchenko O. Land reform as the main factor in the formation of the agricultural land use system in Ukraine.....	118

Ступень М.Г., Радомський С.С., Дума Ю.І. Удосконалення методики оцінювання ринкової вартості земельних ділянок.....	126	Stupen M., Radomskiy S., Duma Yu. Improvement of the methodology for assessing the market value of land plots	126
Богіра М.С. Шляхи удосконалення системи управління земельними ресурсами в сільському господарстві	130	Bohira M. Ways of improving the system of land resources management in agriculture	130
Бочко О.І. Роль агрохолдингів у структурі земельних ресурсів України	134	Bochko O. The role of agroholdings in the structure of land resources of Ukraine	134
Аврамчук Б.О. Сучасна методика економічної оцінки земель сільськогосподарського призначення	138	Avramchuk B. Modern methods of economic evaluation of agricultural land	138
Стадницька О.В. Науково-методичний підхід до оптимізації використання деградованих та малопродуктивних сільськогосподарських земель на засадах збалансованого розвитку регіону	144	Stadnytska O. Scientific and methodical approach to optimization of the use of degraded and unproductive agricultural lands on the basis of balanced development of the region	144
Кудрик А.П., Дребот О.В. Методологія ефективного використання земельних ресурсів сучасних агроформвань	151	Kudryk A., Drebot O. Methodology of effective use of land resources of modern agroformations	151
ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА		ENVIRONMENTAL SAFETY	
Зайцева Т.М. Вплив використання ЕМ-препаратів на вміст важких металів у ґрунті	155	Zaitseva T. Influence of the use of EM preparations on the content of heavy metals in the soil	155
Кірова М.О. Досвід зарубіжних країн щодо інституціонального забезпечення екологічної безпеки: пропозиції для України	158	Kirova M. Experience of foreign countries in relation to institutional provision of environmental safety: proposals for Ukraine	158
Разанов С.Ф., Ткачук О.П., Овчарук В.В. Інтенсивність накопичення важких металів зерном пшениці озимої залежно від попередників	165	Razanov S., Tkachuk O. Ovcharuk V. The intensity of accumulation of heavy metals in grain of winter wheat depending on predecessors	165
Мазур О.В. Сорти квасолі звичайної як чинник екологізації сільськогосподарського виробництва	169	Mazur O. Haricot bean common as a factor in environmentalizing agricultural production	169
Ткачук О.П., Яковець Л.А., Ватаманюк О.В. Інтенсивність зниження концентрації нітратів у зерні злакових культур залежно від періоду зберігання	173	Tkachuk O., Yakovets L., Vatamaniuk O. Intensity of reduction of concentration of nitrates in cereal crops grains depending on the period of storage	173

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аналіз досвіду Європейського співробітництва щодо формування і втілення інституцій та інструментів екологічної політики: Аналітична записка [Електронний ресурс] / Національний інститут стратегічних досліджень. — Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/840/>
2. Гейт Н.А. Зарубежный опыт организации управления охраной окружающей среды [Електронний ресурс] / Н.А. Гейт. — Режим доступу: <http://www.fpa.su/biblioteka/izdaniya/problemy-teorii-gosudarstva-i-prava/>
3. Гулич О.І. Регулювання екологічної безпеки регіону: європейський досвід / О.І. Гулич // Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. — 2014. — Вип. 3. — С. 145–152.
4. Заржицький О.С. Правові аспекти регіональної екологічної політики [Електронний ресурс] / О.С. Заржицький. — Режим доступу: <http://www.lawbook.by.ru/aref/12.00.06/016.shtml>
5. Зеркалов Д.В. Екологічна безпека: управління, моніторинг, контроль / Д.В. Зеркалов. — К.: КНТ, Дакор, Основа, 2007. — 412 с.
6. Фесянов П.О. Державне регулювання забезпечення екологічної безпеки на регіональному рівні: досвід провідних країн світу [Електронний ресурс] / П.О. Фесянов. — Режим доступу: <http://visnyk.academy.gov.ua/wp-content/uploads/2013/11/2011-4-20.pdf>
7. Фесянов П.О. Державне регулювання екологічної безпеки на рівні регіону: досвід європейських країн [Електронний ресурс] / П.О. Фесянов. — Режим доступу: <http://academy.gov.ua/ej/ej13/txts/Fesyaynov.pdf>
8. Хвесик М.А. Економіко-правове регулювання природокористування / М.А. Хвесик, Л.М. Горбач, Ю.П. Кулаковський. — К.: Кондор, 2004. — 524 с.
9. Черевко Г.В. Економіка природокористування: навч. вид. / Г.В. Черевко, М.І. Яцків. — 203 с.

УДК 504.5 : 633.11

ІНТЕНСИВНІСТЬ НАКОПИЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ
ЗЕРНОМ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ

С.Ф. Разанов

доктор сільськогосподарських наук, професор

О.П. Ткачук

кандидат сільськогосподарських наук

Вінницький національний аграрний університет

В.В. Овчарук

магістрант

Одеський національний політехнічний університет

Досліджено вплив бобових багаторічних трав: люцерни посівної, конюшини лучної, еспарцету піщаного, буркуну білого, лядвенцю розатого, козлятника східного та кукурудзи на силос як попередників пшениці озимої на концентрацію важких металів: свинцю, кадмію, міді та цинку у ґрунті та зерні культури. Розраховано коефіцієнт накопичення важких металів зерном пшениці озимої після досліджуваних попередників.

Ключові слова: важкі метали, зерно, пшениця озима, попередник, накопичення.

Забруднення важкими металами зернової продукції є певною проблемою сьогодення. Зважаючи на зростання обсягів внесення мінеральних добрив за вирощування пшениці озимої, як одного з основних джерел забруднення агроєкосистем важкими металами в аграрних регіонах з інтенсивним землеробством, виникає потреба у пошуках заходів зі зниження високої хімізації в агропромисловому виробництві [1]. Серед усього різноманіття важких металів найбільші обсяги їх надходження із засобами

хімізації припадають на свинець, кадмій, мідь та цинк [2].

Перспективою зниження забруднення продовольчого зерна важкими металами може бути фітореємедіація, тобто використання здатності деяких видів рослин поглинати вказані метали з ґрунту та накопичувати їх у своїй біомасі, а також зниження обсягів використання мінеральних добрив [3, 4].

Відомо, що бобові багаторічні трави характеризуються високим поглинанням важких

металів порівняно з іншими видами рослин [5]. Однак на сьогодні залишається недостатньо вивченим вплив бобових багаторічних трав як попередників пшениці озимої на інтенсивність накопичення у її зерні важких металів. Відсутні також дані про вплив бобових попередників у розрізі кожної культури на інтенсивність накопичення важких металів у зерновій продукції. Тому у цій статті визначено інтенсивність накопичення важких металів зерном пшениці озимої залежно від різних видів попередників.

Польові дослідження проводили впродовж 2013–2017 рр. Попередниками пшениці озимої були бобові багаторічні трави: люцерна посівна, конюшина лучна, еспарцет піщаний, буркун білий, лядвенець рогатий, козлятник східний, а також традиційний попередник для лісостепу правобережного — кукурудза на зелений корм.

Лабораторні аналізи проводили у акредитованій та сертифікованій лабораторії Випробувального центру Вінницької філії ДУ «Інституту охорони ґрунтів України». Визначали концентрацію свинцю, кадмію, міді та цинку у ґрунті в другій половині вегетації пшениці озимої, а також у зерні після обмолоту після усіх попередників. На основі отриманих результатів визначали коефіцієнт накопичення важких металів зерном пшениці озимої з ґрунту.

Екологічна безпечність зерна пшениці озимої визначається інтенсивністю накопичення у ньому важких металів, що зумовлено рівнем забруднення цими елементами та коефіцієнтом їх переходу в зернову масу.

Результати досліджень свідчать, що концентрація свинцю у ґрунті на початку вегетації пшениці озимої після бобових попередників становила 1,11–2,83 мг/кг, тоді як на ділянці пшениці озимої, попередником якої була ку-

курудза на силос — на 11,3–65,2% більшою, що становить 3,19 мг/кг. Найнижча концентрація свинцю була у варіанті з попередником еспарцетом піщаним, а найвища — з люцерною посівною (табл. 1).

Порівняно з показником ГДК свинцю у ґрунті (6,0 мг/кг), у всіх варіантах дослідження концентрація металу була значно нижчою, зокрема, за попередника еспарцету піщаного в 5,4 раза, лядвенцю рогатого — в 4,9, конюшини лучної, козлятника східного і буркуну білого — у 4,1–4,2, люцерни посівної і кукурудзи на силос — в 3,4 раза.

Фактична концентрація кадмію у ґрунті пшениці озимої становила 0,10–0,22 мг/кг. Найменша концентрація цього металу у ґрунті була зафіксована після попередника еспарцету піщаного і лядвенця рогатого, а найбільша — після люцерни посівної. Концентрація кадмію у варіанті з попередником кукурудзою на силос становила 0,16 мг/кг, що у 1,6 раза більше, ніж після попередника еспарцету піщаного, та у 1,4 раза менше, ніж для люцерни посівної.

Граничнодопустима концентрація кадмію у ґрунті становить 0,70 мг/кг, що значно більше фактичного вмісту цього елемента у всіх варіантах дослідження, зокрема, після попередника еспарцету піщаного в 7 раз, лядвенцю рогатого — в 6,4, козлятника східного — в 5,4, буркуну білого — у 4,7, кукурудзи на силос — в 4,4, конюшини лучної і люцерни посівної — в 3,7 та 3,2 раза відповідно.

Концентрація міді у ґрунті після різних попередників пшениці озимої становила 0,17–0,25 мг/кг, а після кукурудзи на силос була у 1,4–2,0 рази більшою — 0,34 мг/кг. Серед бобових багаторічних трав, як попередників пшениці озимої найменшу концентрацію міді у ґрунті зафіксовано у варіантах із еспарцетом

Таблиця 1

Концентрація важких металів у ґрунті при вирощування пшениці озимої після попередників бобових багаторічних трав, мг/кг

Попередник	Свинець		Кадмій		Мідь		Цинк	
	ГДК	Фактична	ГДК	Фактична	ГДК	Фактична	ГДК	Фактична
Люцерна посівна	6,0	1,75	0,70	0,22	3,0	0,25	23,0	1,05
Конюшина лучна	6,0	1,42	0,70	0,19	3,0	0,20	23,0	0,83
Еспарцет піщаний	6,0	1,11	0,70	0,10	3,0	0,17	23,0	0,64
Буркун білий	6,0	1,46	0,70	0,15	3,0	0,20	23,0	0,86
Лядвенець рогатий	6,0	1,23	0,70	0,11	3,0	0,18	23,0	0,65
Козлятник східний	6,0	1,45	0,70	0,13	3,0	0,20	23,0	0,81
Кукурудза на силос	6,0	1,76	0,70	0,16	3,0	0,34	23,0	0,94

підганим і лядвенцем рогатим, а найбільшу — з люцерною посівною.

Граничнодопустима концентрація міді у ґрунті становить 3,0 мг/кг. Фактична концентрація після попередника еспарцету піщаного була менша від ГДК у 17,7 раза, лядвенцю рогатого — у 16,7, козлятнику східного, буркуну білого і конюшини лучної — у 15,0 разів, люцерни посівної — у 12,0, а кукурудзи на силос — у 8,8 раза.

Концентрація цинку у ґрунті становила 0,64–1,05 мг/кг. Найвища вона була після попередника люцерни посівної, а найменша — після еспарцету піщаного і лядвенцю рогатого. У варіанті з попередником кукурудзою на силос концентрація цинку була у межах показника бобових багаторічних трав.

Граничнодопустима концентрація цинку у ґрунті становить 23,0 мг/кг. Фактична концентрація цього металу була значно нижчою ГДК, зокрема, після попередника еспарцету піщаного і лядвенцю рогатого — у 35,7 раза, конюшини лучної і козлятника східного — у 28,1, буркуну білого — у 26,8, люцерни посівної — у 21,9, кукурудзи на силос — у 24,5 раза.

Результати досліджень свідчать, що бобові багаторічні трави, як попередники пшениці озимої впливають на накопичення важких металів у ґрунті: еспарцет піщаний найбільше знижує у посівах пшениці озимої концентрацію у ґрунті свинцю, кадмію, міді, цинку; лядвенець рогатий найбільше серед інших трав знижує в послідувачі роки концентрацію кадмію, міді і цинку; люцерна посівна зберігає найвищу концентрацію у ґрунті свинцю, кадмію, міді та цинку; кукурудза на силос має вищий рівень накопичення у ґрунті, порівняно з бобовими травами, свинцю та міді, проте накопичення кадмію і цинку є подібним до бобових трав;

серед бобових багаторічних трав менше накопичують у ґрунті кадмію, ніж кукурудза на силос, еспарцет піщаний, лядвенець рогатий та козлятник східний, а цинку — усі трави, окрім люцерни посівної.

Концентрація свинцю у зерні пшениці озимої залежно від бобових попередників становила 1,58–2,07 мг/кг. Найменше свинцю у зерні було після попередника еспарцету піщаного, а найбільше — після лядвенцю рогатого. Концентрація свинцю у зерні пшениці озимої після кукурудзи на зерно була вищою, ніж після бобових багаторічних трав у 1,9–2,5 раза (табл. 2).

Граничнодопустима концентрація свинцю у зерні пшениці озимої становить 0,5 мг/кг. Фактична концентрація цього елемента у зерні пшениці озимої після усіх попередників була вищою від ГДК. Зокрема після еспарцету піщаного у 3,2 раза, конюшини лучної — у 3,3, козлятника східного і люцерни посівної — у 3,7, буркуну білого — у 4,1, лядвенцю рогатого — у 4,5 і кукурудзи на силос — у 7,8 раза.

Фактична концентрація кадмію у зерні пшениці озимої після бобових попередників становила 0,13–0,20 мг/кг, а після кукурудзи на силос була у 1,7–2,6 раза вищою. Найнижча концентрація кадмію у зерні пшениці озимої була після попередника козлятника східного, а найвища — після лядвенцю рогатого.

Граничнодопустима концентрація кадмію у зерні пшениці озимої становить 0,1 мг/кг. Фактична — була вищою, зокрема, після попередника козлятника східного у 1,3 раза, конюшини лучної та люцерни посівної — у 1,6, еспарцету піщаного і буркуну білого — у 1,7, лядвенцю рогатого — у 2 та кукурудзи на силос — у 3,4 раза.

Концентрація міді у зерні пшениці озимої після бобових попередників становила

Таблиця 2

Концентрація важких металів у зерні пшениці озимої залежно від попередників бобових багаторічних трав, мг/кг

Попередник	Свинець		Кадмій		Мідь		Цинк	
	ГДК	Фактична	ГДК	Фактична	ГДК	Фактична	ГДК	Фактична
Люцерна посівна	0,5	1,86	0,1	0,16	10,0	4,18	50,0	24,84
Конюшина лучна	0,5	1,67	0,1	0,16	10,0	3,88	50,0	21,62
Еспарцет піщаний	0,5	1,58	0,1	0,17	10,0	3,90	50,0	22,16
Буркун білий	0,5	2,07	0,1	0,17	10,0	4,30	50,0	24,22
Лядвенець рогатий	0,5	2,23	0,1	0,20	10,0	4,61	50,0	22,56
Козлятник східний	0,5	1,83	0,1	0,13	10,0	4,05	50,0	25,24
Кукурудза на силос	0,5	3,90	0,1	0,34	10,0	9,91	50,0	39,95

3,88–4,61 мг/кг. Найменшою вона була після конюшини лучної і еспарцету піщаного, а найбільшою — після лядвенцю рогатого. Після кукурудзи на силос концентрація міді була у 2,6–2,2 раза більшою, ніж після бобових багаторічних трав.

Граничнодопустима концентрація міді у зерні пшениці озимої становить 10,0 мг/кг. Фактична концентрація металу у зерні була нижчою від ГДК: після конюшини лучної і еспарцету піщаного — у 2,6 раза, козлятника східного — у 2,5, люцерни посівної — у 2,4, буркуну білого — у 2,3, лядвенцю рогатого — у 2,2, кукурудзи на силос — у 1,01 раза.

Фактична концентрація цинку у зерні пшениці озимої після бобових попередників становила 21,62–25,24 мг/кг. Найменшою вона була після конюшини лучної, а найбільшою — після козлятника східного. Концентрація цинку у зерні після кукурудзи на силос була у 1,6–1,9 раза більшою, ніж після бобових багаторічних трав.

Граничнодопустима концентрація цинку у зерні пшениці озимої становить 50,0 мг/кг. Фактична концентрація цього елемента була нижчою від ГДК, зокрема, після конюшини лучної і еспарцету піщаного — у 2,3 раза, лядвенцю рогатого — у 2,2, буркуну білого — у 2,1, люцерни посівної і козлятника східного — у 2,0 рази.

На основі проведених досліджень щодо накопичення важких металів у зерні пшениці озимої після її вирощування після різних бобових попередників, можемо констатувати, що: еспарцет піщаний, як попередник пшениці озимої сприяє накопиченню у зерні пшениці озимої найменшої кількості свинцю і міді; лядвенець рогатий зумовлює накопичення у зерні пшениці озимої найбільшої кількості свинцю, кадмію, міді; козлятник східний забезпечує найменше накопичення у зерні культури кадмію, але спричиняє найбільше накопичення

цинку; конюшина лучна сприяє найменшому накопиченню у зерні культури міді і цинку; попередник кукурудза на силос зумовлює накопичення усіх досліджуваних важких металів у зерні пшениці озимої у 1,6–2,7 раза більше, ніж усі досліджувані бобові попередники; використання бобових попередників зумовлює накопичення у зерні пшениці озимої свинцю та кадмію понад рівень ГДК, але значно менше, ніж після попередника кукурудзи на силос, а міді і цинку — значно менше від ГДК.

Основним показником ефективності попередників щодо зниження інтенсивності акумуляції важких металів у зерні є коефіцієнт накопичення важких металів у зерні пшениці озимої, який визначається як відношення концентрації важких металів у зерні до концентрації важких металів у ґрунті. Чим нижчим буде отриманий показник, тим ефективнішим є агроекологічний вплив попередника на основну культуру.

Коефіцієнт накопичення свинцю зерном пшениці озимої після бобових попередників становив 1,07–1,82. Найвищим він був після лядвенцю рогатого, а найнижчим — після люцерни посівної. Коефіцієнт накопичення після кукурудзи на силос був у 1,2–2,1 раза вищим, ніж після попередників бобових багаторічних трав (табл. 3).

Коефіцієнт накопичення кадмію зерном пшениці озимої після бобових попередників становив 0,73–1,82. Найвищим він був після лядвенцю рогатого, а найнижчим — після люцерни посівної. Коефіцієнт накопичення після кукурудзи на силос був у 1,2–2,9 раза більшим, ніж після бобових багаторічних трав.

Коефіцієнт накопичення міді зерном пшениці озимої після бобових попередників становив 16,72–25,62. Найвищим він був після лядвенцю рогатого, а найнижчим — після люцерни посівної. Коефіцієнт накопичення після кукурудзи на силос був у 1,1–1,8 раза вищим, ніж після бобових багаторічних трав.

Таблиця 3

Коефіцієнт накопичення важких металів у зерні пшениці озимої

Попередник	Свинець	Кадмій	Мідь	Цинк
Люцерна посівна	1,07	0,73	16,72	23,66
Конюшина лучна	1,18	0,85	19,40	26,05
Еспарцет піщаний	1,43	1,70	22,95	34,63
Буркун білий	1,42	1,14	21,50	28,17
Лядвенець рогатий	1,82	1,82	25,62	34,71
Козлятник східний	1,27	1,00	20,25	31,16
Кукурудза на силос	2,22	2,13	29,15	42,50

Коефіцієнт накопичення цинку зерном пшениці озимої після бобових попередників становив 23,66–34,71. Найвищим він був після лядвенцю рогатого і еспарцету піщаного, а найнижчим — після люцерни посівної. Коефіцієнт накопичення після кукурудзи на силос був у 1,2–1,8 раза вищим, ніж після бобових багаторічних трав.

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень встановлено: попередник люцерна посівна дає змогу забезпечити найнижчий коефіцієнт переходу свинцю, кадмію, міді і цинку з ґрунту у зерно пшениці озимої; лядвенець рогатий серед усіх бобових багаторічних трав у досліді зумовлює найвищий коефіцієнт переходу свинцю, кадмію, міді і цинку з ґрунту у зерно пшениці озимої; еспарцет піщаний — найвищий коефіцієнт переходу цинку з ґрунту у зерно культури; традиційний попередник пшениці озимої кукурудза на силос зумовлює у 1,1–2,9 раза вищий коефіцієнт переходу усіх досліджуваних важких металів з ґрунту у зерно пшениці озимої, ніж бобові багаторічні попередники; усі досліджувані важкі метали можуть накопичуватись у зерні пшениці озимої у значно вищій концентрації, ніж їх концентрація у ґрунті, особливо мідь та цинк.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Троїцький М.О.* Міграція важких металів у ланці «ґрунт-рослина» в агроландшафтах степу України [Електронний ресурс] / М.О. Троїцький, Л.А. Дмитрієва. — Режим доступу: <http://lib.chdu.edu.ua>. — Назва екрану.
2. *Флоря Л.В.* Оцінка рівня забруднення ґрунтів важкими металами та їх вплив на урожайність сільськогосподарських культур у північно-західному Причорномор'ї / Л.В. Флоря // Вісник Одеського державного екологічного університету. — 2012. — Вип. 13. — С. 131–141.
3. Особливості акумуляції важких металів в рослинах *TRIFOLIUM PRATENSE* L. / Г.М. Денчиля-Сакаль, В.І. Ніколайчук, А.В. Колесник та ін. // Науковий вісник Ужгородського університету. — 2012. — Вип. 33. — С. 189–191. — (Серія: Біологія).
4. *Герасимчук Л.О.* Міграція Cu, Zn, Pb, Cd у системі «ґрунт-рослина» / Л.О. Герасимчук, Р.А. Валерко // Вісник Харківського національного аграрного університету. — 2013. — № 1. — С. 244–248.
5. *Довгопола К.А.* Екологічна оцінка вмісту важких металів у ґрунті та *TRIFOLIUM PRATENSE* L. [Електронний ресурс] / К.А. Довгопола. — Режим доступу: www.irbis-nbuv.gov.ua/. — Назва з екрану.

УДК 635.652 : 631.52

СОРТИ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ЯК ЧИННИК ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

О.В. Мазур
аспірант

Вінницький національний аграрний університет

Представлено аналіз екологічної пластичності та стабільності сортозразків квасолі звичайної за стійкістю до ураження хворобами залежно від сортових особливостей та впливу умов навколишнього середовища. Сортозразки диференційовано за мінливістю стійкості відповідно до їхньої реакції на умови вирощування в зоні проведення досліджень. Оцінка і розподіл за величиною пластичності і стабільності стійкості сортозразків до хвороб дали змогу виділити екологічно пристосовані генотипи за стійкістю до хвороб.

Ключові слова: екологічна пластичність, стабільність, сортозразки, стійкість до хвороб, коефіцієнт варіації, коефіцієнт регресії.

Надзвичайно велика інтенсифікація сільськогосподарських культур уможливило наближувати фактичний урожай до генетичний потенціалу, що закладений у сортах і гібридах. Проте застосування широкого спектра засобів хімічного захисту рослин, мінеральних добрив підвищує в рази забруднення довілля, накопи-

чення шкідливих речовин у сільськогосподарській продукції. Це призводить до загострення проблеми екології та збереження природного середовища. Одним із шляхів виходу з такої ситуації є створення еколого-адаптивних сортів, у тому числі й квасолі звичайної, стійких до ураження хворобами, що сприятиме змен-