

# Український журнал природничих наук

Ukrainian Journal of Natural Sciences



Міністерство освіти і науки України  
Житомирський державний університет імені Івана Франка

# Український журнал природничих наук

№ 9

Науковий журнал,  
заснований у 2022 році



Видавничий дім  
«Гельветика»  
2024

Видається за рішенням вченої ради Житомирського державного університету імені Івана Франка  
(протокол № 16 від 27.09.2024 року).

**Головний редактор**

**Овчаренко Микола** – габілітований доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, професор Інституту біології та охорони середовища Поморської академії наук (Слупськ, Республіка Польща)

**Заступник головного редактора**

**Шелюк Юлія** – доктор біологічних наук, професор кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Відповідальний секретар**

**Пацюк Марина** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Члени редакційної колегії**

**Атасарал Шебнем** – доктор наук, професор відділу розробки технології рибальства факультету морських наук Караденізького технічного університету (Трабзон, Турецька Республіка)

**Балашова Галина** – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу біотехнології, овочевих культур та картоплі, Інститут зрошуваного землеробства НААН України (Херсон, Україна)

**Біляєва Ірина** – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу маркетингу, трансферу інновацій та економічних досліджень Інституту зрошуваного землеробства НААН України (Херсон, Україна)

**Боймуродов Хуснідін** – доктор біологічних наук, професор кафедри біотехнології Самаркандського інституту ветеринарної медицини (Самарканд, Республіка Узбекистан)

**Власенко Руслана** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Воловик Володимир** – доктор географічних наук, доцент, професор кафедри географії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (Вінниця, Україна)

**Гарбар Олександр** – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Жовнерчук Ольга** – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України (Київ, Україна)

**Зайонц Тадеуш** – доктор біологічних наук, професор Інституту захисту природи Польської академії наук (Краків, Польща)

**Киричук Галина** – доктор біологічних наук, професор кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Кичкирук Ольга** – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Корнійчук Наталія** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри медико-біологічних дисциплін Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Кусяк Наталія** – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Кюрчев Володимир** – доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НААН, радник ректора, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного (Мелітополь, Україна)

**Лаврик Олександр** – доктор географічних наук, професор кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Листван Віталій** – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Малярчук Микола** – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, головний науковий співробітник відділу зрошуваного землеробства Інституту зрошуваного землеробства НААН України (Херсон, Україна)

**Мудрак Галина** – кандидат географічних наук, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету (Вінниця, Україна)

**Нестерчук Інна** – кандидат географічних наук, доцент кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Оксентюк Ярослава** – кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри медико-біологічних дисциплін Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Островський Ілля** – доктор філософії (біологія/лімнологія), професор, старший науковий співробітник Інституту Океанографії і Лімнології, Кінеретська лімнологічна лабораторія (Хайфа, Ізраїль)

**Пілярська Олена** – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник відділу інноваційної діяльності, трансферу технологій та інтелектуальної власності, Інститут зрошуваного землеробства НААН України (Херсон, Україна)

**Семенюк Наталія** – доктор біологічних наук, старший науковий співробітник Інституту гідробіології НАН України (Київ, Україна)

**Сидоренко Сергій** – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник лабораторії екології лісу, Українського ордена «Знак пошани» науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького Державного агентства лісових ресурсів України та НАН України (Харків, Україна)

**Стадниченко Агнеса** – доктор біологічних наук, професор кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Стунженас Вірмантас** – доктор філософії (біологія і екологія), науковий співробітник лабораторії паразитології Центру дослідження природи Інституту екології (Вільнюс, Литовська Республіка)

**Тітов Юрій** – доктор хімічних наук, старший науковий співробітник Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Київ, Україна)

**Томашик Василь** – доктор хімічних наук, професор Інституту фізики напівпровідників ім. В. Є. Лашкарьова НАН України (Київ, Україна)

**Хом'як Іван** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Чайка Микола** – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

**Чехній Віктор** – кандидат географічних наук, старший науковий співробітник, учений секретар Інституту географії НАН України (Київ, Україна)

**Чумак Володимир** – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

*Наукове періодичне видання*

Український журнал природничих наук: науковий журнал / [гол. ред. Овчаренко Микола,  
відп. ред. Шелюк Юлія]. Житомир: 2024. № 9. 346 с.

Реєстрація в Національній раді України з питань телебачення і радіомовлення (Рішення № 540 від 20.07.2023 р.).

Фахова реєстрація (категорія «Б»): Наказ МОН України № 491 від 27.04.2023 року (додаток 3)

Спеціальності: 091 Біологія, 101 Екологія, 102 Хімія, 106 Географія, 201 Агрономія;  
(галузі науки: біологічні, хімічні, географічні, сільськогосподарські)

Сайт видання: [naturaljournal.zu.edu.ua/index.php/ujns](http://naturaljournal.zu.edu.ua/index.php/ujns)  
Макетування: Молодецька О. І.

*В усіх статтях збережено орфографію та пунктуацію авторів.*

Підписано до друку 30.09.2024 р. Формат 60x90/8. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman  
Друк різнографічний. Ум. друк. арк. 43,25. Тираж 300. Замовлення 1024/691

---

Видавничий дім «Гельветика»  
65101, м. Одеса, вул. Інглєзі, 6/1  
Телефон +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08  
E-mail: [mailbox@helvetica.ua](mailto:mailbox@helvetica.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
ДК № 7623 від 22.06.2022 р.

**ISSN: 2786-6335 print**  
**ISSN: 2786-6343 online**

© Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2024

Ministry of Education and Science of Ukraine  
Zhytomyr Ivan Franko State University

# Ukrainian Journal of Natural Sciences

№ 9

Scientific journal,  
founded in 2022



Publishing House  
"Helvetica"  
2024

*Approved for publication by the Academic Council of Zhytomyr Ivan Franko State University  
(protocol № 16 dated from 27.09.2024).*

**Editor-in-chief**

**Ovcharenko Mykola** – Doctor habilitatus of Sciences (Biology), Senior Researcher, Professor of Institute of Biology and Earth Sciences Pomeranian University in Słupsk (Słupsk, Republic of Poland)

**Co-editor-in-chief**

**Shelyuk Yulya** – Doctor of Sciences (Biology), Professor of Department of Botany, Biological Resources and Conservation of Biodiversity Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Executive Secretary**

**Patsyuk Maryna** – PhD (Biology), Associate Professor of Department of Botany, Biological Resources and Conservation of Biological Diversity Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Members of the Editorial Board**

**Atasaral Şebnem** – Doctor Sciences in Fisheries Technology Engineering, Assistant Professor of the Department of Fisheries Technology Engineering of Karadeniz Technical University (Trabzon, Turkey)

**Balashova Halyna** – Doctor of Sciences (Agricultural), Senior Researcher, Head of Biotechnology, Vegetables and Potatoes Department of Institute of Irrigated Agriculture NAAS of Ukraine (Kherson, Ukraine)

**Biliaieva Iryna** – Doctor of Sciences (Agricultural), Senior Researcher, Head of the Department of Marketing, Innovation Transfer and Economic Research of Institute of Irrigated Agriculture NAAS of Ukraine (Kherson, Ukraine)

**Boymurodov Husniddin** – Doctor of Sciences (Biology), Professor of Biotechnology Department of Samarkand Institute of Veterinary and Medicine (Samarkand, Uzbekistan Republic)

**Vlasenko Ruslana** – PhD (Biology), Associate Professor of the Department of Ecology and Geography Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Volovyk Volodymyr** – Doctor of Sciences (Geography), Professor of the Department of Geography Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi Pedagogical University (Vinnytsia, Ukraine)

**Harbar Oleksandr** – Doctor of Sciences (Biology), Professor, Head of the Department of Ecology and Geography Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Zhovnerchuk Olga** – PhD (Biology), Senior Researcher of I. I. Schmalhausen Institute of Zoology NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

**Zajac Tadeusz** – PhD (Biology), Professor of the Institute of Nature Conservation of the Polish Academy of Sciences (Krakow, Poland)

**Kyrychuk Halyna** – Doctor of Sciences (Biology), Professor of Department of Botany, Biological Resources and Conservation of Biological Diversity Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Kychkyruk Olga** – PhD (Chemistry), Associate Professor of the Department of Chemistry Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Korniichuk Nataliia** – PhD (Biology), Associate Professor of Department of Medical and Biological Bases of Physical Education and Sport Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Kusiak Nataliia** – PhD (Chemistry), Associate Professor of the Department of Chemistry Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Kyurchev Volodymyr** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Ukraine, Dmytro Motomyi Tavria State Agrotechnological University (Melitopol, Ukraine)

**Lavryk Oleksandr** – Doctor of Sciences (Geography), Professor of the Department of Ecology and Geography Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Lystvan Vitalii** – PhD (Chemistry), Associate Professor of the Department of Chemistry Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Maliarchuk Mykola** – Doctor of Sciences (Agricultural), Senior Researcher of Institute of Irrigated Agriculture NAAS of Ukraine (Kherson, Ukraine)

**Mudrak Halyna** – PhD (Geography), Associate Professor of the Department of Ecology and Environmental Protection, Vinnytsia National Agrarian University (Vinnytsia, Ukraine)

**Nesterchuk Inna** – PhD (Geography), Associate Professor of the Department of Ecology and Geography Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Oksentiuk Yaroslava** – PhD (Biology), Senior Lecturer of Department of Medical and Biological Bases of Physical Education and Sport Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Ostrovsky Iliia** – PhD (Aquatic Biology/Limnology), Professor, Senior Scientist of Israel Oceanographic and Limnological Research, Yigal Allon Kinneret Limnological Laboratory (Haifa, Israel)

**Piliarska Olena** – PhD (Agricultural), Senior Researcher, Head of the Department of Marketing, Innovation Transfer and Economic Research of Institute of Irrigated Agriculture NAAS of Ukraine (Kherson, Ukraine)

**Semenyuk Nataliia** – Doctor of Sciences (Biology), Senior Researcher of Institute of Hydrobiology NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

**Sydorenko Serhii** – PhD (Agricultural), Senior Researcher Laboratory of Forest Ecology, Ukrainian order “Sign of Honour” Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky State Forest Resources Agency of Ukraine and the National Academy of Sciences of Ukraine (Kharkiv, Ukraine)

**Stadnychenko Agnesa** – Doctor of Sciences (Biology), Professor of Department of Zoology, Biological Monitoring and Nature Conservation Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Stunžėnas Virmantas** – PhD (Biology and Ecology), Senior researcher of Parasitology laboratory of the Nature Research Centre of the Institute of Ecology (Vilnius, Lithuania)

**Titov Yuriy** – Doctor of Sciences (Chemistry), Senior Research at Taras Shevchenko National University (Kyiv, Ukraine)

**Tomashyk Vasyl** – Doctor of Sciences (Chemistry), Professor of Lashkariov Institute of Semiconductor Physics, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

**Khomyak Ivan** – PhD (Biology), Associate Professor of the Department of Ecology and Geography Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Chayka Mykola** – PhD (Chemistry), Associate Professor of the Department of Chemistry Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

**Chekhniy Viktor** – PhD (Geography), Senior Researcher, Scientific Secretary of the Institute of Geography of the NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

**Chumak Volodymyr** – PhD (Chemistry), Associate Professor of the Department of Chemistry Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

*Scientific Periodical*

Ukrainian Journal of Natural Sciences / [editor Ovcharenko Mykola, co-editor-in-chief Sheliuk Yuliia].  
Zhytomyr: 2024. № 9. 346 p.

Registered by the National Council of Television and Radio Broadcasting of Ukraine (Decision No. 540 dated 20.07.2023).

Professional registration (category «B»): Decree of MES No. 491 (Annex 3) dated 27.04.2023

Specialties: 091 Biology, 101 Ecology, 102 Chemistry, 106 Geography, 201 Agronomy;  
(fields of science: biological, chemical, geographical, agricultural)

Website: [naturaljournal.zu.edu.ua/index.php/ujns](http://naturaljournal.zu.edu.ua/index.php/ujns)  
Modelling: Molodetska O. I.

*Authors' spelling and punctuation are preserved in the articles.*

Signed for printing 30.09.2024. Size 60x90/8. Offset Paper. Font Times New Roman  
Risograph printing. Conventional printed sheets 43,25. Number of copies 300. Order 1024/691

---

Publishing House "Helvetica" 65101,  
Ukraine, Odessa, 6/1 Inglizi St.  
Telephone: +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08  
E-mail: [mailbox@helvetica.ua](mailto:mailbox@helvetica.ua)  
Certificate of a publishing entity ДК No 7623 dated 22.06.2022

**ISSN: 2786-6335 print**  
**ISSN: 2786-6343 online**

© Zhytomyr Ivan Franko State University, 2024



УДК 631.963

DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.9.2024.22>

## ВПЛИВ РОЗТАШУВАННЯ ЛІСІВ НА АГРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ В АГРОЕКОСИСТЕМІ

О. І. Врадій<sup>1</sup>, А. В. Салямон<sup>2</sup>

На сьогоднішній день одним із основних завдань сільськогосподарського виробництва є створення оптимального режиму формування та функціонування агроєкосистем задля отримання стабільних і високих врожайів. Агроєкосистеми є антропогенними системами і, на відміну від природних екосистем, кругообіг речовин та енергії в них здійснюється за вимушеної участі людини. Натомість, природні екологічні процеси, що відбуваються в ґрунтах і сільськогосподарських культурах, визначають подальшу долю агроєкосистем не в меншій мірі, ніж технологічні впливи, такі як обробіток ґрунту, зрошення та внесення добрив. Саме тому теоретичною основою землекористування має бути сукупність наукових знань про взаємодію між рослинами, тваринами і мікроорганізмами в агроєкосистемах та вплив факторів навколишнього середовища на їх життєдіяльність. Враховуючи провідну роль культурних рослин у формуванні агроценозу, теорію процесів сільськогосподарського рослинництва слід вважати основною частиною цієї сукупності наукових знань. У природних системах баланс кругообігу поживних речовин досягається різноманітністю видів рослин і тварин, поширених на даній території, але такий баланс по суті недосяжний в агроєкосистемах, де врожайі формуються переважно з одного виду рослин. Тому винесення мінеральних і органічних сполук з агроєкосистеми необхідно постійно доповнювати внесенням добрив, а для одночасного співіснування в природі різних видів рослин необхідно регулярно чергувати їх у вигляді сівозміни. Однак досягти повної гармонії в агроєкосистемах неможливо. Застосування гербіцидів та інсектицидів призводить до дисбалансу в екосистемі, що, як наслідок, веде до вирошування спеціальних культур, вразливих до хвороб, бур'янів та нашествя шкідників. Водночас, побічні ефекти використання хімічних засобів захисту рослин впливають на екологічний стан самого ґрунту, а також сусідніх лісів і водойм.

Представлені дані агрохімічного обстеження ґрунтів на прикладі агроєкосистеми села Плебанівка, культурою вирошування якої є соя та структурним і невід'ємним елементом якої є ліси розташовані в її структурі. Встановлені різні показники обмінної кислотності (рН) в залежності від дальності розташування від лісу, в основному рН є нейтральною у більшості відібраних зразків. Встановлено, що є ділянки, які мають дуже низькі показники лужногідролізованого азоту – 53 мг/кг, 61 мг/кг, 78 мг/кг та 81 мг/кг; один зразок з низьким вмістом

<sup>1</sup> кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
(Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця)  
e-mail: oksanavradii@gmail.com  
ORCID: 0000-0001-7383-3829

<sup>2</sup> аспірант  
(Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця)  
e-mail: salart27072000@gmail.com  
ORCID: 0009-0006-9236-7652



рухомого фосфору – 42 мг/кг, всі інші зразки характеризувались високим ступенем забезпеченості ґрунту; показники обмінного калію мали у всіх зразках високий ступінь забезпечуваності ґрунту від 150 мг/кг до 195 мг/кг.

**Ключові слова:** агроекосистема, продуктивність, ліс, агрохімічні показники, ступінь забезпеченості.

## INFLUENCE OF LOCATION OF FORESTS ON AGROCHEMICAL INDICATORS OF SOIL FERTILITY IN AN AGROECOSYSTEM

O. I. Vradii, A. V. Saliamon

Today, one of the main tasks of agricultural production is the creation of an optimal mode of formation and functioning of agroecosystems in order to obtain stable and high yields. Agroecosystems are anthropogenic systems and, unlike natural ecosystems, the circulation of substances and energy in them is carried out with the forced participation of humans. Instead, natural ecological processes occurring in soils and crops determine the future fate of agroecosystems no less than technological influences such as tillage, irrigation and fertilization. That is why the theoretical basis of land use should be a set of scientific knowledge about the interaction between plants, animals and microorganisms in agroecosystems and the influence of environmental factors on their vital activities. Considering the leading role of cultivated plants in the formation of agrocenosis, the theory of processes of agricultural plant production should be considered the main part of this body of scientific knowledge. In natural systems, the balance of the cycle of nutrients is achieved by the variety of plant and animal species distributed in the given territory, but such a balance is essentially unattainable in agroecosystems, where crops are formed mainly from one type of plant. Therefore, the removal of mineral and organic compounds from the agroecosystem must be constantly supplemented with fertilizers, and for the simultaneous coexistence of different types of plants in nature, it is necessary to regularly rotate them in the form of crop rotation. However, it is impossible to achieve complete harmony in agroecosystems. The use of herbicides and insecticides leads to an imbalance in the ecosystem, which as a result leads to the cultivation of special crops that are vulnerable to diseases, weeds and pest infestation. At the same time, the side effects of using chemical plant protection agents affect the ecological condition of the soil itself, as well as the neighboring forests and water bodies. The data of the agrochemical survey of soils are presented on the example of the agroecosystem of the village of Plebaniivka, the culture of which is soybean and the structural and integral element of which are the forests located in its structure. Different indicators of exchange acidity (pH) were established depending on the distance of the location from the forest, basically the pH is neutral in most of the selected samples. It was established that there are areas that have very low indicators of alkaline hydrolyzed nitrogen – 53 mg/kg, 61 mg/kg, 78 mg/kg and 81 mg/kg; one sample with a low content of mobile phosphorus – 42 mg/kg, all other samples were characterized by a high degree of soil availability; indicators of exchangeable potassium in all samples had a high degree of availability of the soil from 150 mg/kg to 195 mg/kg.

**Key words:** agroecosystem, productivity, forest, agrochemical indicators, degree of security.

### Вступ

На сьогоднішній день, питання забруднення навколишнього середовища, екологічні та кліматичні зміни, вирубка лісів, стік озер та знищення біоти посідають перше місце з питань екологічної безпеки по всьому світу (Poloviy, 2005; Дебринюк і Распопіна, 2019).

Сільськогосподарська діяльність призвела до формування нового типу екосистем – агроекосистем, які прийшли на зміну попереднім природним угрупованням. Агроекосистеми є найбільш чутливими до антропогенних змін, спричиняючи швидкі зміни в популяційному та видовому складі агроландшафтів. Агроекосистеми є єдиним

екорегіональним сектором, в якому людина може контролювати і модифікувати генетичні зрушення (Magdoff, 2007; Vodnar, 2016).

Родючість ґрунту – це здатність ґрунтів функціонувати в природних та антропогенних екосистемах, підтримуючи продуктивність сільськогосподарських культур, якісні показники води та повітря, добробут людей та середовище існування біорізноманіття. Антропогенний вплив на родючість ґрунтів значною мірою зумовлений необхідністю задовольнити зростаючий попит населення на продукти харчування, волокно та паливо. В останні десятиліття було докладено значних зусиль для підвищення про-

дуктивності сільського господарства за рахунок збільшення використання добрив і пестицидів, іригації, управління земельними ресурсами і сільськогосподарськими культурами та широкомасштабної трансформації земель (Гнатів та ін., 2011).

Останніми роками зростає визнання і занепокоєння стосовно того, що інтенсифікація сільського господарства створює значне навантаження на здатність ґрунту підтримувати інші функції, що призводить до широкомасштабної деградації екосистем і довгострокових втрат продуктивності. Наприклад, перетворення природних екосистем на сільськогосподарські угіддя призвело до величезних екологічних втрат, включаючи опустелювання, збільшення викидів парникових газів, зменшення органічної речовини ґрунту, втрату біорізноманіття та зміну біогеохімічних і гідрологічних циклів (Hatcher & Melander, 2003). Таким чином, перед сучасним сільським господарством стоять серйозні завдання не лише забезпечити глобальну продовольчу безпеку шляхом підвищення врожайності, але й зменшити екологічні витрати, особливо в контексті змін навколишнього середовища та зростаючої конкуренції за земельні, водні та енергетичні ресурси. Ліси є одним з природних ресурсів, який можна відновити і підтримувати у ньому стан та чисельність біорізноманіття (Cunningham et al., 2005; Duhamel & Vandenkoornhuysen, 2013). Ліси також мають потенціал як агро-екологічної території, які можуть принести користь людському суспільству в їхніх околицях (Enger & Smith, 2004). Тому актуальністю цього дослідження є вивчення впливу лісів, як компонента агроекосистеми на показники родючості ґрунтів.

Ліси є найбільш продуктивними екосистемами з точки зору поглинання енергії та виробництва органічної речовини. Висока біологічна продуктивність сільськогосподарських земель значною мірою зумовлена антропогенним шляхом. Це означає, що внесення додаткової енергії ззовні (у вигляді палива, енергії для обробітку, зрошення та добрив) збільшує енергію на цих територіях (Разанов та ін., 2021; Букша, 2022). Джерелами енергії є природні екосистеми (переважно ті ж самі ліси), які колись виробляли енергетичні ресурси – вугілля, нафту та воду (Генсірук, 2002; Лісняк та ін., 2019).

Роль лісів у біосфері можна оцінювати з різних точок зору. Важливою оцінкою екосистеми є швидкість перетворення хіміч-

них елементів. Чим швидше відбувається перетворення, тим позитивніше оцінюється вплив екосистеми на біосферу. Однак у сучасних умовах стабілізація умов життя на Землі та використання біосферних процесів для забезпечення цієї стабілізації, хоча і залишається важливою, але відбувається все частіше і в більшій мірі. Наприклад, регулювання вмісту чадного газу в атмосфері вимагає довготривалого зв'язування з органічними сполуками, а не прискорення циклу. Зростання попиту на воду вимагає не лише прискорення кругообігу води, але й регулювання її рівномірного постачання її. Іншими словами, необхідно раціонально координувати природні процеси та оптимізувати їх для довгострокових потреб людини, враховуючи при цьому найвіддаленіші наслідки. Це набагато складніше, ніж проста інтенсифікація, оскільки вимагає заходів для того, щоб біологічні процеси йшли у двох протилежних напрямках і були взаємно скоординовані. Ліси можуть бути найбільш ефективно використані для вирішення цих проблем через їхній надзвичайно різноманітний вплив на біологічні процеси та величезну біологічну пластичність (Жила, 2013; Шевченко і Десятник, 2019).

Киснеутворююча здатність лісів, а також їхній потенціал щодо поглинання вуглецю та захисту від забруднення вуглекислим газом прямо пропорційний їхній продуктивності та тривалості їхнього збереження як живих природних компонентів. У зв'язку з цим, ліси є не тільки основними споживачами вуглецю на суші, але й основним сховищем біологічно зв'язаного вуглецю (не враховуючи викопне паливо, яке вийшло з обігу, але частина вуглецю, що зберігається у викопному паливі, повертається в атмосферу через спалювання людиною). Ліси містять від 400 до 500 мільярдів тонн вуглецю, що становить близько двох третин загального запасу вуглецю в атмосфері (Стрельченко та ін., 2000; Морозюк, 2009).

Окрім глибинних хімічних процесів у біосфері, велике значення для людини має також фізична структура змін, що відбуваються в біосфері, які тісно пов'язані з господарською діяльністю людини. Фізичний і навіть механічний вплив лісів на ці процеси змін має велике значення. І якщо хімічні процеси важливі як для прискорення, так і для уповільнення, то фізичні процеси потребують стабілізації, тобто вирівнювання та послаблення амплітуд коливань. Захисні та стабілізуючі властивості лісів мають вирішальне

значення для збереження природи. Їхні властивості різноманітні і проявляються по відношенню до землі, води, повітря, господарських об'єктів і самої людини.

Захисні та стабілізаційні властивості лісів є найбільш важливими, коли вони позитивно впливають на об'єкти, що становлять інтерес для людини, тобто промислові підприємства, міста та інші населені пункти, транспортні шляхи, сільськогосподарські угіддя, джерела води та водосховища, мисливські угіддя, курорти, зони водопостачання та водовідведення, а також місця з небажаними кліматичними змінами. Ліси позитивно впливають на природні явища в цих об'єктах лише в тому випадку, якщо вони розташовані безпосередньо на їх території або поблизу неї. Крім того, всі ліси в густонаселених районах, як правило, мають підвищену захисну та стабілізаційну цінність (Коваленко, 2018).

Питання охорони природи та родючості сільськогосподарських земель безпосередньо пов'язані з експлуатацією лісів. Чим більше розвивається людська популяція, тим важливішим стає це питання. Це пов'язано як зі зростанням чисельності населення, так і з потребою людей у кращих умовах життя.

Ліси збільшують пересіченість рельєфу, створюючи реальні перешкоди для руху повітряних мас, сповільнюючи приземні швидкості повітря і розсіюючи високошвидкісні повітряні потоки. Структура та відстань між лісосмугами можуть бути відрегульовані таким чином, щоб забезпечити захист ґрунтів від вітрової ерозії. Захист сільськогосподарських угідь лісами впливає на врожайність сільськогосподарських культур. На захищених полях врожайність на 15–25% вища. Чим гірші кліматичні умови, тим вища врожайність на захищених лісом полях порівняно з незахищеними (Bodnar et al., 2016).

### Матеріал і методи

Зразки ґрунту для досліджень відбирались на площі агроєкосистеми, що включає в свій склад ліс експлуатаційного призначення з переважаючими дубово-грабовими породами та агроценоз, що включає у себе поле площею 33 га, на якому основною культурою, яку вирощують а період 2024 року – року наших досліджень є соя сорту Аполло, Seed Graine Company, Канада. Тип ґрунту – сірі лісові. Попередником була озима пшениця сорту Кубус, що розташовані в селі Плебанівка Жмеринського району Шаргородської міської громади Вінницького району (48°47'39" пн. ш. 28°00'36" сх. д.). Перед посівом основної культури (сої) було проведено дискове лушення попередника озимої пшениці дисковою бороною АГ-2.4. В 1 декаді листопада проведено оранку на глибину 18–20 см. При настанні фізичної сплості ґрунту проведено закриття вологи. 10 травня проводився посів сої сівалкою СЗ-4.0 з одночасною передпосівною культивуацією Європак – 6000. Норма висіву сої 140 кг/га з одночасним внесенням мінеральних добрив сульфат амонію у нормі 100 кг/га.

Зразки ґрунту відбирали перед безпосередньою обробкою поля агрохімікатами методом конверту, суть якого полягає у відборі ґрунтів п'яти проб з кожного поля чи ділянки. Проби ґрунту відбирали на глибині переорювання ґрунтів до 20 см. Всі п'ять зразків змішували з кожної ділянки окремо, відбирали залишки вегетативної маси рослин, після чого формували представницьку пробу методом точкових проб для лабораторних досліджень. Зразки ґрунту були розміщені у пронумеровані пакети та доставлені для проведення лабораторного дослідження до Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України».

Таблиця 1

Групування ґрунтів за вмістом агрохімічних показників та ступенем кислотності

№ п/п	Забезпеченість ґрунту поживними речовинами	Гумус, %	N	P205	K205	Обмінна кислотність (pH)	
			мг на 1 кг ґрунту				
1	Дуже низька	< 1,1	< 100	< 20	< 20	Дуже сильнокислі	< 4,0
2	Низька	1,01–2,00	100–150	21–50	21–40	Сильнокислі	4,1–4,5
3	Середня	2,01–3,00	150–200	51–100	41–80	Середньокислі	4,6–5,0
4	Підвищена	3,01–4,00	> 200	101–150	81–120	Слабокислі	5,1–5,5
5	Висока	4,01–5,00	–	151–200	121–180	Близькі до нейтральних	5,6–6,0
6	Дуже висока	> 5,0	–	> 200	> 180	Нейтральні	> 6,0

Агрохімічні показники відібраних зразків ґрунту аналізували за загальноприйнятими методиками (табл. 1) (ДСТУ ISO 10381-1:2004; ДСТУ 4287:2004; ДСТУ ISO 10381-2:2004; ДСТУ 4770.1:2007 – ДСТУ 4770.9:2007; ДСТУ ISO 10390:2001).

### Результати та їх обговорення

Проведені нами дослідження у агроєко-системі, що функціонує на території села Плебанівка показують різні значення агрохімічних показників ґрунту в залежності від віддалі розташування лісу (табл. 2). Зразок ґрунту № 1, відібраний на відстані 10 м від лісу, характеризувався низьким вмістом гумусу та дуже низьким вмістом азоту лужногідролізованого при нейтральній рН та високих показниках вмісту рухомого фосфору та обмінного калію.

Зразок № 2, відібраний на відстані 50 м від лісу, характеризувався низьким вмістом гумусу та дуже низьким вмістом азоту лужногідролізованого при близькій до нейтральної рН та підвищеному вмісті рухомого фосфору та дуже високому вмісту обмінного калію. Зразок № 3, відібраний на відстані 100 м від лісу, характеризувався низьким вмістом гумусу та середньою забезпеченістю ґрунту лужногідролізованим азотом, низькою забезпеченістю ґрунту рухомим фосфором та високою забезпеченістю обмінним калієм при середньокислій рН.

Зразок № 4, відібраний на відстані 200 м від лісу, характеризувався високим вмістом гумусу при сильно кислій рН і рівнем забезпеченості ґрунту: азоту лужногідролізованого – низький, рухомого фосфору – середній, обмінного калію – високий. Зразок № 5, відстань відбирання – 500 м, мав нейтральну рН, середній показник вмісту гумусу та рівні

забезпеченості ґрунту: лужногідролізованим азотом – низький, рухомим фосфором – дуже високий, обмінним калієм – високий. Зразок № 6, відібраний на відстані 1000 м від лісу, містив нейтральну рН та характеризувався ступенем забезпечуваності ґрунту: лужногідролізованим азотом – дуже низький, рухомим фосфором – підвищений, обмінним калієм – дуже високий.

### Висновки

З'ясовано, що віддаль розташування лісів у структурі агроєко-системи має певний вплив на агрохімічні показники ґрунту цієї агроєко-системи. У всіх відібраних зразках на відстані від 10 до 1000 м обмінна кислотність (рН) була нейтральною, окрім зразків на відстані 100–200 м, де рН була сильнокислою та слабкислою, як варіант внесення вапна для зменшення кислотності ґрунту. Вміст гумусу зростає із кожним наступним показником відстані від лісу, окрім останнього, на відстані 1000 м, вміст гумусу значно нижчий попереднього, як варіант внесення органічних добрив на ділянці поля, що має знижений вміст гумусу. Вміст азоту лужногідролізованого, рухомого фосфору та обмінного калію також різнився за своїми показниками. Найвищий та найнижчий вміст лужногідролізованого азоту спостерігався на відстані 200 м та 100 м відповідно. Найвищий та найнижчий вміст рухомого фосфору спостерігався на відстані 500 м та 100 м відповідно. Найвищий та найнижчий вміст обмінного калію спостерігався на відстані 1000 м та 100 м відповідно. Всі агрохімічні показники мають низькі числові значення ділянки поля, на відстані 100 м від лісу, як варіант дана ділянка потребує більшого внесення органічно-мінерального удобрення. Перспективами

Таблиця 2

Агрохімічні показники ґрунту агроєко-системи с. Плебанівка

№ зразка	рН	Гумус, %	Азот лужногідролізований (за Корнфілдом) мг/кг	Рухомий фосфор за Чириковим (P205), мг/кг	Обмінний калій за Чириковим (K20), мг/кг
№1 (10 м)	6,3	1,64	81	154	166
№2 (50 м)	5,8	1,84	62	123	185
№3 (100 м)	5,0	1,84	53	43	150
№4 (200 м)	4,4	1,98	108	72	154
№5 (500 м)	7,0	2,06	106	295	174
№6 (1000 м)	6,0	1,70	78	146	195
НД на метод випробувань	ДСТУ ISO 10390-2007	ДСТУ 4362:2004	ДСТУ 7863-2015	ДСТУ 4115-2002	ДСТУ 4115-2002

подаальших досліджень є вивчення дальності розташування лісу на біометричні показники рослин сої та вивчення екоотоксикологічної характеристики ґрунтів поля агроєкосистми, а саме вміст важких металів на ділянках різної відстані від лісу.

### Список використаної літератури

- Букша І. Внесок лісового господарства України у зменшення ризику зміни клімату. Деякі аспекти глобальної зміни клімату в Україні. *Ініціатива з питань зміни клімату*. 2002. С. 132–146.
- Генсірук С. Ліси України. Львів : Наук. тов. ім. Шевченка, УкрДЛТУ, 2002. 496 с.
- Гнатів П.С., Снітинський В.В., Хірівський П.Р. Системний підхід в екології й охороні довкілля: актуальність знання і практичних навичок. *Наука і методика*. Київ : Аграрна освіта, 2011. № 23. Вип. 23. С. 81–86.
- Дебринюк Ю.М., Распопіна С.П. Вплив лісових насаджень плантаційного типу на показники родючості лісових ґрунтів в умовах Західного Лісостепу України. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2019. № 18. С. 35–45. <https://doi.org/10.15421/411903>.
- ДСТУ ISO 10381-1:2004. Якість ґрунту. Відбирання проб. Частина 1. Настанови щодо складання програм відбирання проб. [Чинний від 2006.04.01]. К. : Держспоживстандарт України, 2006. 36 с.
- ДСТУ 4287:2004. Якість ґрунту. Відбирання проб. [Чинний від 2005.07.01]. К. : Держспоживстандарт України, 2005. 9 с.
- ДСТУ ISO 10381-2:2004. Якість ґрунту. Частина 2. Настанови з методів відбирання проб. [Чинний від 2006.04.01]. К. : Держспоживстандарт України, 2006. 29 с.
- ДСТУ 4770.1:2007 – ДСТУ 4770.9:2007. Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук марганцю (цинку, кадмію, заліза, кобальту, міді, нікелю, хрому, свинцю) в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії. [Чинний від 2009.01.01]. К. : Держспоживстандарт України, 2009. 117 с.
- ДСТУ ISO 10390:2001. Якість ґрунту. Визначення рН. [Чинний від 2003.01.01]. К. : Держстандарт України, 2003. 14 с.
- Жила Т.В. Особливості споживання послуг лісових екосистем у контексті екологічної глобалізації. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. Вип. 23.11. С. 88–92.
- Коваленко І.М. Лісова екологія з основами лісовідновлення та лісорозведення: підручник. Суми : ПФ «Видавництво «Університетська книга», 2018. 240 с.
- Лісняк А.А., Торма S., Vilček J., Kiyovskiy P., Рего М.З. Зміна агрохімічних показників сірих лісових ґрунтів лівобережного лісостепу під впливом лісових екосистем. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2019. Вип. 31. С. 1–8.
- Морозюк О.В. Глобальні зміни клімату та регіональний вплив лісів на баланс вуглецю. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. Вип. 19.5. С. 88–92.
- Разанов С.Ф., Мельник В.О., Назарук Б.В., Куценко М.І. Оцінка агроєкологічного складу сірих лісових ґрунтів за різного сільськогосподарського використання. *Збалансоване природо-користування*. 2021. № 1. С. 146–153.
- Стрельченко В.П., Бовсуновський А.М., Стецюк О.П. Відтворення гумусу в агроєкосистемах Поліссі. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 7. С. 9–13.
- Шевченко М.С., Десятник Л.М. Смарт методи управління родючістю ґрунтів: навчальний посібник для аспірантів спеціальності 201 – Агрономія. Дніпро : ДУ ІЗК НААН, 2019. 176 с.
- Bodnar V.O. General characteristics of forests and forestry of Ukraine. *Public report of the State Forest Resources Agency of Ukraine*. 2016. [Електронний ресурс]. URL: [http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art\\_id=62921](http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=62921) (дата звернення 10.06.2024).
- Cunningham W.P., Cunningham M.A., Saigo B.W. Environmental Science: a global concern. Boston-Toronto : Wm. C. Brown Publishers, 2005. 600 p.
- Duhamel M., Vandenkoornhuyse P. Sustainable agriculture: Possible trajectories from mutualistic symbiosis and plant neodomestication. *Trends in Plant Science*. 2013. Vol. 18. P. 597–600.
- Enger E.D., Smith B.F. Environmental Science: a study of interrelationships. Boston-Toronto : Wm. C. Brown Publishers, 2004. 477 p.
- Hatcher P.E., Melander B. Combining physical, cultural and biological methods: prospects for integrated non-chemical weed management strategies. *Weed Res*. 2003. Vol. 43. P. 303–322.
- Magdoff F. Ecological agriculture: Principles, practices, and constraints. *Renewable Agriculture and Food Systems*. 2007. Vol. 22(2). P. 109–117.
- Poloviy A.M. Model of productivity of agroecosystems. *Bulletin of the Odessa State Ecological University*. 2005. № 1. P. 79–86.

## References

- Buksha, I. (2002). Vnesok lisovoho hospodarstva Ukrainy u zmenshennia ryzyku zminy klimatu. Deiaiki aspekty hlobalnoi zminy klimatu v Ukraini [The contribution of forestry in Ukraine to reducing the risk of climate change. Some aspects of global climate change in Ukraine]. *Iniatsiatyva z pytan zminy klimatu [Climate Change Initiative]*. 132–146 [in Ukrainian].
- Hensiruk, S. (2002). Lisy Ukraïny [Forests of Ukraine]. Lviv : Nauk. tov. im. Shevchenka, UkrDLTU, 496 s. [in Ukrainian].
- Hnativ, P.S., Snitynskyi, V.V., & Khirivskyi, P.R. (2011). Systemnyi pidkhid v ekolohii y okhoroni dovkillia: aktualnist znannia i praktychnykh navychok. Nauka i metodyka [A systematic approach in ecology and environmental protection: relevance of knowledge and practical skills. Science and methodology]. Kyiv : *Ahrarna osvita [Agrarian education]*, 23, Vyp. 23, 81–86 [in Ukrainian].
- Debryniuk, I., & Raspopina, S. (2019). Vplyv lisovykh nasadzhen plantatsiinoho typu na pokaznyky rodiuchosti lisovykh gruntiv v umovakh Zakhidnoho Lisostepu Ukrainy [The influence of plantation-type forest plantations on the fertility indicators of forest soils in the conditions of the Western Forest Steppe of Ukraine]. *Naukovi pratsi Lisivnychoi akademii nauk Ukrainy [Scientific works of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine]*, 18, 35–45. <https://doi.org/10.15421/411903> [in Ukrainian].
- DSTU ISO 10381-1:2004. (2004). Yakist gruntu. Vidbyrannia prob. Chastyna 1. Nastanovy shchodo skladannia prohram vidbyrannia prob [Soil quality. Sampling of samples. Part 1. Guidelines for drawing up sampling programs]. Chynnyi vid 2006.04.01 – Effective from 2006.04.01. K. : Derzhspozhyvstandart Ukrainy [Derzhspozhyvstandard of Ukraine], 2006. 36 s. [in Ukrainian].
- DSTU 4287:2004. (2004). Yakist gruntu. Vidbyrannia prob [Soil quality. Sampling of samples]. Chynnyi vid 2005.07.01 – Effective from 2005.07.01. K. : Derzhspozhyvstandart Ukrainy [Derzhspozhyvstandard of Ukraine], 2005. 9 s. [in Ukrainian].
- DSTU ISO 10381-2:2004. (2004). Yakist gruntu. Chastyna 2. Nastanovy z metodiv vidbyrannia prob [Soil quality. Part 2. Guidelines on sampling methods]. Chynnyi vid 2006.04.01 – Effective from 2006.04.01. K. : Derzhspozhyvstandart Ukrainy [Derzhspozhyvstandard of Ukraine], 2006. 29 s. [in Ukrainian].
- DSTU 4770.1:2007 – DSTU 4770.9:2007. (2007). Yakist gruntu. Vyznachennia vmistu rukhomykh spoluk marhantsiu (tsynku, kadmiu, zaliza, kobaltu, midi, nikeliu, khromu, svyntsiu) v grunti v bufernii amoniino-atsetatnii vytiatshy z rN 4,8 metodom atomno-absorbtsiinoi spektrofotometrii [Soil quality. Determination of the content of mobile manganese compounds (zinc, cadmium, iron, cobalt, copper, nickel, chromium, lead) in the soil in a buffered ammonium-acetate extract with pH 4.8 by atomic absorption spectrophotometry]. Chynnyi vid 2009.01.01 – Effective from 01.01.2009. K. : Derzhspozhyvstandart Ukrainy [Derzhspozhyvstandard of Ukraine], 2009. 117 s. [in Ukrainian].
- DSTU ISO 10390:2001. (2001). Yakist gruntu. Vyznachennia pH [Soil quality. Determination of pH]. Chynnyi vid 2003.01.01 – Effective from 2003.01.01. K. : Derzhspozhyvstandart Ukrainy [Derzhspozhyvstandard of Ukraine], 2003. 14 s. [in Ukrainian].
- Zhyla, T.V. (2013). Osoblyvosti spozhyvannia posluh lisovykh ekosystem u konteksti ekolohichnoi hlobalizatsii [Peculiarities of consumption of forest ecosystem services in the context of ecological globalization]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy [Scientific bulletin of NLTU of Ukraine]*, 23.11, 88–92 [in Ukrainian].
- Kovalenko, I.M. (2018). Lisova ekolohiia z osnovamy lisovidnovlennia ta lisorozvedennia: pidruchnyk [Forest ecology with the basics of reforestation and afforestation: a textbook]. Sumy : PF «Vydavnytstvo «Universytetska knyha», 240 s. [in Ukrainian].
- Lisniak, A.A., Torma, S., Vilček, J., Kiyovskiy, P., & Reho, M.Z. (2019). Zmina ahrokhimichnykh pokaznykiv sirykh lisovykh gruntiv livoberezhnoho lisostepu pid vplyvom lisovykh ekosystem [Changes in agrochemical indicators of gray forest soils of the left-bank forest-steppe under the influence of forest ecosystems]. *Liudyna ta dovkillia. Problemy neoekolohii [Man and environment. Problems of neoecology]*, 31, 1–8 [in Ukrainian].
- Moroziuk, O.V. (2009). Hlobalni zminy klimatu ta rehionalnyi vplyv lisiv na balans vuhletsiu [Global climate change and regional impact of forests on the carbon balance]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy [Scientific bulletin of NLTU of Ukraine]*, 19.5, 88–92 [in Ukrainian].
- Razanov, S.F., Melnyk, V.O., Nazaruk, B.V., & Kutsenko, M.I. (2021). Otsinka ahroekolohichnoho skladu sirykh lisovykh hruntiv za riznoho silskohospodarskoho vykorystannia [Evaluation

of the agroecological composition of gray forest soils for different agricultural uses]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia [Balanced nature management]*, 1, 146–153 [in Ukrainian].

Strelchenko, V.P., Bovsunovskyi, A.M., & Stetsiuk, O.P. (2000). Vidtvorennia humusu v ahroekosystemakh Polissi [Reproduction of humus in agro-ecosystems of Polissia]. *Visnyk ahraryi nauky [Herald of Agrarian Science]*, 7, 9–13 [in Ukrainian].

Shevchenko, M.S., & Desiatnyk, L.M. (2019). Smart metody upravlinnia rodiuchistiu gruntiv: navchalnyi posibnyk dlia aspirantiv spetsialnosti 201 – Ahronomiia [Smart methods of soil fertility management: a study guide for graduate students of specialty 201 – Agronomy]. Dnipro : DU IZK NAAN. 176 s. [in Ukrainian].

Bodnar, V.O. (2016). General characteristics of forests and forestry of Ukraine. Public report of the State Forest Resources Agency of Ukraine. [Electronic resource] URL: [http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art\\_id=62921](http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=62921) ((access date 10.06.2024) [in English].

Cunningham, W.P., Cunningham, M.A., & Saigo, B.W. (2005). Environmental Science: a global concern. Boston-Toronto : Wm. C. Brown Publishers, 600 p. [in English].

Duhamel, M., & Vandenkoornhuysse, P. (2013). Sustainable agriculture: Possible trajectories from mutualistic symbiosis and plant neodomestication. *Trends in Plant Science*, 18, 597–600 [in English].

Enger, E.D., & Smith, B.F. (2004). Environmental Science: a study of interrelationships. Boston-Toronto : Wm. C. Brown Publishers, 477 p. [in English].

Hatcher, P.E., & Melander, B. (2003). Combining physical, cultural and biological methods: prospects for integrated non-chemical weed management strategies. *Weed Res*, 43, 303–322 [in English].

Magdoff, F. (2007). Ecological agriculture: Principles, practices, and constraints. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22 (2), 109–117 [in English].

Poloviy, A.M. (2005). Model of productivity of agroecosystems. *Bulletin of the Odessa State Ecological University*, 1, 79–86 [in English].

Отримано: 17.07.2024

Прийнято: 04.09.2024

## ЗМІСТ

### БІОЛОГІЯ

**S. P. Beschasnyi, S. K. Semeniuk**

Dynamics of non-heme iron content in myocardium and heme oxygenase activity under hyperergic conditions.....7

**I. M. Bobyr, V. L. Bondarenko, O. S. Iungin**

Optimization of culture media for industrial cultivation of the recombinant strain *Escherichia coli* BL21.....17

**Л. М. Борсукевич**

Характеристика екосистемних послуг вільхових лісів України..... 25

**О. В. Машталер, А. О. Мікуліч, Ю. Б. Скляр**

Онтогенетична та віталітетна структури ценопопуляцій видів роду *Lamium* L. в умовах м. Вінниця ..... 37

**С. В. Пида, І. В. Чернік, О. В. Тригуба**

Динаміка вмісту фотосинтетичних пігментів у листках *Cicer arietinum* L. за впливу бактеріальних препаратів.....46

**В. І. Юришинець, Н. Є. Семенюк, В. І. Щербак, О. А. Давидов, Е. Ш. Козійчук, Ю. С. Шелюк**

Деякі актуальні проблеми застосування теорії метагруповань при комплексному вивченні фітопланктону, мікрофітобентосу, фітоперифітону континентальних водних екосистем.....56

### ГЕОГРАФІЯ

**Т. П. Безсмертнюк**

Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва Луцького району Волинської області як об'єкти рекреації.....74

**В. М. Воловик, О. Д. Лаврик**

Лабіринт як елемент сакрального простору..... 87

### ХІМІЯ

**І. В. Єфімова, Й. О. Опейда, О. В. Смирнова, В. С. Толкунов**

Реакції  $O_2^-$  вмісних супрамолекулярних комплексів з органічними субстратами..... 95

**В. В. Листван, Н. В. Кусяк, О. Ю. Кичкирук**

Синтез нових фосфорвмісних холестерилових естерів ацилюванням фосфонієвих солей.....105

**К. А. Нестерова, О. І. Хижан, А. Г. Галстян**

Визначення елементного складу водних об'єктів Київської області методом атомно-емісійної спектроскопії .....115

**С. В. Писаренко, О. М. Камінський, Р. О. Денисюк, О. С. Євдоченко, О. В. Анічкіна, С. В. Авдєєв**

Дослідження процесу адсорбції метиленового синього поверхнею калій титанату.....123

**Г. В. Різак**

Вивчення процесів ацилювання 2,4-діоксо- та 4-іміно-2-оксо-3-феніл-5-г-6-г'-тіено[2,3-d] піримідинів.....133

### АГРОНОМІЯ

**A. Borusiewicz, Ł. Pisarek**

Impact of small wind turbines on the surrounding and agricultural environment.....140



<b>I. M. Didur, H. V. Pansyryeva, A. B. Holovanuk, V. M. Kovalchuk</b> Study of varietal technology of soybean growing in the conditions of climate change.....	150
<b>V. L. Karachun, I. V. Lebedynskyi</b> Economic efficiency of cultivation of indeterminate hybrids of cherry tomatoes in winter greenhouses of the steppe area of Ukraine.....	159
<b>В. М. Безкоровайний, В. В. Мойсієнко</b> Формування врожайності та якості насіння ріпаку озимого залежно від гібридів і способів сівби в умовах Лісостепу Правобережного.....	169
<b>Т. Ю. Биндич, С. Р. Трускавецький, О. І. Шерстюк</b> Сучасні підходи до ґрунтового дешифрування даних космічної зйомки як інформаційної основи збалансованого землеробства.....	179
<b>О. В. Василенко, В. В. Фещенко, О. П. Чубко, Н. О. Гнатюк</b> Диверсифікація господарств у напрямку вирощування нішевих культур – елемент стратегії адаптації до змін клімату.....	191
<b>О. А. Васильєв, С. І. Бурикiна, В. А. Руденко, Н. І. Сауляк, Н. В. Пиляк</b> Вплив біофунгіцидів на фітосанітарний стан насіння ячменю ярого.....	200
<b>О. О. Вінюков, О. М. Бутенко, О. Б. Бондарева, Р. С. Вискуб</b> Визначення оптимальних строків сівби пшениці туранської ( <i>Triticum turanicum</i> Jakubcz.) в умовах східної частини Північного Степу України.....	211
<b>О. І. Врадій, А. В. Салямон</b> Вплив розташування лісів на агрохімічні показники родючості ґрунту в агроєкосистемі.....	218
<b>Я. М. Гадзало, Р. А. Вожегова, Я. О. Лікар</b> Якість сортів сої за біологізації елементів технології вирощування на зрошенні півдня України...226	226
<b>А. А. Засуха</b> Вплив десикантів на вологість, урожайність зерна та побічної продукції кукурудзи.....	235
<b>У. М. Карбівська, О. Д. Турак, А.Г. Майданський</b> Вплив удобрення на врожайність та якість <i>Solanum Lycopersicum</i> L. в умовах прикарпаття.....	247
<b>У. М. Карбівська, Г. М. Соловей, Т. В. Пронюк, В. М. Димид</b> Вплив удобрення на вміст елементів у рослинах люпину вузьколистого в умовах Прикарпаття...254	254
<b>Т. П. Костина, Ю. О. Куманська, Н. С. Дубовик, В. Я. Сабадин</b> Оцінка технологій гербіцидного захисту та моніторинг фітопатогенного стану гібридів соняшнику в центральному Лісостепу України.....	261
<b>Я. Г. Цицюра</b> Особливості формування коефіцієнту продуктивності кореневої системи редьки олійної для оцінки потенціалу її сидерального використання.....	271
<b>О. Ф. Чечуй, В. Ю. Крикунова</b> Активність ключових ензимів азотного метаболізму та вміст поліфенолів <i>Triticosecale</i> L. за дії рідких комплексних препаратів.....	281
<b>ЕКОЛОГІЯ</b>	
<b>H. V. Hutsol, O. V. Mazur</b> Peculiarities of bee protein production and intensity of its contamination with <sup>137</sup> Cs and <sup>90</sup> Sr in the conditions of honey-growing lands of the Forest-Steppe and Polissya.....	293
<b>Н. М. Доленчук</b> Фактори накопичення важких металів у організмах риб.....	305

**Н. О. Кануннікова, О. Г. Гайдучок, Р. С. Томашевський, Б. В. Воробйов,  
Г. О. Князева, А. О. Сакун, О. В. Шестопапов**

Сучасний стан водних ресурсів басейну Дніпра у порівнянні з річками інших країн..... 314

**Т. М. Коткова, Ю. С. Шелюк, Л. Є. Астахова**

Видове різноманіття флори і фауни в зоні планової діяльності підприємства  
з випалювання деревного вугілля ТОВ «ЕкоКарбекс» с. Радичі Житомирського району  
Житомирської області ..... 323

**І. В. Хом'як, І. П. Онищук, О. В. Медвідь, І. Г. Пацева, О. І. Хом'як**

Вплив скиду зворотних вод Шамраївського родовища гранітів на фіторізноманіття долини  
річки Роставиця.....331