

ISSN 2077-4893 (Print)  
ISSN 2077-4915 (Online)

# АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ ЖУРНАЛ



**1 • 2020**

---

Виходить чотири рази на рік

## ЗАСНОВНИКИ

**Інститут агроекології і природокористування  
Національної академії аграрних наук України**

**Державна установа  
«Інститут охорони ґрунтів України»**

**Всеукраїнська громадська організація  
«Асоціація агроекологів України»**

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:

вул. Метрологічна, 12, Київ-143, 03143

тел. (044) 522-60-62

e-mail: agroecojournal@ukr.net

<http://journalagroeco.org.ua>

*Журнал включено до переліку наукових видань України  
з сільськогосподарських і біологічних наук  
відповідно до наказу МОН України № 1528 від 29.12.2014.*

*Журнал включено до міжнародних інформаційних та наукометричних баз:  
Research Bib Journal Database (Японія)  
РИНЦ (Російська Федерація)  
Index Copernicus (Республіка Польща)  
Google Scholar (США)  
Ulrich's Periodicals Directory (США)*

Пристатейний список літератури продубльовано відповідно до вимог міжнародних систем транслітерації (зокрема, наукометричної бази SCOPUS)

Редколегія не завжди поділяє думки авторів статей

**Журнал друкується і поширюється через мережу Інтернет  
за рішенням вченої ради Інституту агроекології і природокористування НААН  
(протокол № 3 від 17 березня 2020 р.)  
Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 23578-13418 ПР від 27.09.2018.**

---

---

Підписано до друку 18.03.2020 р. Формат 70×100/16. Друк офсетний.  
Ум. друк. арк. 13,55. Наклад 250 прим. Зам. № АЕ-01–20.

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

---

---

# АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ ЖУРНАЛ

---

---

1 • 2020



КИЇВ • 2020

## EDITORIAL BOARD

### Editor-in-chief

**FURDYCHKO O.**, Doctor of Economic and Agricultural Science, Prof.,  
Full member of NAAS

### Executive Secretary

**SHUMYGAI I.**, Candidate of Agricultural Science

### Output editor

**RYZHYKOVA L.**

**BOYKO A.**,

*Doctor of Biological Science, Prof. (Ukraine)*

**BORODAY V.**,

*Doctor of Agricultural Science, Prof. (Ukraine)*

**BUSHTRUK M.**,

*Candidate of Agricultural Science, Docent  
(Ukraine)*

**GUDKOV I.**,

*Doctor of Biological Science, Prof.,  
Full member of NAAS (Ukraine)*

**DEMYANYUK O.**,

*Doctor of Agricultural Science, Prof. (Ukraine)*

**DREBOT O.**,

*Doctor of Economic Science, Prof.,  
Corresponding member of NAAS (Ukraine)*

**YEHOROVA T.**,

*Doctor of Agricultural Science, Senior Researcher  
(Ukraine)*

**KONISHCHUK V.**,

*Doctor of Biological Science, Senior Researcher  
(Ukraine)*

**KOPIY L.**,

*Doctor of Agricultural Science, Prof. (Ukraine)*

**LESOVOY N.**,

*Doctor of Agricultural Science, Prof. (Ukraine)*

**MUDRAK O.**,

*Doctor of Agricultural Science, Prof. (Ukraine)*

**NAGORNIUK O.**,

*Candidate of Agricultural Science, Docent  
(Ukraine)*

**PALAPA N.**,

*Doctor of Agricultural Science,  
Senior Researcher (Ukraine)*

**PARFENYUK A.**,

*Doctor of Biological Science, Prof. (Ukraine)*

**SYMOCHKO L.**,

*Candidate of Biological Science, Docent  
(Ukraine)*

**SYCHOV M.**,

*Doctor of Agricultural Science, Prof. (Ukraine)*

**SOLOMAKHA V.**,

*Doctor of Biological Science, Prof. (Ukraine)*

**TARARIKO O.**,

*Doctor of Agricultural Science, Prof.,  
Full member of NAAS (Ukraine)*

**TKACH Y.**,

*Candidate of Biological Science,  
Senior Researcher (Ukraine)*

**CHOBOTKO G.**,

*Doctor of Biological Science, Prof. (Ukraine)*

**SHERSTOBOEVA O.**,

*Doctor of Agricultural Science, Prof. (Ukraine)*

**SHERSHUN M.**,

*Doctor of Economic Science, Senior Researcher  
(Ukraine)*

**SHKURATOV O.**,

*Doctor of Economic Science, Prof. (Ukraine)*

**YUKHNOVSKYI V.**,

*Doctor of Agricultural Science, Prof. (Ukraine)*

**WALAT W.**,

*Doctor of Humanities Science, Prof. (Poland)*

**SOBCZYK V.**,

*Doctor of Agricultural Science, Prof. (Poland)*

**URUSHADZE T.**,

*Doctor of Biological Science, Prof.  
(Georgia)*

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

**Головний редактор**

**ФУРДИЧКО О.І.**, д-р екон. і с.-г. наук, проф., акад. НААН

**Відповідальний секретар**

**ШУМИГАЙ І.В.**, канд. с.-г. наук

**Відповідальний редактор**

**РИЖИКОВА Л.Г.**

- |  |   |
|--|---|
| <b>БОЙКО А.Л.</b> ,<br>д-р біол. наук, проф., акад. НААН (Київ)      | <b>СИМОЧКО Л.Ю.</b> ,<br>канд. біол. наук, доцент (Ужгород)             |
| <b>БОРОДАЙ В.П.</b> ,<br>д-р с.-г. наук, проф. (Київ)                | <b>СИЧОВ М.Ю.</b> ,<br>д-р с.-г. наук, проф. (Київ)                     |
| <b>БУШТРУК М.В.</b> ,<br>канд. с.-г. наук, доцент (Біла Церква)      | <b>СОЛОМАХА В.А.</b> ,<br>д-р біол. наук, проф. (Київ)                  |
| <b>ГУДКОВ І.М.</b> ,<br>д-р біол. наук, проф., акад. НААН (Київ)     | <b>ТАРАРІКО О.Г.</b> ,<br>д-р с.-г. наук, проф., акад. НААН (Київ)      |
| <b>ДЕМ'ЯНЮК О.С.</b> ,<br>д-р с.-г. наук, проф. (Київ)               | <b>ТКАЧ Є.Д.</b> ,<br>канд. біол. наук, старш. наук. співроб.<br>(Київ) |
| <b>ДРЕБОТ О.І.</b> ,<br>д-р екон. наук, проф., чл.-кор. НААН (Київ)  | <b>ЧОБОТЬКО Г.М.</b> ,<br>д-р біол. наук, проф. (Київ)                  |
| <b>ЄГОРОВА Т.М.</b> ,<br>д-р с.-г. наук, доцент (Київ)               | <b>ШЕРСТОБОЄВА О.В.</b> ,<br>д-р с.-г. наук, проф. (Київ)               |
| <b>КОНЩУК В.В.</b> ,<br>д-р біол. наук, старш. наук. співроб. (Київ) | <b>ШЕРШУН М.Х.</b> ,<br>д-р екон. наук, доцент (Київ)                   |
| <b>КОПІЙ Л.І.</b> ,<br>д-р с.-г. наук, проф. (Львів)                 | <b>ШКУРАТОВ О.І.</b> ,<br>д-р екон. наук, проф. (Київ)                  |
| <b>ЛІСОВИЙ М.М.</b> ,<br>д-р с.-г. наук, проф. (Київ)                | <b>ЮХНОВСЬКИЙ В.Ю.</b> ,<br>д-р с.-г. наук, проф. (Київ)                |
| <b>МУДРАК О.В.</b> ,<br>д-р с.-г. наук, проф. (Вінниця)              | <b>ВАЛАТ В.</b> ,<br>д-р педаг. наук, проф. (Республіка Польща)         |
| <b>НАГОРНЮК О.М.</b> ,<br>канд. с.-г. наук, доцент (Київ)            | <b>СОБЧИК В.</b> ,<br>д-р с.-г. наук, проф. (Республіка Польща)         |
| <b>ПАЛАПА Н.В.</b> ,<br>д-р с.-г. наук, старш. наук. співроб. (Київ) | <b>УРУШАДЗЕ Т.Ф.</b> ,<br>д-р біол. наук, проф. (Грузія)                |
| <b>ПАРФЕНЮК А.І.</b> ,<br>д-р біол. наук, проф. (Київ)               |   |

## ЕКОЛОГІЯ

**Коніщук В.В., Коваль С.І.,  
Мельник Н.М.**

Природоохоронна і ресурсна характеристика запасів торфу в Україні

**Чоботько Г.М., Райчук Л.А.,  
Швиденко І.К., Кучма М.Д.**

Математична модель міграції  $^{137}\text{Cs}$  в агроландшафтах Українського Полісся у віддалений період після аварії на ЧАЕС

**Павленко А.П., Орлов О.О., Ландін В.П.,  
Чоботько Г.М., Тищенко О.Г., Мусич О.Г.,  
Соломко В.Л., Фещенко В.П.**

Біоіндикація забруднення лісових екосистем  $^{137}\text{Cs}$  за використання тест-об'єктів

**Мостов'як І.І., Дем'янюк О.С.,  
Бородай В.В.**

Особливості формування фітопатогенного фону мікроміцетів — збудників хвороб в агроценозах зернових злакових культур Правобережного Лісостепу України

**Симочко Л.Ю.**

Сукцесійна концепція мікробіому ґрунту

**Любінська Л.Г., Сосула О.А.,  
Соломаха В.А.**

Особливості поширення регіонально рідкісного виду зніту розмаринолистого (*Chamaerion Dodonaei* (Vill.) Holub.) в умовах Кам'янецького Придністров'я

**Ліщук А.М., Драга М.В.,  
Городиська І.М.**

Оцінка стану ґрунтів зони Степу України за екологічними критеріями для ведення органічного виробництва

## АГРОНОМІЯ

**Бердников О.М., Волкогон В.В.,  
Мірошніченко М.М., Гриник О.І.,  
Потапенко Л.В.**

Значення лізіметричних досліджень в еколого-агрохімічній оцінці аграрних технологій

**Федорчук С.В., Трембіцька О.І.,  
Клименко Т.В., Радько В.Г.,  
Лісовий М.М.**

Баккові суміші препаратів для захисту рослин картоплі проти збудників хвороб *Phytophthora infestans* та *Alternaria solani*

**Шкарівська Л.І., Давидюк Г.В.,  
Клименко І.І., Довбаш Н.І.**

## ECOLOGY

6 **Konishchuk V., Koval S.,  
Melnik N.**

Nature conservation and resource characteristic of peat reserves in Ukraine

12 **Chobotko G., Raichuk L., Shvidenko I.,  
Kuchma M.**

Mathematical model of  $^{137}\text{Cs}$  migration in agricultural landscapes of Ukrainian Polissia in the remote period after the Chernobyl accident

19 **Pavlenko A., Orlov O., Landin V.,  
Chobotko G., Tyshchenko O., Musych O.,  
Solomko V., Feshchenko V.**

Bioindication of  $^{137}\text{Cs}$  forest ecosystem pollution by using test objects

28 **Mostoviak I., Demyanyuk O.,  
Boroday V.**

Formation of phytopathogenic fond in agro-cenoses of cereals of the right-bank Forest-steppe of Ukraine

39 **Symochko L.**

Successional conception of soil microbiome

46 **Liubinska L., Sosula O.,  
Solomakha V.**

Population characteristics of the regionally rare species *Chamaerion dodonaei* (Vill.) Holub. in Kamyanyets Transdnistria

51 **Lishchuk A., Draga M.,  
Horodyska I.**

Assessment of soils in steppe zone of Ukraine by environmental criteria for organic production

## AGRONOMY

58 **Berdnikov O., Volkogon V.,  
Miroshnichenko M., Grynyk O.,  
Potapenko L.**

Importance of lysimetric studies in ecological-agrochemical evaluation of agricultural technologies

70 **Fedorchuk S., Klymenko T.,  
Radko V., Trembitska O.,  
Lisovyy M.**

Use of tank mixtures for potato plants protection from *Phytophthora infestans* and *Alternaria solani* disease agents

75 **Shkarivska L., Davidiuk G.,  
Klymenko I., Dovbash N.**

Використання відходів біогазових установок для удобрення сільськогосподарських культур

**Польовий В.М., Ткач Є.Д., Лукашук Л.Я., Ровна Г.Ф., Гук Б.В., Курач О.В.**

Продуктивність ячменю ярого залежно від удобрення та вапнування в умовах Західного Полісся

**Приведенюк Н.В., Глущенко Л.А., Трубка В.А.**

Вплив способів вирощування на ріст та розвиток меліси лікарської (*Melissa officinalis* L.) в умовах краплинного зрошення

**Ткачук О.П., Разанова А.М.**

Порівняльна оцінка накопичення Zn розторопшею плямистою (*Silybum marianum*) залежно від виду мінеральних добрив

**Кратиук О.Л., Кравчук М.М., Довбиш Л.Л.**

Вміст гідролізного азоту у ґрунтах вологих сугрудів в умовах вольєрного утримання мисливських тварин на території Західного і Центрального Полісся

## БІОЛОГІЯ

**Дерев'янюк С.В., Васильченко А.В., Цехмістер Г.В.**

Біологічна активність композицій наночастинок неметалів

## ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО

**Мороз В.В., Шумигай І.В.**

Зниження вуглецепоглиняльної здатності деревостанів Київського Полісся через загибель соснових лісів

## ЕКОНОМІКА

**Фурдичко О.І., Бондар В.Н.**

Лісогосподарське виробництво в Україні, його становлення і реформування на шляху до ринкової економіки

**Зібцева О.В., Юхновський В.Ю.**

Динаміка вартості екосистемних послуг малих міст Київської області

**Дребот О.І., Бабікова К.І.**

Еколого-економічна оцінка рекреаційно-туристичного природокористування

## ЮВІЛЕЙ

До 120-річчя з Дня народження видатного вченого, людини доброти, порядності С.М. Московця

Prospects for using waste of biogas plants for fertilizing agricultural crops

83 **Poliovyi V., Tkach Ye., Lukashchuk L., Rovna H., Huk B., Kurach O.**

Productivity of spring barley depending on fertilizing and liming under the conditions of Western Polissya

91 **Privedenyuk N., Hlushchenko L., Trubka V.**

Influence of methods for growing seedling and food area on the formation of vegetative mass of medicinal melissa (*Melissa Officinalis* L.) under drop irrigation

98 **Tkachuk A., Razanova A.**

Comparative assessment of Zn accumulation by plants of *Silybum marianum* depending on fertilizer type

103 **Kratiuk O., Kravchuk M., Dovbysh L.**

Content of hydrolysable nitrogen in the soils of wet mixed broadleaved forest conditions of aviary keeping of hunting animals on the territories of sanctuaries in Western and Central Polissia

## BIOLOGY

111 **Derevianko S., Vasylichenko A., Tsekhmister H.**

Biological activity of compositions of non-metal nanoparticles

## FORESTRY

116 **Moroz V., Shumygai I.**

Reduction of carbon glaring ability of tree stands in Kyiv Polissya through the death of pine forests

## ECONOMY

122 **Furdychko O., Bondar V.**

Forestry production in Ukraine, its becoming and reformation on the way to a market economy

133 **Zibtseva O., Yukhnovskyi V.**

Dynamics of costs of ecosystem services of small towns in Kyiv region

140 **Drebot O., Babikova K.**

Ecological and economic assessment of recreation-tourist natural use

## DATE

149 To the 120<sup>th</sup> anniversary of the birth of a prominent scientist, a man of kindness and decency of S. Moskovets

## ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА НАКОПИЧЕННЯ Zn РОЗТОРОПШЕЮ ПЛЯМИСТОЮ (*SILYBUM MARIANUM*) ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДУ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

О.П. Ткачук, А.М. Разанова

*Вінницький національний аграрний університет*

*Досліджено інтенсивність накопичення цинку листовою масою і насінням розторопші плямистої за підживлення мінеральними добривами. Встановлено коефіцієнт накопичення і коефіцієнт небезпеки цинку у листовій масі та насінні розторопші плямистої за підживлення її аміачною селітрою, калієм хлористим та суперфосфатом простим. Доведено, що найменше цинку накопичується насінням розторопші плямистої за застосування суміші аміачної селітри, суперфосфату простого і калію хлористого, а листовою масою — калію хлористого. Найвищий рівень накопичення цинку листовою масою і насінням розторопші плямистої спостерігався за удобрення посівів аміачною селітрою.*

**Ключові слова:** цинк, накопичення, розторопша плямиста, листя, насіння, оцінка.

Останнім часом в Україні значної популярності набувають рослини розторопші плямистої (*Silybum marianum*). Окрім доведених лікувальних властивостей цієї рослини для профілактики хвороб людини, зростає її застосування й у інших сферах. Розторопшу плямисту використовують як овочеву рослину, оскільки її молоде листя має харчову цінність. Також її вирощують як цінний літній медонос, здатний забезпечити медопродуктивність на рівні 50–70 кг меду з 1 га [1, 2].

Практикується використання розторопші плямистої як нетрадиційної кормової культури. У Донецькому ботанічному саду НАН України створено селекційну форму розторопші плямистої, що відрізняється значною вегетативною масою та високою продуктивністю наземної маси (31,7 ц/га у перерахунку на повітряно-суху сировину), а також хорошою кормовою цінністю під час вегетації [3].

Дедалі частіше з'являються повідомлення про введення розторопші плямистої у сівозміну [4]. Проте за браком знань технології її вирощування застосовують, як для ярих ранніх культур широкорядного способу сівби, що адаптовані для регіо-

нальних умов [5, 6]. Розторопша плямиста не є вибагливою до ґрунтів, проте за інтенсивного удобрення істотно збільшує свою вегетативну масу. Таким проявом часто зловживають агрономи — завдяки надлишковому використанню мінеральних добрив досягають формування потужної вегетативної маси рослини [7].

Застосування мінерального удобрення для рослин розторопші плямистої може спричинити накопичення у її вегетативній масі і насінні токсичних речовин, що містяться у цих засобах, зокрема свинцю, кадмію, цинку, ртуті тощо. Особливо це стосується цинку. Цинк є мікроелементом, необхідним для рослин у мікро кількостях, сприяє засвоєнню азоту з ґрунту, бере участь у ферментативних процесах рослини, сприяє утворенню крохмалю [8].

Цинк має значний вплив на окисно-відновні процеси в рослинному організмі, бере участь у синтезі гормону росту (ауксину), утворенні АТФ, хлорофілу, елементів мінерального живлення, поділі клітин, формуванні мітохондрій, прискорює проходження біосинтезу білка, виступає компонентом 40 дихальних ферментів, збільшує вміст аскорбінової кислоти, сухої речовини, впливає на процеси живлення, транспортування речовин, проникність мембран, при-



скорює темпи росту і розвитку, посилює процеси в репродуктивних органах, підвищує стійкість до захворювань, посухо-, жаро-, морозостійкості у рослин [9].

Цинк сприяє засвоєнню міді, бору, регулює обмін фосфору. Проте надмірне живлення рослин цинком призводить не тільки до змін структури листка, а й до токсикації рослини. Обмежувальним чинником для надходження цинку у рослину є система нормативних показників — гранично допустимої концентрації (ГДК) цинку у ґрунті та рослині [10].

Контроль вмісту цинку, як і інших токсикантів, у вегетативній масі та насінні розторопші плямистої, через недостатню вивченість цієї культури, здійснюється доволі рідко. Це потребує додаткового дослідження інтенсивності накопичення цинку у рослинах розторопші плямистої за сучасних технологій її вирощування, що передбачають застосування широкого спектра мінеральних добрив.

Мета досліджень — встановити інтенсивність накопичення цинку рослинами розторопші плямистої залежно від виду добрив.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Польові дослідження проводили впродовж 2017–2019 рр. на сірому опідзоленому середньосуглинковому ґрунті у господарствах Вінницької обл. Висівали розторопшу плямисту у весняні строки із застосуванням п'яти варіантів удобрення: внесення азотного мінерального добрива — аміачної селітри у дозі 60 кг/га у д.р., фосфорного мінерального добрива — суперфосфату простого — 60, калійного мінерального добрива — калію хлористого — 60, суміші добрив: аміачна селітра, суперфосфат простий, калій хлористий — N:P:K — 60:60:60 кг/га. Контролем був варіант без використання мінеральних добрив. У фазу досягання плодів їх збирали разом із листовою масою для проведення лабораторного аналізу на вміст цинку у насінні та листі.

Уміст цинку в орному шарі ґрунту (0–30 см), сирій листовій масі та насінні роз-

торопші плямистої визначали у лабораторії Вінницької філії ДУ «Інститут охорони ґрунтів» атомно-абсорбційним методом.

На основі отриманих результатів лабораторного аналізу вмісту цинку у листовій масі та насінні розторопші плямистої розраховували коефіцієнт накопичення — співвідношення вмісту цинку у рослині і рухомих форм цинку у ґрунті, а також коефіцієнт небезпеки — співвідношення вмісту цинку у рослині і ГДК для визначення небезпеки накопичення цинку рослинами відносно їх ГДК.

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Було виявлено накопичення цинку листовою масою розторопші плямистої за внесення мінеральних добрив, особливо аміачної селітри, у величинах, що істотно перевищують ГДК цинку у листовій масі рослин — 10,0 мг/кг у сухій речовині.

Результати досліджень засвідчили, що рослини розторопші плямистої можуть інтенсивно поглинати з ґрунту цинк, навіть за умови його низького вмісту у ґрунті. За внесення у ґрунт мінеральних добрив, що можуть містити цинк як баласт речовин або сприяти перетворенню нерухомих форм цинку у ґрунті в рухомі, спостерігається зростання концентрації елемента у рослинах розторопші плямистої. Вміст цинку у аміачній селітрі згідно з нашими попередніми дослідженнями [11] становить 0,6 мг/кг фізичної ваги, у суперфосфаті — 36,0, калію хлористому — 8,0 мг/кг.

Зокрема, у варіанті без застосування добрив уміст цинку у листовій масі розторопші плямистої становить 2,9 ГДК, за використання калію хлористого і суперфосфату простого — 3,4, суміші мінеральних добрив аміачної селітри, суперфосфату простого і калію хлористого — 5,0 ГДК. Найістотніше підвищилася концентрація цинку у листовій масі розторопші плямистої за внесення аміачної селітри — 15,6 ГДК (табл. 1).

Уміст рухомих форм цинку у ґрунті після вирощування розторопші плямистої становив 10,04 мг/кг. Коефіцієнт накопичення цинку листовою масою культури у

**Інтенсивність накопичення цинку у листовій масі розторопші плямистої**

Дослідний матеріал	Варіант удобрення	Концентрація свинцю, мг/кг	ГДК свинцю, мг/кг	Коефіцієнт накопичення свинцю	Коефіцієнт небезпеки свинцю
Ґрунт	–	10,04±0,9	23,0	–	0,43
Листя	аміачна селітра	156,1±5,6	10,0	15,5	15,6
	калій хлористий	33,7±1,7	10,0	3,4	3,4
	суперфосфат простий	34,2±1,5	10,0	3,4	3,4
	аміачна селітра, суперфосфат простий, калій хлористий	50,3±2,0	10,0	5,0	5,0
	без добрив	28,8±1,3	10,0	2,9	2,9

варіанті без використання добрив був нижчим – 2,9. За застосування суперфосфату простого і калію хлористого коефіцієнт накопичення цинку становив 3,4, за внесення суміші аміачної селітри, суперфосфату простого і калію хлористого – 5,0, за використання аміачної селітри – 15,5. Такі високі показники коефіцієнта накопичення цинку вказують на інтенсивне поглинання листовою масою розторопші плямистої цинку з ґрунту як мікроелемента у значно вищих концентраціях, ніж уміст рухомих форм цинку у ґрунті.

Найвищий коефіцієнт небезпеки цинку у листовій масі розторопші плямистої було зафіксовано у варіанті із застосуванням селітри аміачної – 15,6. За внесення суміші добрив аміачної селітри, суперфосфату простого і калію хлористого коефіцієнт небезпеки цинку знизився до 5,0, за внесення калію хлористого і суперфосфату простого – до 3,4.

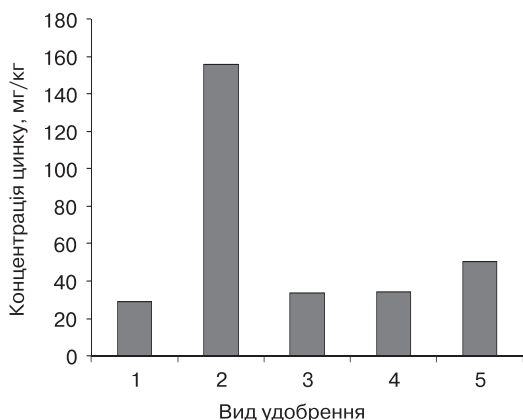
У варіанті без удобрення посівів розторопші плямистої вміст цинку у її листовій масі становив 28,8 мг/кг у сухій речовині. За використання як добрива калію хлористого вміст цинку зріс на 14,5% і становив 33,7 мг/кг, суперфосфату простого – на 15,8% і становив 34,2 мг/кг. Суміш аміачної селітри, суперфосфату простого і калію хлористого спричиняє збільшення вмісту цинку у листовій масі розторопші плямистої до 50,3 мг/кг, що на 42,7% більше, ніж у

варіанті без внесення мінеральних добрив. Удобрення посівів розторопші плямистої аміачною селітрою зумовлює найістотніше зростання концентрації цинку у листовій масі – на 81,6%, або 156,1 мг/кг у сухій речовині (рис. 1).

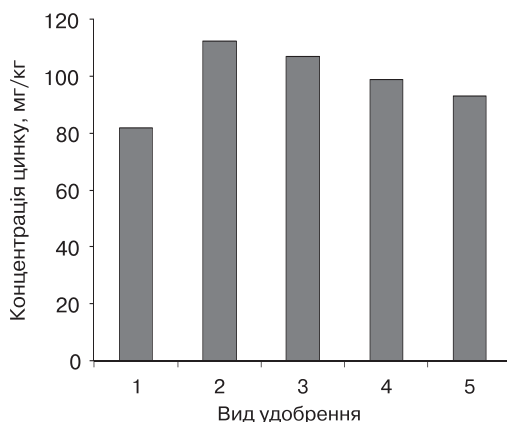
Було виявлено також значне накопичення цинку у насінні розторопші плямистої. Граничнодопустима концентрація цинку у насінні рослин є значно вищою, ніж у листовій масі – 50,0 мг/кг у сухій речовині. У варіанті без застосування добрив уміст цинку у насінні розторопші плямистої становить 1,6 ГДК, за удобрення сумішшю аміачної селітри, суперфосфату простого і калію хлористого – 1,9, суперфосфатом простим – 2,0, калієм хлористим – 2,1, аміачною селітрою – 2,3 ГДК (табл. 2).

Найвищий коефіцієнт накопичення цинку насінням розторопші плямистої було встановлено у варіанті з внесенням аміачної селітри – 11,1. За використання калію хлористого коефіцієнт накопичення дещо зменшується – до 10,6, а суперфосфату простого – до 9,8. Застосування суміші добрив аміачної селітри, суперфосфату простого і калію хлористого ще більше знижує коефіцієнт накопичення – до 9,2. У варіанті без застосування добрив коефіцієнт накопичення цинку насінням розторопші плямистої був найнижчим – 8,1.

Найнижчий коефіцієнт небезпеки цинку у насінні розторопші плямистої був ви-



**Рис. 1.** Порівняльна оцінка накопичення цинку у вегетативній масі розторопші плямистої залежно від виду добрив: 1 — без добрив; 2 — аміачна селітра; 3 — калій хлористий; 4 — суперфосфат простий; 5 — суміш аміачної селітри, суперфосфату простого і калію хлористого



**Рис. 2.** Порівняльна оцінка накопичення цинку у насінні розторопші плямистої залежно від виду добрив: 1 — без добрив; 2 — аміачна селітра; 3 — калій хлористий; 4 — суперфосфат простий; 5 — суміш аміачної селітри, суперфосфату простого і калію хлористого

Таблиця 2

**Інтенсивність накопичення цинку у насінні розторопші плямистої**

Дослідний матеріал	Варіант удобрення	Концентрація свинцю, мг/кг	ГДК свинцю, мг/кг	Коефіцієнт накопичення свинцю	Коефіцієнт небезпеки свинцю
Ґрунт	—	10,04±0,9	23,0	—	0,43
Насіння	аміачна селітра	112,2±5,6	50,0	11,1	2,2
	калій хлористий	107,0±5,4	50,0	10,6	2,1
	суперфосфат простий	99,0±4,5	50,0	9,8	2,0
	аміачна селітра, суперфосфат простий, калій хлористий	93,0±4,6	50,0	9,2	1,9
	без добрив	82,0±3,7	50,0	8,1	1,6

явлений у варіанті без використання добрив — 1,6. За внесення суміші аміачної селітри, суперфосфату простого і калію хлористого коефіцієнт небезпеки становив 1,9, за використання суперфосфату простого — 2,0, калію хлористого — 2,1, аміачної селітри — 2,2.

Найнижчий уміст цинку було виявлено у насінні розторопші плямистої у варіанті без застосування добрив — 82,0 мг/кг сухої речовини (рис. 2).

Застосування суміші аміачної селітри, суперфосфату простого і калію хлористого зумовлює збільшення вмісту цинку у сухій речовині насіння розторопші плямистої на 11,8% порівняно з варіантом без внесення добрив — до 92,0 мг/кг. Внесення суперфосфату простого спричиняє зростання вмісту цинку на 17,2% — до 99,0 мг/кг, калію хлористого на 23,4% — до 107,0, аміачної селітри на 26,9% — до 112,2 мг/кг.

## ВИСНОВКИ

Встановлено інтенсивне поглинання і накопичення листовою масою та насінням розторопші плямистої цинку у величинах, що значно перевищують ГДК. Це потребує пошуку шляхів зниження рівнів забруднення цинком рослин розторопші плямистої. Зокрема, найменше накопичується цинк у листовій масі та насінні розторопші плямистої за відсутності будь-якого удобрен-

ня посівів культури. У разі застосування добрив найменше цинку накопичується у насінні розторопші плямистої за використання суміші добрив аміачної селітри, суперфосфату простого і калію хлористого, а у листовій масі — за використання мінеральних добрив калію хлористого. Найбільше накопичення цинку насінням та листовою масою розторопші плямистої спостерігалось за удобрення її посівів аміачною селітрою.

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Кшикаткина А.Н.* Расторопша пятнистая / А.Н. Кшикаткина, В.А. Гуцина, Н.Д. Агапкин // Пчеловодство. — 2003. — № 3. — С. 26–27.
2. Розторопша є перспективною до вирощування в Україні лікарською рослиною [Електронний ресурс] // Суперагроном. — 2018. — Режим доступу: <https://superagronom.com/news/5963-roztoropsha-ye-perspektivnoyu-do-viroschuvannya-v-ukrayini-likarskoyu-roslynoyu>
3. *Носенко Ю.* Розторопша плямиста — «подарунок Діви Марії» [Електронний ресурс] / Ю. Носенко // Агробізнес сьогодні. — 2019. — Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ekspertna-dumka/item/8201-roztoropsha-pliamysta-podarunok-divy-marii.html>
4. *Воронцов В.Т.* Досвід вирощування розторопші плямистої на невеликих ділянках та використання її з метою оздоровлення / В.Т. Воронцов, М.М. Опара // Вісник Полтавської державної аграрної академії. — 2010. — № 2. — С. 41–45.
5. *Гамаюнова В.В.* Удосконалення окремих агротехнічних прийомів вирощування розторопші плямистої в умовах півдня України / В.В. Гамаюнова, О.В. Дьомін // Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету. — 2015. — № 1 (47). — Т. 1. — С. 139–144.
6. *Тарасюк В.А.* Вплив агротехнічних заходів на густоту стояння рослин розторопші плямистої / В.А. Тарасюк, В.Я. Хоміна // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. — 2014. — Вип. 21. — С. 105–108.
7. Розторопша плямиста [Електронний ресурс] // Пропозиція. — 2008. — Режим доступу: <https://propozitsiya.com.ua/roztoropsha-plyamista>
8. Мікроелементи, їх роль для рослин [Електронний ресурс]. — 2020. — Режим доступу: <http://artahg.com.ua/statti/mikroelementy-yikh-rol-dlya-roslyn.html>
9. Цинк (Zn) має великий вплив на окислювально-відновні процеси в рослинному організмі [Електронний ресурс]. — 2020. — Режим доступу: <https://agro.bio/cink-zn>
10. Цинк. Системний підхід у живленні рослин [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.agroone.info/publication/cink-sistemnij-pidhid-u-mineralnomu-zhivlenni-roslyn/>
11. *Ткачук О.П.* Вплив аміачної селітри на концентрацію важких металів у ґрунті / О.П. Ткачук // Збалансоване природокористування. — 2016. — № 2. — С. 162–165.

## REFERENCES

1. Kshnykatkina, A.N., Hushchyna, V.A. & Aghapkin, N.D. (2003). Rastoropsha piatnystaia [Milk thistle spotted]. *Pchelovodstvo — Beekeeping*, 3, 26–27 [in Russian].
2. Roztoropsha ye perspektyvnoiu do vyroshchuvannya v Ukraini likarskoiu roslynoiu [Milk thistle is a promising medicinal plant in Ukraine]. *Superagronom — Super agronomist*. Retrieved from: <https://superagronom.com/news/5963-roztoropsha-ye-perspektivnoyu-do-viroschuvannya-v-ukrayini-likarskoyu-roslynoyu> [in Ukrainian].
3. Nosenko, Yu. Roztoropsha pliamysta — «podarunok Divy Maryi» [A milk thistle is a gift of the Virgin Mary]. *Ahrobiznes sohodni — Agribusiness today*. Retrieved from: <http://agro-business.com.ua/agro/ekspertna-dumka/item/8201-roztoropsha-pliamysta-podarunok-divy-marii.html> [in Ukrainian].
4. Vorontsov, V.T. & Opara, M.M. (2010). Dosvid vyroshchuvannya roztoropshi pliamystoi ta nevelykykh diliankakh ta vykorystannia yii z metoiu ozdorovlennia [Experience of growing thistle spotted and small areas and using it for the purpose of healing]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahromoi akademii — Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 2, 41–45 [in Ukrainian].
5. Hamaionova, V.V. & Domin, O.V. (2015). Udoskonalennia okremykh ahrotekhnichnykh pryiomiv vyroshchuvannya roztoropshi pliamystoi v umovakh pivdnia Ukrainy [Improvement of individual agrotechnical methods of cultivation of milk thistle in southern Ukraine]. *Visnik Zhitomirskogo natsionalnogo agroekologichnogo universitetu — Bulletin of Zhytomyr National Agro-Ecological University*, 1 (47), 1, 139–144 [in Ukrainian].

6. Tarasiuk, V.A. & Khomina, V.Ia. (2014). Vplyv ahrotekhnichnykh zakhodiv na hustotu stoiannia roslyn roztoropshi pliamystoi [Influence of agro-technical measures on the density of standing plants of thistle spotted]. *Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovyykh buriakiv – Scientific papers of the Institute of bioenergy crops and sugar beet*, 21, 105–108 [in Ukrainian].
7. Roztoropsha pliamysta [Milk thistle spotted]. *Pro-pozytsiia – Offer*. Retrieved from: <https://propozytsiya.com/ua/roztoropsha-pliamysta> [in Ukrainian].
8. Mikroelementy, yikh rol dlia roslyn [Microelements, their role for plants]. *artahg.com.ua*. Retrieved from: <http://artahg.com.ua/statti/mikroelementy-yikh-rol-dlya-roslyn.html> [in Ukrainian].
9. Tsynk (Zn) maie velykyi vplyv na okysliuvalno-vidnovni protsesy v roslynnomu orhanizmi [Zinc (Zn) has a great influence on the redox processes in the plant organism]. *agro.bio*. Retrieved from: <https://agro.bio/cink-zn> [in Ukrainian].
10. Tsynk. Systemnyi pidkhid u zhyvlenni roslyn [Zinc. Systematic approach in plant nutrition]. *www.agroone.info*. Retrieved from: <https://www.agroone.info/publication/cink-sistemnij-pidhid-u-mineralnomu-zhyvlenni-roslyn/> [in Ukrainian].
11. Tkachuk, O.P. (2016). Vplyv amiachnoyi selitri na kontsentratsiyu vazhkih metaliv u grunti [Influence of ammonium nitrate on the concentration of heavy metals in soil]. *Zbalansovane prirodokoristuvannya – Balanced use of nature*, 2, 162–165 [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу 28.01.2020

УДК 630\*2:631.423.3:631.484 (477.42/.81/.82)

DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2020.201279>

## ВМІСТ ГІДРОЛІЗОВАНОГО АЗОТУ У ҐРУНТАХ ВОЛОГИХ СУГРУДІВ В УМОВАХ ВОЛЬЄРНОГО УТРИМАННЯ МИСЛИВСЬКИХ ТВАРИН НА ТЕРИТОРІЇ ЗАХІДНОГО І ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ

О.Л. Кратюк, М.М. Кравчук, Л.Л. Довбиш

*Поліський національний університет*

*Напіввільне утримання тварин спричиняє значний вплив на агроекологічний стан ґрунту. Проаналізовано вміст гідролізованого азоту за Корнфільдом (ДСТУ 7863:2015) у ґрунтах вологих сугрудів на території вольєрів Західного і Центрального Полісся. Зафіксовано підвищення показника на 14,3–35,9% у ґрунтах підгодівельних майданчиків порівняно з контрольними ділянками. Загалом, у обстежених вольєрах мисливських господарств уміст гідролізованого азоту був низьким (106,74±18,78 мг/кг, n = 16) і характеризувався значним рівнем варіювання ознаки — коефіцієнт варіації становив 35,9%. Різні рівні накопичення гідролізованого азоту, на нашу думку, обумовлено, передусім, інтенсивністю і тривалістю експлуатації вольєрів. Так, упродовж періоду спостережень прослідковується чітка лінійна залежність ( $r = 0,84$ ;  $R^2 = 0,70$ ) між тривалістю функціонування вольєра і вмістом гідролізованого азоту у шарі 0–20 см. Проведені дослідження можуть послужити основою для прогнозування на перспективу запасів цього ключового для лісових ценозів елемента живлення на території вольєрів у різних лісорослинних умовах Західного і Центрального Полісся.*

**Ключові слова:** *рухомі форми азоту, тип лісорослинних умов, тип лісу, напіввільне утримання.*

Наразі у лісовому господарстві України актуальним є забезпечення ефективного моніторингу всіх без винятку складових біогеоценозу, що обумовлено загостренням

проблеми деградації ґрунтового покриву та ускладненням процесів взаємодії диких тварин, навколишнього природного середовища і діяльності людини. В умовах напіввільного утримання мисливських тварин однією з перших реагує на мисливсько-гос-

© О.Л. Кратюк, М.М. Кравчук, Л.Л. Довбиш, 2020