

Атлас українських сортів хмелю

Розробник — Інститут сільського господарства Полісся НААН,

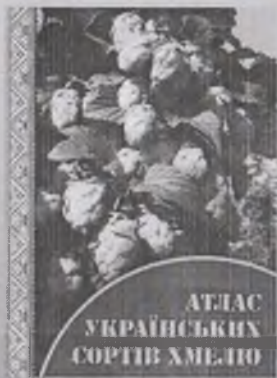
Автори: Проценко Л. В., Рудик Р. І., Ляшенко М. І,
Штанько І. П., Цибульський В. О., Черненко О. В.,
Гринюк Т. П., Власенко А. С.

Атлас є ілюстрованим матеріалом характеристик українських сортів хмелю. Є узагальненням результатів наукових досліджень комплексної біохімічної оцінки вітчизняних сортів хмелю гіркою та ароматичного типів, визначеної на основі вмісту, якісного складу та співвідношення компонентів гірких речовин, поліфенолів, ефірної олії, пренільованих флавоноїдів та пивоварної оцінки наведених сортів.

Включає морфологічні (кількісні та якісні) ознаки, що мають свою градацію і ступінь прояву, ідентифікаційні ознаки, біохімічні показники та ароматично-смакові властивості українських сортів хмелю.

Матеріал викладено українською, російською та англійською мовами, що сприятиме виходу хмелепродукції українських сортів на зовнішній ринок хмелю. Розрахований на науковців, спеціалістів хмелярської галузі, які проводять експертизу сортової приналежності насаджень та спеціалістів пивоварної промисловості.

Наукова розробка може використовуватись керівниками та спеціалістами хмелєгосподарств різних форм власності, науковими співробітниками, викладачами, аспірантами та студентами навчальних закладів аграрного профілю.



Джерело детальної інформації:

ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА ПОЛІССЯ НААН,

Україна, 10007, м. Житомир, шосе Київське, 131.

Тел. 42-92-31, e-mail: Lidiya.procenko@ukr.net

<http://isgp.org.ua>

НАЦІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ
АГРАРНИХ НАУК
УКРАЇНИ



ІНСТИТУТ
СІЛЬСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА
ГОЛІССЯ

АГРО

ПРОМИСЛОВЕ

виробництво

Голісся

- Рослинництво
- Землеробство
- Хмелярство
- Тваринництво
- Екологія
- Економіка
- Сторінка молодого вченого

ювілейний

Випуск **10** 2017

НАЦІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ
АГРАРНИХ
НАУК УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ
СІЛЬСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА
ПОЛІССЯ

10^{ВИПУСК} АГРО-ПРОМИСЛОВЕ ВИРОБНИЦТВО

Полісся

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Відповідальний редактор
Ю.І.САВЧЕНКО,
д.с.-г.н., академік НААН

Заступник відповідального редактора
Р.І.Рудик, к.с.-г.н.

Заступник відповідального редактора
В.Б.Ковальов, д.с.-г.н.

Відповідальний секретар
Л.В.Проценко, к.т.н.

С.Ю.Булигін, д.с.-г.н.,
член-кореспондент НААН

М.М.Гаврилюк, д.с.-г.н.,
академік НААН

О.О.Іващенко, д.с.-г.н.,
академік НААН

В.І.Герасимчук, к.с.-г.н.

П.І.Коваленко, д.с.-г.н.,
академік НААН

М.Ф.Кулик, д.с.-г.н.,
член-кореспондент НААН

М.І.Ляшенко, д.т.н.

Г.А.Мазур, д.с.-г.н.,
академік НААН

А.О.Мельничук, к.с.-г.н.

Г. М. Мілоста, (Білорусь) д.с.-г.н.,
професор

М.С.Пелехатий, д.с.-г.н.

І.М.Савчук, д.с.-г.н.

Ю.О.Тараріко, д.с.-г.н.,
член-кореспондент НААН

Є.І.Ходаківський, д.е.н.

EDITORIAL BOARD

The editor-in-chief
SAVCHENKO Yu.I.
Dr.Sci.Agricul., Academician of NAAS

The assistant to the responsible editor
Rudyk R.I., Cand.Sci.Agricul.

The assistant to the responsible editor
Kovaliov V.B., Dr.Sci.Agricul.

The responsible secretary
Protsenko L.V., Cand.Sci.Tech.

Bulygin S.Yu., Dr.Sci.Agricul.,
Corresponding Member of NAAS

Gavryliuk M.M., Dr.Sci.Agricul.,
Academician of NAAS

Ivaschenko O.O., Dr.Sci.Agricul.,
Academician of NAAS

Gerasymchuk V.I., Cand.Sci.Agricul.

Kovalenko P.I., Dr.Agric.Sci.,
Academician of NAAS

Kulyk M.F., Dr.Sci.Agricul.,
Corresponding Member of NAAS

Liashenko M.I., Dr.Sci.Tech.

Mazur G.A., Dr.Sci.Agricul.,
Academician of NAAS

Melnychuk A.O., Cand.Sci.Agricul.

Milosta G. M., (Belarus) Cand.Sci.Agricul.
professor

Pelehatyi M.S., Dr.Sci.Agricul.

Savchuk I.M., Dr.Sci.Agricul.

Tarariko Yu.O., Dr.Sci.Agricul.,
Corresponding Member of NAAS

Hodakivskyi Ye.I., Dr.Econ.

Житомир

2017

ЗМІСТ

ІНСТИТУТУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ПОЛІССЯ - 80

Р. І. Рудик, Ю. І. Савченко

РОСЛИННИЦТВО

Чернуський В.В.

Принципи автоматизації і
візуалізації технологічних процесів
добору в системі селекції шляхом
афінного відображення матриць
цифрової фотографії на аналітичну
площину

*Г. М. Кочик, А.О. Мельничук,
В. В. Гуреля, Г. А. Кучер*

Вплив сегетальної рослинності
на формування радіонуклідного
забруднення сіна конюшини лучної

*О.В. Вишнеvsька, О. В. Маркіна,
І. В. Тугуєва*

Удосконалення існуючих технологій
виращування пелюшко-вівсяних
сумішей на зелений корм в умовах
Полісся

В. О. Поліщук, С. В. Журавель
Вплив біологізації землеробства
на формування продуктивності
вівса

*Т. В. Клименко, В. Г. Радько,
О. І. Трємбіцька, С. В. Федорчук*

Розвиток альтернariosу та фітофторозу
картоплі в польових умовах залежно
від застосування препаратів захисту
рослин

CONTENTS

7 INSTITUTE OF AGRICULTURE POLESIE – 80

Rudyk R.I., Savchenko Yu.I.

15 PLANT GROWING

Chernuskiy V. V.

Principles of automation and
visualization of technological processes
of selection in the system of selection
by the affine reflection of matrices of
digital picture on the analytical plane
of

21 *G. N. Kochik, A. A. Melnychuk,
V. V. Gurelya, G. A. Coachmar*

Participation of segetal vegetation in
formation of radionucleoid pollution of
saughter of clouver of lugovsky

26 *O. V. Vishnevskaya, O. V. Markina,
I. V. Tugueva*

Improvement of existing technologies
of cultivation of welded-oxymic
mixtures on green feed under Polishie
conditions

34 *V. O. Polishchuk, S. V. Zhuravel*

Impact of biologization of farming
onto formation of productivity of oats
introduction.

38 *T. V. Klimenko, V. G. Radko,
O. I. Trembitska, S.V. Fedorchuk.*

Development of alternariosis and
phytophthosis of cartoples in
field conditions depending on the
application of plants protection
products

ЗМІСТ

- В. М. Кабанець*
Вплив добрив і норм висіву насіння
на продуктивність рослин
конопель сорту Гляна

ЗЕМЛЕРОБСТВО

- Г. М. Кочик, А. О. Мельничук, Г. А. Кучер*
Механізми управління
агrolандшафтами зони Полісся в
умовах деградації ґрунтового покриву
та досягнення цілей екологічно
збалансованого землекористування

- С. Ф. Разанов, О. П. Ткачук*
Інтенсивність забруднення ґрунту
важкими металами за вирощування
бобових багаторічних трав

- М. П. Дідківський, Г. М. Кочик, Г. А. Кучер*
Вплив рівнів ґрунтових вод на
продуктивність багаторічних трав
та економічну ефективність їх
вирощування

ХМЕЛЯРСТВО

- Л. В. Проценко, Р. І. Рудик,
О. В. Черненко, Т. П. Гринюк,
А. С. Власенко*
Оцінка хмелю вітчизняних сортів
урожаю 2016 року

- О. П. Стецюк, Л. П. Кириченко*
Динаміка основних елементів
живлення за різних способів
утримання міжрядь хмеленасаджень

- Т. І. Козлик, Б. Ф. Кормільцев,
В. Б. Ковальов*
Введення та культивування сортів хмелю
Великобританії у колекцію *in vitro*

CONTENTS

- V. M. Kabanets*
42 Influence of fertilizers and norms of
seeds on the productivity of hemap plants
of Glyana variety

FARMING AGRICULTURE

- G. N. Kochik, A. A. Melnychuk, G. A. Kucher*
46 Mechanisms of management of
agrolandscapes of Poles'ya zone in
conditions of defense of soil cover and
achieving the objectives of ecologically
balanced land use

- S. F. Razanov, A. P. Tkachuk*
53 The intensity of soil contamination
by heavy metals in the cultivation of
legumes perennial grasses.

- N. P. Didkivsky, G. N. Kochik, G. A. Coachmar*
56 Influence of groundwater levels on the
productivity of years and the economic
efficiency their growing

HOP GROWING

- L. V. Protsenko, R. I. Rudyk,
O. V. Chernenko, T. P. Hryniuk,
A. S. Vlasenko*
63 Assessment of hops of domestic varieties
of the 2016 crop

- O. P. Stetsiuk, L. P. Kyrychenko*
69 Dynamics of main power elements in
various methods of storage between rows
of hop plants

- T. I. Kozlyk, B. F. Kormiltsev,
V. B. Kovalov*
73 Introduction and cultivation of breeds of
hop in Great Britain into *in vitro* collection

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

10 ВІПУСК
АГРО-ПРОМИСЛОВЕ
виробництво
Полісся

Засновник і видавець —
ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ПОЛІССЯ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

Друкуються за рішенням
Вченої ради ІСГП НААН,
протокол № 8 від 03 жовтня 2017 р.

Свідоцтво про державну реєстрацію
КВ № 13564-2538Г від 16.01.2008 р.

Збірник наукових праць
„Агропромислове виробництво
Полісся” включено до Переліку
наукових фахових видань України,
в яких можуть бути опубліковані
результати дисертаційних робіт на
здобуття наукових ступеней доктора
та кандидата сільськогосподарських
наук (Додаток 8 до наказу
Міністерства освіти і науки України
від 07 жовтня 2016 № 1222).

*Точка зору редакції не завжди
збігається з позицією авторів.*

Статті, що друкуються у збірнику,
проходять попереднє рецензування
та розгляд на засіданні редакційної
колегії.

Підписано до друку 17.11.2017 р.
Формат 70 × 100/16. Папір офсетний.
Друк офсетний. Тираж 300 прим.
Ум. друк. арк. 6,78.
Ум. фарб. відб. 13,55.
Обл.-вид. арк. 7,48.

*Адреса редакційної колегії
та видавця:*
10007, м. Житомир,
Київське шосе, 131, ІСГП НААН,
тел. (0412) 42-92-31

Віддруковано
ФОП О. О. Євенок
м. Житомир,
вул. М. Бердичівська, 17-а,
тел.: (0412) 422-106,
e-mail: zt_druk@i.ua

© Інститут сільського господарства
Полісся НААН, 2016

УДК 504.054:[633.2:633.3].

С. Ф. Разанов

доктор
сільськогосподарських наук,

О. П. Ткачук,

кандидат
сільськогосподарських наук,

Вінницький національний
аграрний університет

ІНТЕНСИВНІСТЬ ЗАБРУДНЕННЯ ГРУНТУ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ЗА ВИРОЩУВАННЯ БОБОВИХ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ

Мета. Метою досліджень було показати ефективність зниження забруднення ґрунтів важкими металами в умовах інтенсивного землеробства, за виключення у сівозміні бобових багаторічних трав. *Методи.* Визначали валові та рухомі форми важких металів у ґрунті за загальноприйнятими методиками. *Результати.* Встановлено залежність у ґрунті валового та рухомого вмісту важких металів від вирощування культур у сівозміні. *Висновки.* Дослідження виявили перевищення показників гранично допустимих концентрацій валовими формами свинцю, міді та цинку в ґрунті на досліджуваних територіях правобережного Лісостепу в 1,8 – 4,4 раза. В той же час концентрація рухомих форм важких металів була значно нижчою за показники гранично допустимих концентрацій. Вирощування бобових багаторічних трав

зумовлює зниження концентрації валових форм свинцю, міді і цинку до 17%, кадмію – до 31 %. Рухомих форм – відповідно до 40 %, 100, 32 % та 220 %. Серед бобових багаторічних трав найкраще детоксикують ґрунт від валових і рухомих форм важких металів посів спарцету піщаного.

Ключові слова: важкі метали, концентрація, забруднення, багаторічні бобові трави.

Постановка проблеми. Одним із важливих соціальних завдань держави є забезпечення населення безпечними та високоякісними продуктами харчування. Потужним джерелом продуктів харчування є рослинництво. Продукти харчування сировини помітно підвищуються і вимоги до її якості.

Відомо, що якість продовольчої рослинної сировини залежить від цілого ряду факторів, серед яких стан сільськогосподарських угідь займає одне з провідних місць. Аналізуючи сучасний стан сільськогосподарських угідь, необхідно відмітити, що він перебуває в умовах інтенсивного техногенного пресингу. Особливо таке явище притаманне умовам інтенсивного землеробства, де хімізація сільськогосподарського виробництва набуває максимального рівня. Кожного року в ґрунті з мінеральними добривами та пестицидами потрапляє ціла низка шкідливих речовин, серед яких пріоритетне місце належить важким металам [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дані елементи здатні до високого накопичення в ґрунті і перебування в необмінній формі. Надходячи у ґрунт, важкі метали утворюють зв'язки різної міцності з ґрунтовими компонентами. При цьому вони вступають у фізико-хімічні взаємодії з ґрунтово-вбирним комплексом і поглинаються ґрунтовими організмами [2].

Накопичення у ґрунті важких металів веде до зниження рН, руйнує ґрунтово-поглинальний комплекс. В дослідженнях на дерново-підзолистих ґрунтах встановлено, що забруднення важкими металами су-

проводжувалось суттєвими змінами біоти: зменшенням загальної кількості бактерій, їх спороутворенням, різким зменшенням актиноміцетів і збільшенням кількості грибів, зменшенням кількості ґрунтових комах і дощових черв'яків [3].

Токсичність важких металів обернено пропорційна значенню рН ґрунтових розчинів. У разі збільшення кислотності ґрунту елементи важких металів із нерозчинних солей переходять в іонну форму і стають доступними для поглинання їх рослинами. Тому важливим показником забруднення ґрунтів є їхня кислотність [4].

Відомо, що важкі метали в ґрунті можуть знаходитися в різноманітних по розчинності та рухомості формах, а саме: нерозчинні, які входять до складу ґрунтових мінералів; обмінні, які перебувають у динамічній рівновазі з іонами даного металу в ґрунтовому розчині; рухомі та розчинні форми. Між ними існує не тільки тісний взаємозв'язок, а й можливе перетворення одних форм в інші. Рухомі форми металів можуть накопичуватися в ґрунті до великих концентрацій, які зумовлюють їх токсичність як для ґрунтової біоти, так і для рослин [5].

Постановка завдання. Виходячи з цього виникає потреба у негайному зниженні інтенсивності забруднення ґрунтів даними токсикантами. Ця необхідність викликана важливим соціальним і екологічним фактором створити безпечні умови для існування населення та збереження природних ресурсів нащадкам [6].

Метою досліджень було показати ефективність зниження забруднення ґрунтів важкими металами в умовах інтенсивного землеробства, за включення у сівозміну бобових багаторічних трав.

Дослідження за визначеною метою проводилися на дослідних ділянках Дослідного господарства „Агрономічне” Вінницького національного аграрного університету, на сірих лісових ґрунтах. Відбір проб ґрунту проводили на ділянках вирощування шести видів бобових багаторічних трав: люцерна посівна, конюшина лучна, еспарцет піщаний, буркун білий, лядвенець рогатий і козлятник східний. Контрольним варіантом був ґрунт на якому вирощували декілька років різні злакові культури, зокрема в останній рік – кукурудзу на силос.

Лабораторні дослідження проводили у Науково-вимірjuвальній агрохімічній лабораторії кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету. Визначали валові та рухомі форми вмісту у ґрунті таких важких металів: свинцю, кадмію, міді й цинку.

Виклад основного матеріалу. Валовий вміст важких металів у ґрунті використовується для загальної характеристики стану ґрунтів та визначає потенційну небезпеку важких металів. Лабораторний аналіз ґрунту виявив залежність валового вмісту важких металів від вирощуваних культур у сівозміні (табл. 1.).

Валовий вміст свинцю у ґрунті дослідних ділянок усіх варіантів становив 11,52 – 13,90 мг/кг та був у 2,3–1,9 раза більшим ГДК (6,0 мг/кг). Найвища концентрація свинцю була характерна для варіанту кукурудзи на силос, що на 1,5–17,1 % більше, ніж на варіантах бобових багаторічних трав. Серед бобових багаторічних трав найменша концентрація свинцю була на варіанті люцерни посівної,

а найбільша – на варіанті конюшини лучної – 13,69 мг/кг.

Спостереження за концентрацією валових форм кадмію у ґрунті виявили перевищення гранично допустимої концентрації (0,7 мг/кг) на 1,4 % на варіанті кукурудзи на силос з вмістом 0,710 мг/кг. На решті варіантах концентрація кадмію була нижчою ГДК на 31,4 – 7,9 % та становила 0,480 – 0,645 мг/кг. Найменшою вона була на варіанті еспарцету піщаного, а найвищою – на варіанті конюшини лучної.

Концентрація міді у всіх варіантах становила 10,75 – 13,04 мг/кг та була у 3,6–4,4 разів вищою за гранично допустиму концентрацію міді у ґрунті (3,0 мг/кг). Найбільше перевищення ГДК було характерне для варіанту кукурудзи на силос. Найменша концентрація міді була на варіанті еспарцету піщаного – на 18,0 % менше, ніж на варіанті кукурудзи на силос. Найвища концентрація міді серед бобових багаторічних трав була на варіанті конюшини лучної – 12,46 мг/кг та була на 4,5 % менша, ніж на варіанті кукурудзи на силос.

Вміст валових форм цинку у ґрунті досліджуваних варіантів становив 40,47 – 48,72 мг/кг та був у 1,8–2,1 раза вищий за показник ГДК (23,0 мг/кг). Найвища концентрація цинку була на варіанті кукурудзи на силос, що на 16,9–3,1 % більше, ніж на варіантах бобових багаторічних трав. Серед них найнижча концентрація цинку була характерна для варіанту еспарцету піщаного, а найбільша – люцерни посівної.

Рухомі форми важких металів у ґрунті безпосередньо впливають на рівень їх токсичності, оскільки вони здатні включатися у трофічні ланцюги та мігрувати.

Концентрація рухомих форм свинцю у всіх досліджуваних варіантах була у 3,4–5,4 раза меншою за величину граничнодопустимої концентрації (6,0 мг/кг). Найвищою була концентрація свинцю у ґрунтовому зразку, де вирощували ку-

Таблиця 1. Концентрація валових форм важких металів у ґрунті, мг/кг

Вирощувана культура	Важкі метали							
	свинець		кадмій		мідь		цинк	
	вміст	ГДК	вміст	ГДК	вміст	ГДК	вміст	ГДК
Люцерна посівна	11,52	6,0	0,551	0,7	11,87	3,0	47,21	23,0
Конюшина лучна	13,69	6,0	0,645	0,7	12,46	3,0	44,97	23,0
Буркун білий	13,50	6,0	0,639	0,7	11,93	3,0	45,73	23,0
Козлятник східний	12,23	6,0	0,540	0,7	11,30	3,0	45,12	23,0
Лядвенець рогатий	12,42	6,0	0,495	0,7	10,75	3,0	40,81	23,0
Еспарцет піщаний	12,27	6,0	0,480	0,7	10,69	3,0	40,47	23,0
Кукурудза на силос	13,90	6,0	0,710	0,7	13,04	3,0	48,72	23,0

Таблиця 2. Концентрація рухомих форм важких металів у ґрунті, мг/кг

Вирощувана культура	Важкі метали							
	свинець		кадмій		мідь		цинк	
	вміст	ГДК	вміст	ГДК	вміст	ГДК	вміст	ГДК
Люцерна посівна	1,75	6,0	0,216	0,7	0,245	3,0	1,05	23,0
Конюшина лучна	1,42	6,0	0,192	0,7	0,198	3,0	0,83	23,0
Буркун білий	1,46	6,0	0,145	0,7	0,200	3,0	0,86	23,0
Козлятник східний	1,45	6,0	0,125	0,7	0,202	3,0	0,81	23,0
Лядвенець рогатий	1,23	6,0	0,111	0,7	0,176	3,0	0,65	23,0
Еспарцет піщаний	1,11	6,0	0,098	0,7	0,168	3,0	0,64	23,0
Кукурудза на силос	1,76	6,0	0,161	0,7	0,340	3,0	0,94	23,0

курудзу на силос і люцерну посівну – 1,75–1,76 мг/кг, а найменшою – на ділянці еспарцету піщаного – 1,11 мг/кг, що на 40 % менше, ніж на варіанті кукурудзи на силос (табл. 2.).

Концентрація рухомих форм кадмію на дослідних ділянках становила 0,098 – 0,216 мг/кг, що у 7,1–3,2 раза менше ГДК (0,7 мг/кг). Найвищою була концентрація кадмію на ділянці люцерни посівної, що у 2,2 рази більше, ніж на ділянці еспарцету піщаного з найнижчим вмістом кадмію у ґрунті. Менша на 39,1 – 10,0% концентрація рухомих форм кадмію у ґрунті, ніж на варіанті кукурудзи на силос спостерігалася на ділянках еспарцету піщаного, козлятнику східного і буркуну білого.

Вміст рухомих форм міді на дослідних ділянках ґрунту був у 8,8–17,9 раза менший за показник ГДК (3,0 мг/кг). Найменша концентрація рухомих сполук міді серед варіантів

бобових багаторічних трав була характерна для ділянки еспарцету піщаного – 0,168 мг/кг, а найбільша – на варіанті люцерни посівної – 0,245 мг/кг. Концентрація міді на ділянці кукурудзи на силос була більшою, ніж на варіантах бобових багаторічних трав у 1,3–2,0 раза і становила 0,340 мг/кг.

Концентрація рухомих форм цинку на дослідних варіантах бобових багаторічних трав становила 0,64–1,05 мг/кг при показнику гранично допустимої концентрації цинку 23,0 мг/кг. Найнижча концентрація була характерна для варіанту еспарцету піщаного і лядвенцю рогатого, а найвища – для люцерни посівної. Вміст рухомих форм цинку на ділянці кукурудзи на силос становив 0,94 мг/кг та був вищим на 32,0–8,5%, ніж на варіантах усіх бобових багаторічних трав, окрім люцерни посівної, де концентрація цинку була вищою на 10,5 %.

ВИСНОВКИ

В результаті проведених досліджень виявлено перевищення ГДК у ґрунті валових форм свинцю, міді та цинку в 1,8–4,4 рази. Водночас концентрація рухомих форм важких металів була нижчою за показники ГДК відповідно у 3,4–5,4, 8,8–17,9 та 22,0–36,0 рази. Вирощування бобових багаторічних

трав сприяло зниженню концентрації валових форм свинцю, міді і цинку до 17 %, кадмію – до 31 %, рухомих форм – відповідно до 40 %, 100, 32 % та у 2,2 раза. Серед бобових багаторічних трав найкраще детоксифікує ґрунт від валових і рухомих форм важких металів посів еспарцету піщаного.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Корнелюк Н. М. Еколого-гігієнічна оцінка забруднення ґрунту важкими металами, як показника інтенсивності техногенного впливу / Н. М. Корнелюк // Вісник КДПУ імені Михайла Остроградського. – Вип. 2, 2007. (43)., частина 2. – С. 119 – 121.
2. Довбиш Л. Л. Розподіл важких металів в дерново-підзолистих ґрунтах агроландшафтів Полісся / Л. Л. Довбиш // Вісник ДААУ. – № 2, 1998. – С. 116 – 119.
3. Важкі метали в ґрунтах / Нова екологія. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.povaecologia.org/voecos-1128-1.html>. – Назва з екрану.
4. Довгалюк А. Забруднення довкілля токсичними металами та його індикація за допомогою розлинних тестових систем / А. Довгалюк // Біологічні студії. – № 1, 2013, Том 7. – С. 197 – 204.
5. Довгопола К. А. Екологічна оцінка вмісту важких металів у ґрунті. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?... – Назва з екрану.
6. Семенов А. Д. Забруднення важкими металами ґрунту і рослин у смугах відчуження залізничних колій / А. Д. Семенов, В. П. Сахно, В. М. Мартиненко // Агроєкологічний журнал. – № 1, 2008. – С. 50 – 53.