

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ АГРОЕКОЛОГІЇ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ВГО «АСОЦІАЦІЯ АГРОЕКОЛОГІВ УКРАЇНИ»**



НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«ПРОДОВОЛЬЧА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ
ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОДОЛАННЯ»**

**SCIENTIFIC CONFERENCE
«FOOD AND ENVIRONMENTAL SECURITY OF UKRAINE: PROBLEMS
AND WAYS TO OVERCOME THEM»**

НАУКОВИЙ ЗБІРНИК

КИЇВ

12 жовтня 2023 р.

Науково-практична конференція

ПРОДОВОЛЬЧА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОДОЛАННЯ

УДК 340:338.439.5:504.5

Продовольча та екологічна безпека України: проблеми та шляхи їх подолання. Матеріали науково-практичної конференції (м. Київ, 12 жовтня, 2023 р.) – К.: ДІА, 2023. –137 с.

Видання містить матеріали науково-практичної конференції «Продовольча та екологічна безпека України: проблеми та шляхи їх подолання». Тематика конференції відображає комплексність, міждисциплінарність і багатовекторність проблем пов'язаних з продовольчою та екологічною безпекою, а також інноваційних підходів до їх вирішення. У доповідях учасників представлено авторські погляди вчених та молодих науковців економічних, екологічних та соціальних напрямків у вирішенні проблем продовольчої та екологічної безпеки України.

Матеріали збірника будуть корисними для фахівців у сфері екології, економіки природокористування, охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки.

Матеріали подаються в авторській редакції

ЗМІСТ

Adamchuk-Chala N., Iliencko T., Tarariko O., Chala Y. Project of agroecosensua.com site structure as a system of satellite monitoring for agriculture	8–10
Drebot O., Zaptalova A. Ecological and economic criteria of production of medicinal essential oil cultures	10–11
Беліменко С.В. Продовольча та екологічна безпека України в контексті збалансованого лісогосподарського землекористування	11–14
Бендасюк О.О. Екологічні наслідки ведення інтенсивного сільського господарства	14–16
Бендасюк О.О., Нагорнюк О.М., Горінштейн М.Л. Еколого-економічне управління природоохоронними процесами як інструмент екологічної та продовольчої безпеки України	16–19
Безноско І.В., Гуменний Д.В. Зміна показників якості пшениці озимої за впливу різних технологій вирощування	19–21
Боцула О.І., Головіна О.Л. Стратегія землекористування в контексті повоєнної відбудови України	22–24
Васько Н.І., Михайленко Є.О., Поздняков В.В., Анциферова О.В., Наумов О.Г. Вплив гідротермічних умов вирощування на рівень антиоксидантної активності ячменю ярого	25–28
Височанська М.Я., Зубченко В.В. Роль інноваційно-економічних факторів розвитку садівництва	28–30
Височанська М.Я., Марковський О.А. Раціональне використання продуктів побічного лісокористування	30–32

Васільєв Д.П., Ільєнко Т.В. Військові дії як чинник деградації ґрунтів та агроландшафтів в Україні	32–35
Глуховець Д.В. Насіннєві особливості вирощування кукурудзи	35–37
Гром В.Ю. Продовольча та екологічна безпека України: проблеми та шляхи їх подолання	37–39
Гурін О.Г. Енергоефективність в контексті продовольчої та екологічної безпеки України в умовах війни	40–42
Горган Т.М. Видове різноманіття мікроміцетів насіння цибулі ріпчастої (<i>Allium cepa</i> L.)	42–45
Городиська І.М., Стукало Б.В. Лімітуючі фактори формування урожайності кукурудзи	46–48
Душко П.М. Енергетична оцінка елементів технології вирощування сої	48–51
Дребот О.І., Дишлик В.Р. Ефективне використання ресурсозберігаючих технологій в сільському господарстві	51–52
Ковалів О.І. Основні причини та шляхи подолання еколого-економічної проблеми в агросфері України	53–57
Карачинська Н.В., Парфенюк А.І., Ліщук А.М. Вплив генетично модифікованих культур на ґрунтову мікробіоту	57–60
Лазаренко В.І. Сучасний вплив поведінкової теорії на макроекономічну систему України	60–62
Матусевич Г.Д., Мазур С.О. Оцінка продовольчої безпеки України: інтегральний показник	62–64

Мельников О.В., Дребот О.І., Литовченко А.М. Біостимулятори росту рослин як невід’ємний елемент вирощування екологічно безпечної продукції	65–68
Мельник П.П. Особливості формування еколого-економічних втрат від дії космічних чинників у природокористуванні агроєкосистем	68–72
Марценюк О.П. Основи системи екологічної безпеки	72–73
Медков А.І., Стефановська Т.Р., Янсе Л.А. Біологічні особливості високопродуктивних енергетичних рослин <i>miscanthus</i> × <i>giganteus</i> j.m. greef & deuter ex hodk & renvoize	74–76
Мосійчук І.І. Вплив біологічних препаратів на чисельність мікроміцетів у мікобіомі вегетативних органів рослин ячменю ярого	76–79
Мудрак В.О., Безноско І.В. Чутливість мікроміцету <i>Fusarium oxysporum</i> schldl. до препаратів мікохелп та фітохелп	79–81
Мудрак О.В., Маєвський О.Є., Слепцова І.В. Отрута гадюк <i>Vipera b. berus</i> та <i>vipera b. nikolskii</i> як стресорний біотичний чинник	82–84
Олійник Г.Б. Ключові напрямки підтримки сільських громад України під час воєнного стану	84–87
Орловський А.В., Сус Н.П., Цвігун В.О. Коло хазяїв <i>Metcalfa pruinosa</i> (Say, 1830) в урбоекосистемах Києва	87–90
Палапа Н.В., Гончар С.М., Устименко О.В. Роль громад у забезпеченні продовольчої безпеки під час війни	90–92
Подоба Ю.В., Пінчук В.О. Санітарні показники дігестату біогазових станцій: допустимі концентрації важких металів	93–95

Паляничко Н.І., Сахарнацький В.В. Еколого-економічне оцінювання використання водних ресурсів України	96–99
Райчук Л.А. Напрямки розвитку сільського і лісового господарства на радіоактивно забруднених територіях Полісся України у воєнний і повоєнний періоди	100–102
Розворська О.П. Альтернативні види органічних добрив та їх вплив на родючість ґрунту	102–104
Тараріко Ю.О., Кудря С.І. Система збалансованого виробництва органічного продовольства та біоенергії у східному лісостепу	104–109
Тараріко О.Г., Кучма Т.Л., Ільєнко Т.В., Білокінь О.А. Використання затоплених земель сільськогосподарського призначення після підриву Каховської ГЕС	109–111
Ткач Є.Д., Бунас А.А., Дворецький В.В., Віговецька Т.В. Ефективність органо-мінерального добрива diamond grow марки humi[k] bio+“plus” при вирощуванні картоплі	112–114
Тертична О.В., Мінералов О.І. Проблеми продовольчої та екологічної безпеки тваринництва України	114–116
Тимошенко Л.М., Тимошенко О.М. Мертва деревина в контексті екологічної безпеки країни	116–118
Титаренко В.В. Екологізація лісового господарства України: стан та перспективи	118–121
Чорнобров О.Ю., Соломаха В.А. Вплив руйнування Каховської ГЕС на пожезахисні лісові смуги нижнього придніпров'я та заходи з їх відтворення	121–123
Ше В.В., Височанська М.Я. Сучасні вимоги до екологічного моніторингу сільських територій	124–127

Шерстюк Д.М., Ільєнко Т.В. Використання супутникових даних в екологічному моніторингу важкодоступних об'єктів	127–129
Швиденко І.К., Райчук Л.А. Критерії оцінки стану екосистемних послуг радіоактивно забруднених агроландшафтів	130–132
Яковенко Д.О., Болоховський В., Бородай В.В. Синергічний ефект інтродукції азотфіксаторів і фосфатмобілізаторів у стійких агротехнологіях	132–134

Adamchuk-Chala N.,
Senior Researcher
Ilienko T.,
Head of Laboratory
Tarariko O.,
Chief Researcher
Institute of Agroecology and Environmental Management NAAN,
Kyiv, Ukraine
Chala Y.,
student
McGill University,
Montreal, Canada

PROJECT OF AGROECOSENSUA.COM SITE STRUCTURE AS A SYSTEM OF SATELLITE MONITORING FOR AGRICULTURE

Application of Remote Sensing (RS) to analyze manifestation of degradation phenomena and desertification processes in agricultural landscapes in different regions of Ukraine can significantly increase the productivity and sustainability of agricultural production. For this purpose, the AgroEcoSensUA.com website project is being implemented as a component of modern precision phytotechnology.

Website structure is an important aspect of a remote sensing project because it determines how the data will be organized and presented to the users. The main components of the website structure include the followings:

The home page welcomes visitors and provides an overview of the project. This page can provide a summary of the latest updates, the most important news, and links to key sections of the site;

Satellite images are collected in a section where users can view and download satellite images of different regions of Ukraine, including images from different seasons and years. Information received from sensors on the ground includes data on weather, soil, vegetation, etc. This data can be visualized in the form of graphs and tables;

Geographical Information section, where users can learn more about the geographical features of Ukraine's regions, such as geology, hydrology, climate, etc. It is possible to display this information on maps;

Analysis and Tools section, in which users can use analytical tools to process and interpret remote sensing data. This may include the ability to build graphs, statistical analysis and modeling.

The Contacts and Support section provides users with tips on how to contact the site administrators for inquiries, questions, or technical support;

In the "Blog and News" section, you can publish articles, news and information about events and developments in the remote sensing industry in Ukraine.

References and Resources provides important links to other resources that may be useful to users, such as reference books, documentation, and other information resources.

The target audience in this context is a group of individuals or organizations who have a special interest and benefit from access to information obtained through remote sensing for agricultural purposes in Ukraine. The main target audience of this project are farmers, agrarian enterprises, and organizations involved in agriculture and agrarian sphere.

Rural farmers and agrarians will be the main users of the project. For them, information obtained from remote sensing can be useful for growing plants, assessing soil conditions, determining the optimal time for sowing and harvesting, and monitoring the distribution of pests and diseases.

Agrarian associations and cooperatives can also be interested in access to remote sensing data for effective planning and management of production at the regional level.

Researchers and agronomists can use remote sensing data to conduct research and develop agricultural technologies that increase the efficiency of agricultural production.

Government agencies such as the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine can use remote sensing data to monitor and manage the agricultural sector.

Companies providing agricultural technology solutions and products are likely to use remote sensing data to develop new products and services for the agricultural sector.

In addition, the organizations that monitor the environmental aspects of agricultural production and nature conservation issues could use remote sensing data to monitor the environmental impact of agricultural activities.

By understanding the needs and expectations of the target audience, we can determine what specific data and tools should be available on the remote sensing site, as well as how to provide this information in a clear user-friendly manner. Practical solutions would include identifying the best regions for agricultural expansion or tracking the development of new land plots.

The obtained remote sensing data will be used to monitor land use and land zoning. For example, remote sensing data can help in agronomic monitoring of agricultural production. Agronomists will be able to make decisions on optimal doses of fertilizers, irrigation, tillage, timely sowing and harvesting based on data on plant, soil and weather conditions.

The site will allow optimizing the use of inputs such as water, fertilizers, and energy, which helps to reduce costs and increase the sustainability of agricultural production. In addition, remote sensing data will be used to respond quickly to crisis situations, such as natural disasters, epidemics or other negative events that may affect agriculture.

The site's data will help farmers plan their production in advance, taking into account harvest forecasts, market conditions and other factors.

Besides agricultural purposes, remote sensing data can be used for agro-environmental monitoring, helping to identify environmental problems and take measures to solve them.

Overall, the use of the website will contribute to the sustainability and development of Ukraine's agricultural sector. It will improve the welfare and working

conditions of farmers by creating an information base for making scientifically sound and rational management decisions.

Drebot O.

*Doctor of Economic Sciences, Professor,
Academician of NAAS;*

Zaptalova A.

*Postgraduate Student
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS
Kyiv, Ukraine*

ECOLOGICAL AND ECONOMIC CRITERIA OF PRODUCTION OF MEDICINAL ESSENTIAL OIL CULTURES

In today's conditions, the following stereotype has developed: medicinal plants and medicinal plant raw materials are mainly identified with the pharmaceutical industry and the production of medical preparations. Little attention is paid directly to the production of medicinal plant products, because it is mainly about medicinal preparations based on plant raw materials, while medicinal plant production is a separate field of activity, and its products are used in many areas of the national economy. However, over the past 20 years in Ukraine, the area of medicinal plant plantations in general and essential oil plants in particular has decreased almost 6 times, the production of essential oils - almost tripled, and the quality of food products for special purposes based on medicinal plants has significantly deteriorated. To compensate for the insufficient amount of medicinal plant raw materials, domestic enterprises import them (almost 60%), although they mostly have low quality indicators [1; 2].

The majority of scientists and practitioners in their writings note that the field of production of medicinal plants in general and essential oils in particular is very profitable and promising. At the same time, there is widespread information that medicinal plant cultivation in Ukraine is a very narrow segment, in which demand currently exceeds supply. Thus, in today's changing conditions, further research into the strategic development of medicinal plants with an emphasis on its economic aspects is relevant [3].

Cultivation of medicinal essential oil crops can be an important industry direction, as these plants are valuable raw materials for the pharmaceutical and cosmetic industries. When growing such crops, it is important to take into account both ecological and economic criteria:

Environmental criteria:

Use of natural resources: it is necessary to use natural resources as efficiently as possible, such as water, soil, fertilizers, etc.

Biodiversity: Biodiversity conservation principles should be followed and impacts on natural ecosystems where crops are grown should be avoided.

Minimizing the Use of Chemical Pesticides and Fertilizers: Use natural alternatives for pest control and fertilizers.

Protection against soil and water pollution: avoid soil and water pollution with chemicals that may enter the environment.

Waste management systems: development of effective systems for the collection, use and disposal of waste from growing and processing plants.

Economic criteria:

Cultivation efficiency: It is important to consider the economic feasibility of growing crops, including the cost of raw materials, labor, equipment, etc.

Market competitiveness: products must have a demand in the market, be competitive and meet the needs of consumers.

Resilience to economic risks: developing strategies to manage the risks associated with cultivation, including fluctuations in prices, weather conditions, etc.

Development of local markets: promoting the development of local sales markets, which contributes to the reduction of transport costs and increases the profitability of cultivation.

Innovations and technological progress: the introduction of modern technologies that help increase productivity and product quality.

Compliance with these criteria allows for the creation of a sustainable and economically efficient system of cultivation of medicinal essential oil crops, which is in demand on the market and contributes to the preservation of the environment.

Reference

1. Світове виробництво: ефірні олій та їхнє застосування. URL: <http://bukvar.su> (дата звернення: 17.09.2023).

2. **Drebot O., Zaptalova A.** Scientific justification of the need for balanced development of medicinal plant growing. Збалансоване природокористування. №4.2023. с. 5-14. DOI: 10.33730/2310-4678.4.2022.275028.

3. **Мірзоєва Т.В.** Економічні аспекти виробництва лікарських ефіроолійних культур. Проблеми системного підходу в економіці. Економіка та управління національним господарством. 2019. Вип. 3(71). С. 79-84. DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2019-3-12>

Беліменко С.В.

аспірант

Інститут агроекології та природокористування НААН

м. Київ, Україна

ПРОДОВОЛЬЧА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ЗБАЛАНСОВАНОГО ЛІСОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Лісові господарства України виконують важливу роль у забезпеченні екологічної безпеки країни. Вони здійснюють заходи щодо охорони, захисту, відтворення та раціонального використання лісів. Ці заходи спрямовані на збереження та відновлення екологічних функцій лісів, забезпечення їх сталого розвитку.

Лісові господарства в Україні відіграють важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки та екологічної стабільності країни. Основні аспекти їхньої ролі включають:

1. Забезпечення деревини для будівництва та побуту: Лісові ресурси надають сировину для будівництва житла, виробництва меблів та інших потреб господарства та населення.

2. Виробництво та постачання деревини для теплової енергії: Лісові господарства грають важливу роль у забезпеченні теплової енергії для опалення та котелень, що важливо для комфорту та життєвого рівня населення.

З початку року ДП «Ліси України» вже реалізовано майже 4 млн м³ дров, з яких понад 1,6 млн м³ — населенню. Про це повідомив керівник ДП «Ліси України» Юрій Болоховець [2].

3. Збереження біорізноманіття: Ліси є важливими екосистемами, які підтримують різноманіття рослин та тварин, а також регулюють клімат, водні ресурси та ґрунти. Збереження лісових екосистем сприяє стійкості продовольчої системи. У 2021 році відтворено лісів на площі 44.6 тисячі га (створено нових лісів – 3.2 тисяч га). Збільшення обсягів відтворення лісів пояснюється залісненням на місцях великих згарищ 2020 року [1].

Станом на 2023 ДП «Ліси України» продовжує роботу зі збереження біорізноманіття лісів а також відновлення лісів в регіонах де велися бойові дії. Планується відновлення постраждалих від воєнних дій лісів Краматорського, Костянтинівського та Покровського районів. Частина з них була в окупації. На сьогодні деокуповано площа у 27 123 га держлісфонду Донеччини. Під окупацією лишається 72 569 га. На Запоріжжі в окупації лишається 66 тис. га лісу.

На жаль, з огляду на безпекові заходи, Слов'янський лісгосп не брав участі в лісокультурній кампанії навесні цього року. Але на осінь заплановано висадка на площі 46,7 га, це майже 187 тис сянців дуба та сосни. Наразі підготовлено ґрунт під створення лісових культур, проведено агротехнічний догляд на загальній площі 60 га. Лісівники працюють в дуже складних умовах, оскільки можуть вести лісове господарство виключно на розмінованих територіях. Наразі фахівці лісгоспу співпрацюють з фахівцями-піротехніками. Так вже розміновано близько 500 га лісу. Дякуємо спеціалістам ДСНС у Донецькій області за плідну співпрацю.

Лиманський лісгосп проводить роботи з підготовки ґрунту на розмінованих територіях, що були пошкоджені в наслідок бойових дій. Восени планують відновити 15,6 га знищених лісів. Для цього у співпраці з Львівським насіннево-селекційним центром виростили 100 тис сянців сосни звичайної із закритою кореневою системою із насіння, зібраного в лісах Лиманщини. Відновлення почали ще навесні, тоді висадили майже 4 га лісів.

Філія «Новомосковське лісове господарство» має 3 лісництва у прифронтовій зоні Дніпропетровської області. Проводять підготовку ґрунтів та планують лісокультурну кампанію у Великомихайлівському лісництві на площі 2,1 га. Висадять 13 тис 860 деревець сосни звичайної. У Великоолександрівському лісництві – майже 122 га, на яких створять понад 83

тис саджанців. Межівське лісництво засадять площу у майже 105 га, а це 692 тис. нових дерев. Ці території неподалік зон бойових дій, та безпекова ситуація дозволяє проведення висадки.

Чугуївське лісництво філії «Новомосковський військовий лісгосп» було частково окуповане, а повністю звільнення під час Слобожанського контрнаступу ЗСУ восени минулоріч. Наразі там тривають роботи з розмінування, тому проведення лісокультурної кампанії поки що неможливе.

Не дозволяє безпекова ситуація провести осінню лісокультурну кампанію цього року і у Гуляйпільському лісництві філії «Запорізьке лісове господарство». Через постійні обстріли ворожої армії та активні бойові дії на цих територіях недозволено вести повноцінне лісове господарство. Проте лісівники, які лишаються там, проводять догляди за невеличким розсадником, що вцілів та готують рослини до висадки в наступному році.

Зауважимо, що лісгоспи Донеччини тимчасово не входять до складу ДП «Ліси України» [3].

4. Водозбереження та захист від стихійних лих: Ліси допомагають у підтримці рівноваги водних ресурсів, запобігають ерозії та допомагають захищати сільське господарство від стихійних лих, таких як повені.

5. Виробництво продуктів лісгосподарського призначення: Ліси надають продукти, які використовуються у продовольчій промисловості, такі як гриби, ягоди, дикорослі трави, що збагачують дієту населення.

Отже, лісові господарства в Україні є не тільки джерелом деревини, але й важливим компонентом сталого розвитку, що впливає на продовольчу безпеку, екологію та економіку країни.

Для підвищення ефективності діяльності лісових господарств у забезпеченні екологічної безпеки України необхідно:

–Поліпшити систему управління лісовим господарством, розвивати співпрацю з містами України та органами місцевого самоврядування. Було підписано меморандум між ДП “Ліси України” та Асоціацією міст України передбачає взаємовигідне довгострокове співробітництво, що буде направлене на поєднання спільних зусиль задля сприяння розвитку ефективного управління лісовими ресурсами держави та територіальних громад [4].

–Збільшити фінансування заходів щодо охорони, захисту та відтворення лісів.

–Впроваджувати сучасні технології лісозаготівлі та лісовідновлення.

–Підвищувати рівень екологічної освіти та просвіти населення.

–Виконання цих заходів сприятиме зміцненню екологічної безпеки України, забезпечить захист навколишнього середовища від негативного впливу антропогенних факторів.

Список використаних джерел:

1. **Смаль В.І.** Публічний звіт голови державного агентства лісових ресурсів України за 2021 рік [Електронний ресурс], 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://forest.gov.ua> .

2. Робимо все можливе, щоб українці наступної зими були з теплом! [Електронний ресурс], 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://e-forest.gov.ua>

3. Знищені та постраждалі ліси на сході країни готують до відновлення [Електронний ресурс], 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://e-forest.gov.ua>.

4. ДП “Ліси України” та Асоціація міст України підписали меморандум про співпрацю [Електронний ресурс], 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://e-forest.gov.ua>.

Бендасюк О.О.

д.е.н., доцент

*Інститут агроєкології і природокористування НААН,
м. Київ, Україна*

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВЕДЕННЯ ІНТЕНСИВНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Ведення сучасного сільського господарства, діяльність сільськогосподарських підприємств, непродумана політика інтенсифікації галузі неминуче призвела до погіршення екологічної складової та посилення деградаційних процесів. При цьому, значну шкоду навколишньому природному середовищу завдає надмірне використання мінеральних добрив, це пов'язано, в першу чергу з недосконалістю властивостей і хімічного складу добрив та порушенням технологій виробництва, зберігання та застосування мінеральних добрив.

Використання інтенсивних технологій в аграрному секторі, в ідеалі, з одного боку, спрямовані на більш ефективне використання сільськогосподарських угідь та раціонального використання агротехнічних прийомів, бережливого ставлення до навколишнього природного середовища. З іншого, передбачає підвищення родючості ґрунтів, зміни у сівоzmінах культур, впровадження і вирощування високоврожайних сортів та застосування правил внесення мінеральних добрив.

Головна мета інтенсивного сільського господарства - досягнення максимальної врожайності за рахунок активного землекористування, отримання прибутку, виробництво великого обсягу продовольства та забезпечення населення країни якісними, органічно чистими продуктами харчування за доступними цінами. При досягненні поставленої мети, головна увага повинна бути спрямована на вирішення питань мінімізації негативного впливу на довкілля на основі впровадження природоохоронних ресурсозберігаючих технологій [1].

Поряд з цим, практика ведення вітчизняної сільськогосподарської діяльності побудована і передбачає: значних витрат ресурсів; широке застосування добрив та хімікатів; рясне зрошення; обробіток землі важкою технікою, розширення нових площ тощо. Застосування таких методів ведення сільськогосподарської діяльності становить небезпеку, не лише здоров'ю людей, а й навколишньому природному середовищу.

На жаль, можемо констатувати, що більшість вітчизняних агрохолдингів використовують дані методи ведення інтенсивного господарства з однією метою - максимізувати прибуток. Крім того, більшість малих та середніх

агропідприємств не володіють достатньою кількістю ресурсів щоб дотримуватися науково-обґрунтованих норм і стандартів органічного сільського господарства.

Разом з цим, чи не найголовнішою проблемою ведення інтенсивного сільського господарства є його невідповідність концепції сталого соціально-економічного сільського розвитку, нераціональне застосування засобів захисту рослин та мінеральних добрив, їх недосконалість призводить до негативного впливу на навколишнє середовище (обезліснення, стійкість шкідників та бур'янів до хімікатів, деградація ґрунту, розширення територій під інтенсивне сільське господарство призводить до знищення дикої природи, забруднення води тощо) [2,3].

Успішне вирішення негативних екологічних наслідків інтенсивного сільського господарства можливе лише на основі раціонального природокористування, здійснення комплексної системи заходів з охорони природи і підвищення продуктивності аграрного сектору та широке застосування технологій точного землеробства. [4].

Так, для більш ефективного використання засобів захисту сільськогосподарських культур, мінеральних добрив та уникнення техногенної ситуації в АПК доцільним є удосконалення процесу технології внесення та застосування хімічних засобів захисту сільгоспкультур і мінеральних добрив, скорочення термінів їх зберігання, використання екологічнобезпечних висококонцентрованих препаратів за умов дотримання встановлених норм та стандартів тощо [5].

Використання технологій точного землеробства дозволить аграрним підприємствам знизити негативний екологічний вплив інтенсивного сільського господарства, оптимізувати виробництво, підвищуючи якість продукції та мінімізуючи витрати на основі: використання ефективних засобів виробництва, передових методів організації праці та досягнень НТП; проведення моніторингу полів за допомогою супутників та дронів дозволяє власникам сільськогосподарських підприємств відстежувати ситуацію в режимі реального часу; використання датчиків для отримання інформації про стан культур на місцях;. використання супутникової системи навігації (GPS) надає змогу отримувати точні дані про місцезнаходження об'єктів, проводити зонування поля для більш ефективного контролю стану врожаю і ґрунту; програми для смартфонів та планшетів допомагають контролювати та керувати сільськогосподарськими операціями, замовляти поставки, планувати продаж продукції та відстежувати транспортування товарів через мережу Інтернет.

Таким чином, з метою мінімізації негативних екологічних наслідків інтенсивного сільського господарства та підвищення еколого-економічної ефективності виробництва необхідним є: впровадження новітніх інноваційних технологій вирощування сільськогосподарських культур; додержання правил транспортування, зберігання і застосування засобів захисту рослин; недопущення перевищення вмісту забрудненості при виробництві екологічно чистої продукції; посилення державного контролю та нагляду; запровадження

екологічної освіти населення та регулярне проведення семінарів та тренінгів з керівниками підприємств.

Список використаних джерел:

1. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / За ред. Є.Г. Дегодюка – К.: Урожай, 1992, 317 с.
2. **Зубар І.В.** Еколого-економічні проблеми сучасного землекористування господарств Вінниччини. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2016. No 9. С. 30-41.
3. **Gavrylenko, M., Fedirko, M., Dziubanovska, N., Pyrih, H., Brych, V., Halys, N** (2020). 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT). Deggendorf, Germany, 136-139, DOI: 10.1109/ACIT49673.2020.9208930.
4. Агропромисловий комплекс України: стан та перспективи розвитку (1990–2000) / За ред. П. Г. Саблука, М. Я. Кропивка, Київ, ІАЕ УААН, 1999, 252 с.

Бендасюк О.О.,

д.е.н., доцент

Нагорнюк О.М.,

к.с.-г.н., старший науковий співробітник

Горінштейн М.Л.

аспірант

Інститут агроекології і природокористування НААН

м. Київ, Україна

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ПРИРОДООХОРОННИМИ ПРОЦЕСАМИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕКОЛОГІЧНОЇ ТА ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Екологічна і продовольча безпека України є актуальними, складними та взаємопов'язаними проблемами, і їх вирішення вимагає комплексного підходу. Продовольча безпека в Україні визначається наявністю стабільного та надійного постачання продуктів харчування для населення та інших еколого-економічних і соціальних послуг. Забезпечення продовольчої безпеки неможливе без урахування сучасних механізмів еколого-економічного управління природоохоронними процесами.

Сільське господарство України часто має низьку продуктивність через застаріле обладнання, недостатній розвиток інфраструктури, низьку доступність сучасних технологій та недостатню екологічну культуру і свідомість населення. А зараз ще й ускладнене військовою агресією зі сторони РФ. Це обмежує виробництво якісних харчових продуктів, а відповідно і реалізації його на світовому ринку. Шляхами вирішення даної проблеми мають стати інвестиції у сільське господарство на зразок європейського досвіду, підтримка фермерських і особистих господарств, поширення сучасних сільськогосподарських технологій, інтелектуальний і професійний розвиток працівників АПК.

Кліматичні зміни часто призводять до нестабільності врожаїв та зниження кількості і якості виробництва сільськогосподарської продукції. Шляхами

подолання наслідків таких змін пропонується розвиток кліматичних та еколого-економічних стратегій, які забезпечать стійкість культур до змін клімату. Це як і вже відомі засоби систем зрошення, мінерало-органічна підтримка культур у сільських господарствах, адаптація їх до нових умов, так і впровадження сучасних систем агрометеорологічного моніторингу та екологічних технологій. При цьому важливо враховувати необхідність забезпечення збереження біорізноманіття як доступ людей до різноманітних джерел харчування. Ефективне еколого-економічне управління лісами, водними ресурсами та природними екосистемами має сприяти цьому.

Відповідно до Індексу екологічної ефективності (Environmental Performance Index) Україна займає 60 місце. Найгірші показники в оцінці України становлять такі категорії: якість атмосферного повітря, якість ґрунтів та водних ресурсів, природні умови для збереження біорізноманіття, стан екосистемних послуг, санітарія та управління відходами.

Еколого-економічна безпека також передбачає збереження природних ресурсів та запобігання негативним впливам на довкілля. Забруднення повітря, води та ґрунту промисловими та сільськогосподарськими викидами є серйозною загрозою для неї.

Для досягнення екологічної та продовольчої безпеки еколого-економічне управління природоохоронними процесами в сфері запобігання негативним впливам на довкілля та якість життя людей має включати [2]:

- проведення оцінки викидів шкідливих речовин в атмосферу, впливу їх на живі організми та регулювання цих викидів за допомогою сучасних технологічних засобів,

- розвиток системи моніторингу довкілля та створення відповідної бази даних для прогнозування стану довкілля;

- проведення оцінки за станом ґрунтів і водних ресурсів;

- контроль за якістю довкілля та збереження біорізноманіття;

- інвестиції в чисті технології та відновлювальну енергетику тощо.

Деградація природних екосистем та втрата біорізноманіття є серйозним фактором загрозою для екологічної та продовольчої безпеки. Зі сторони управління природоохоронними процесами має бути запроваджено створення або відновлення та розширення природних заповідників, національних парків, охорона різноманітності видів рослин і тварин, реставрація деградованих екосистем.

Незбалансована експлуатація природних ресурсів призводить до їх вичерпання та в цілому деградації довкілля. Раціональне використання та відновлення природних ресурсів, розвиток альтернативних джерел сировини та енергії мають позитивний ефект у вирішенні даної проблеми. Це доведено досвідом економічно розвинених країн світу.

Проблеми пов'язані з недостатньою швидкістю утилізації відходів та надмірними сміттєзвалищами поблизу сільськогосподарських земель і водних джерел не менш негативно впливають на екологічний стан довкілля. Еколого-економічне управління природоохоронними процесами в цьому напрямку має включати розвиток сміттєпереробних заводів та системи сортування та

переробки відходів, а також залучення громадян до сортування відходів як показник підвищення їх екологічної культури та свідомості, що нині активно реалізується на Житомирщині, Львівщині, Івано-Франківщині (рис. 1.).

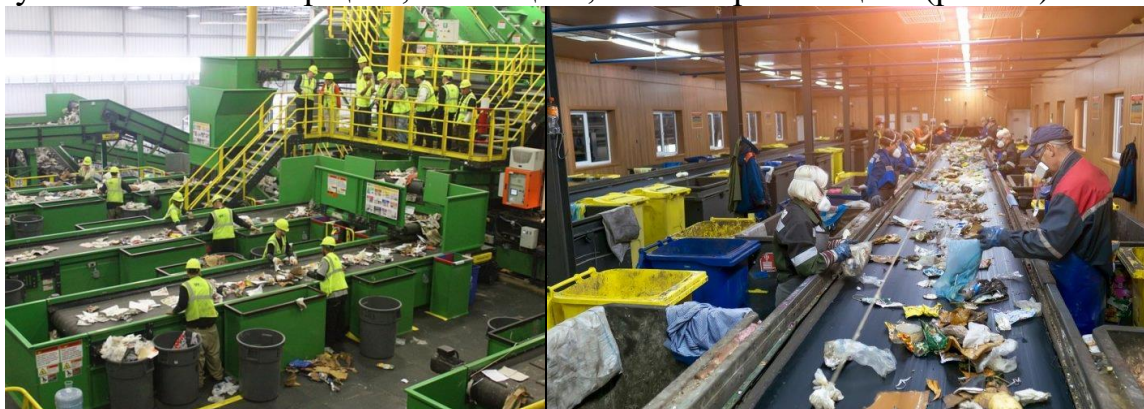


Рис. 1. Сучасні сміттепереробні заводи в Україні

Джерело: побудовано авторами за даними [3, 4].

Погіршують стан продовольчої та еколого-економічної безпеки в Україні проблеми фальсифікації та невідповідності сільськогосподарської продукції світовим стандартам з якості. Без забезпечення контролю над якістю продуктів харчування, впровадження сучасних технологій маркування та відстеження якості продуктів подолання даної проблеми нині залишається неможливим. Прикладом цього стає недавній випадок з ембарго українського зерна на території Польщі. Українські виробники повинні усвідомити той незаперечний факт, що які б дружні відносини не були між країнами, етичні норми і принципи якості продукції виступають понад усіма іншими, так як мова йде не просто про дружбу, а про здоров'я і якість життя людей. На відміну від росії, європейці вміють це цінувати.

Зміни цін на світовому ринку також впливають на доступність якісних харчових продуктів для населення. Забезпечення продовольчої та еколого-економічної безпеки включає в себе підтримку внутрішнього та зовнішнього ринку продуктів харчування, а також розвиток агропромислового комплексу для забезпечення національних потреб та експорту. Розвиток стратегій зберігання продукції, підтримка та стимулювання внутрішнього ринку та розвиток місцевого виробництва має змінити ситуацію [2].

Таким чином, для вирішення усіх проблем продовольчої та екологічної безпеки України необхідний комплексний підхід та спільні зусилля уряду, громадських організацій та громадян.

Ефективне еколого-економічне управління природоохоронними процесами передбачає розробку та впровадження стратегій екологічної політики, контролю та регулювання якості довкілля, спрямованих на забезпечення продовольчої та екологічної безпеки, які стимулюються в усьому світі інноваціями та залученням громадськості до вирішення екологічних проблем, так як це і є необхідною умовою збалансування потреб сьогодення і майбутніх поколінь. Забезпечуючи безпеку харчування та збереження природного середовища в контексті збалансованого розвитку суспільство дає собі ще один шанс на відновлення якісного життя громадян і в Україні також.

Список використаних джерел:

1. Соціально-економічний потенціал управління станом довкілля. URL: <http://apeps.kpi.ua>.
2. **Шевчук В.Я.** та ін. (2004) Екологічне управління. URL: <https://westudents.com.ua>
3. У Житомирі запрацювала перша черга сміттєпереробного заводу URL: <https://www.ukrinform.ua>
4. Під Франківськом запустили лінію сортування сміття. URL: <https://kurs.if.ua>

Безноско І.В.,

к. б. н.;

Гуменний Д.В.,

аспірант

*Інститут агроєкології і природокористування НААН,
м. Київ, Україна*

ЗМІНА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ВПЛИВУ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ

У взаємовідносинах мікроорганізмів з вищими рослинами існують як позитивні так і негативні аспекти. Рослини – джерело живлення мікроскопічних грибів, передусім вуглецю та енергії. Мікроміцети здійснюють розкладання і мінералізацію рослинних решток, вивільняючи і повертаючи в ґрунт мінеральні елементи, необхідні для росту рослин. І водночас можуть продукувати токсичні для рослин речовини та спричиняти різні захворювання [1, с. 120].

Поверхня надземних органів рослин є місцем мешкання різноманітних мікроорганізмів, які визначають як епіфітні. На 1г зеленої маси рослини може припадати до 107–108 клітин мікроорганізмів. Чисельність і різноманітність популяцій мікроміцетів надземної частини рослини залежить від виду, місця існування, погодних умов, доступної вологи і поживних речовин, джерелом яких є секрети та екsudати рослин і речовини, які вимиваються водою з листя. Роса і змиви з листя мають у своєму складі амінокислоти, вуглеводи, вуглеводні, органічні кислоти, фітогормони, неорганічні елементи. Однак не всі органічні речовини, які виділяють рослини, корисні для мікобіоти, одними з таких є фітонциди, що пригнічують ріст і розвиток мікроорганізмів [2, с. 58].

Актуальною проблемою сьогодення є збереження врожаю пшениці озимої від шкодочинності хвороб [3, с. 430], спричинених патогеними мікроміцетами. Важливим чинником одержання стабільно високих урожаїв є правильний добір сортів і використання їх у виробництві.

Поступові зміни клімату в бік потепління, яке відмічають останнім часом на території України [4, с. 320], а також більш інтенсивний розвиток сучасних сортів пшениці озимої, біологічні особливості яких ще недосліджені, спонукають удосконалення існуючих і розробки нових технологій вирощування цієї культури [5, с. 2071]. Тому вивчення біохімічних речовин пшениці озимої в умова різних технологій вирощування дасть змогу виявити критерії формування фітопатогеног фону у зерні рослин із різними якісними показниками.

В Інституті агроекології і природокористування НААН визначено 10 біохімічних показників якості зерна пшениці озимої (білок, клейковина, жир, зола, крохмаль, фосфор (P₂O₅), калій (K₂O), клітковина, седиментація та вологість) вирощеного в умовах різних технологій вирощування культури. Досліджувані культури були відібрані у господарства, де використовували різні технології вирощування культури: Сквирська дослідна станція (Київська область) – традиційна і змішана технологія; Носівська селекційно дослідна станція (Чернігівська область) – змішана технологія; органічне господарство ФОП Шанайло – біологічна технологія.

Встановлено, що вміст біохімічних речовин пшениці озимої змінювався залежно від умов вирощування культури (рис. 1).

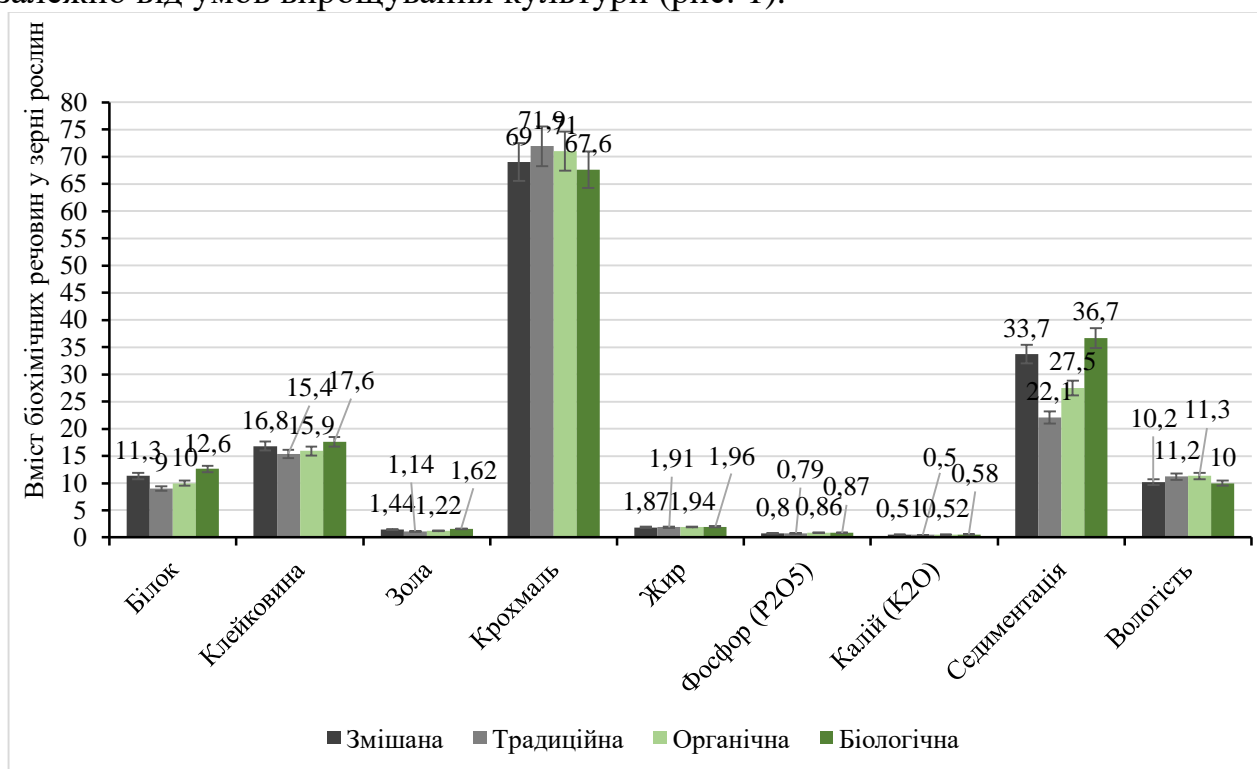


Рис. 1. Вміст біохімічних речовин у зерні пшениці озимої залежно від умов вирощування культури

Найкращими показниками якості зернової продукції характеризувалася пшениця озима вирощена в умовах біологічної технології, де застосовувалися біологічний фунгіцид Триходермін та гумінове добриво. За результатами дослідження, які представлено на рисунку 1 показано, що біологічна технологія впливає на якість зерна пшениці озимої сорту Скаген: підвищується вміст білка (12,6%), клейковини (17,6%), жиру (1,96%), високим був показник седиментації, що становила 36,7 мл, а також визначено більший вміст у зерні фосфору (0,87%) і калію (0,58%) порівняно із іншими технологіями вирощування культури. Вміст крохмалю був невисоким і сягав 67,6% та вологість 10%.

У порівнянні із біологічною технологією вирощування культури нижчими показниками якості зернової продукції характеризувалася пшениця озима вирощена в умовах органічної технології вирощування, де не використовували препарати. За результатами дослідження представленими на рисунку 1 показано, що органічна технологія впливає на якісні показники зернової продукції пшениці

озимої, знижуючи їх показники, де вміст білка сягав 10,0%, клейковини (15,9%), жиру (1,94%), золи (1,22%), фосфору (0,86%) і калію (0,52%) та показник седиментації сягав 27,5 мл. Але збільшувався вміст крохмалю 71,0% та вологість 11,3%.

В умовах змішаної технології вирощування культури якість зернової продукції пшениці озимої була кращою ніж за органічної технології вирощування цієї культури, але гіршою чим у біологічній технології вирощування пшениці озимої. За результатами дослідження визначено, що якість зерна в умовах змішаної технології вирощування, де застосовувалися як хімічні так і біологічні препарати різного складу змінювалася відповідно. Високими показниками характеризувалися такі як: білок (11,3%), клейковина (16,8%), зола (1,44%), фосфор (0,80%), калій (0,51%) та показник седиментації сягав 33,7 мл. Але знижувався вміст таких якісних показників зерна, як: крохмаль 69,0% жир (1,87%), та вологість 10,2%.

В умовах традиційної технології вирощування культури якість зернової продукції пшениці озимої була найгіршою ніж за іншими технологіями вирощування пшениці озимої. За результатами дослідження визначено, що якість зерна в умовах традиційної технології вирощування, де застосовувалися хімічні пестициди змінювалася відповідно: білок (9,0%), клейковина (15,4%), зола (1,14%), фосфор (0,79%), калій (0,50%) та показник седиментації сягав 22,0 мл. Але вміст деяких якісних показників зерна зростає, а саме: крохмаль сягав 71,9% жир (1,91%), та вологість 11,2%.

За результатами дослідження виявлено, що технологія вирощування зернових колосових рослин здатна суттєво впливати на якість зернової продукції.

Для отримання оптимальних врожаїв пшениці озимої з високою якістю, доцільно оцінювати роль біохімічних речовин зернових колосових рослин у спороутворенні фітопатогених мікроміцетів. Це дасть можливість відбирати для посіву екологічно безпечні сорти, які знизять спектр хімічних засобів захисту рослин протягом вегетації, що істотно відновить баланс в мікробіоті агрофітоценозів та підвищить якість зернової продукції.

Список використаних джерел:

1. **Трибель С.О., Гетьман М.В., Андрущенко А.В.** Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб. К.: Колобіг, 2010. 392 с.
2. **Підпригора В.С., Писаренко П.В.** Практикум з наукових досліджень в агрономії. Полтава, 2003. 138 с.
3. **Savary, S., Willocquet, L., Pethybridge, S.J., Esker, P., McRoberts, N., and Nelson, A.** (2019). The global burden of pathogens and pests on major food crops. *Nat. Ecol. Evol.* 3, 430–439. doi: 10.1038/s41559-018-0793-y
4. **McCarty, J.P.** (2001). Ecological consequences of recent climate change. *Conservation biology*, 15(2), 320-331.
5. **Maslov, G.G., Tkachenko, V.T., Yudina, E.M., Kadyrov, M.R., Kalitko, S.A.** (2015). The improvement of the technology of winter wheat grain production for the purpose of energy saving. *Biosci Biotechnol Res Asia*, 12(3), 2071-2080.

Боцула О.І.

к. е. н.

Головіна О.Л.

к. е. н.

*Інститут агроекології і природокористування НААН
м. Київ, Україна*

СТРАТЕГІЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В КОНТЕКСТІ ПОВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ

Однією з головних причин виникнення неефективного використання земельних ресурсів та погіршення стану навколишнього природного середовища в Україні стала війна. Це перешкоджає організації щодо створення, узгодження та реалізації стратегічних та програмних нормативних документів, що веде до невиконання основних положень концепції сталого розвитку [1]. Сучасний механізм державного управління землекористуванням визначає порядок взаємодії державного та приватного секторів, тому питання збалансованого використання земельних ресурсів вимагає надійного регулювання, стимулювання та оптимального використання земель сільськогосподарського призначення, що передбачає відхід від традиційного економічного механізму державного управління земельними відносинами та застосування комплексного системного підходу [2]. Такий підхід має визначати нові форми та методи управління відносинами щодо збалансованого землекористування. Цьому має передувати колективне визначення шляхів удосконалення державного управління земельними відносинами. [3].

У процесі дослідження проблем державного управління землекористуванням встановлено, що суб'єкт управління є одночасно і об'єктом управління. Таким чином, земельним ресурсам необхідно забезпечити і адміністративне керування.

На сьогодні в Україні сформувалось загальне та галузеве державне управління земельними ресурсами. Загальному державному управлінню притаманний територіальний характер, тобто охоплення відповідної території в межах адміністративно-територіальних утворень (країна, область, район тощо). Галузеве управління земельними ресурсами встановлюється на землях відповідних галузей економіки країни (землі сільськогосподарського призначення, землі територіальних громад тощо). Загальне та галузеве управління земельними ресурсами взаємопов'язані за спільністю завдань щодо забезпечення раціонального використання та охорони земельних ресурсів, але все ж таки вони є і різними за компетенцією відповідних органів, їх підпорядкованістю та територіальним охопленням [4].

В контексті збалансованого землекористування з позиції системного підходу доцільним є врахування природних основних елементів та особливостей функціонування двох підсистем природної та господарської, визначення чинників екологічно збалансованої природно-господарської системи та застосування заходів з послаблення (ліквідація) впливу негативних природних і економічних чинників на стан та використання земельних ресурсів. Під природною системою

здебільшого розуміється певні елементи природного походження (грунти, надра, водні об'єкти, ліси тощо), які взаємопов'язані. Під господарською системою розглядається певна сукупність виробничих і невиробничих елементів і ресурсів (об'єкти виробничого призначення, невиробничі фонди тощо), які використовуються людиною в процесі використання природної системи. На загальнодержавному рівні господарська система визначається як сукупність економічних галузей, що експлуатують природні ресурси. На мікрорівні це може бути сільськогосподарське, промислове та інші види підприємств. Сполучення природної та господарської систем складає сільськогосподарське, промислове, селищне та інші види землекористування [5].

Необхідність збалансованого розвитку різних аспектів використання земель на практиці означає використання сучасних підходів до раціоналізації землекористування, організації території та охорони земель. Нижче наведені заходи, як інструменти охорони земель спрямовані на розв'язання завдань та вимог, висунутих позиціями сталого розвитку.

При аналізі рівня використання земельних ресурсів важливо встановити напрями формування збалансованого землекористування які можна класифікувати на декілька груп: організаційно-господарські, техніко-технологічні, меліоративні, соціально-економічні та екологічні (рис. 1).



Рис. 1. Система напрямів формування збалансованого землекористування
Джерело: розроблено автором

Кожна з перелічених груп включає в себе систему заходів, націлених на підвищення ефективності використання землі.

Організаційно-господарський напрям включає в себе:

- вдосконалення організаційної структури управління підприємством;
- оптимізація організації менеджменту та бізнес-процесів удосконалення системи планування, обліку і контролю за основними показниками діяльності

підприємства.

Техніко-технологічний напрям включає в себе:

– впровадження прогресивних способів обробки ґрунту, посіву, обробітку та збирання врожаю сільськогосподарських культур, боротьба з втратами і оптимізації якості продукції, проведення агротехнічних заходів щодо поліпшення природних кормових угідь, розробка і впровадження інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур;

–внесення органічних добрив;

–застосування протиерозійних агротехнічних заходів тощо;

–впровадження науково-обґрунтованої системи використання агротехніки.

Меліоративний напрям включає в себе:

–обробіток сільськогосподарських культур за новітніми технологіями;

– рекультивацію порушених земель;

–впровадження комплексу агролісо- меліоративних та гідротехнічних протиерозійних заходів;

Соціально-економічний напрям включає в себе:

–підвищення кваліфікації працівників сільськогосподарського виробництва, впровадження прогресивних форм організації та оплати праці;

–вдосконалення планування використання землі;

–вдосконалення методів управління сільськогосподарським виробництвом.

Екологічний напрям включає в себе:

–створення умов для збереження рідкісних рослин;

–впровадження обґрунтованого чергування культур у сівозмінах.

Всі вищевказані напрями повинні діяти комплексно, що сприятиме позитивному результату – збалансованому землекористуванню, збільшенню кількості продукції, охорони і відтворення родючості земель сільськогосподарського призначення.

Список використаних джерел:

1. **Фурдичко О.І.** Методика формування економічного механізму екобезпечного сільськогосподарського землекористування. Київ, ТОВ «Екоінвестком», 2012. С. 17.
2. **Мішенін Є.В.** Соціально-економічні та фінансові проблеми сталого сільського розвитку. Суми: ТОВ «ТД «Папірус»», 2011, 334 с.
3. **Смолярчук М.В.** Екологічні та економічні аспекти сталого розвитку землекористування. Науковий вісник НЛТУ України, 2013, Вип. 23., С. 87–91.
4. **Шашула Л.О.** Управління земельними відносинами в Україні: деякі підходи. Збірник наукових праць Національного університету державної податкової служби України. 2011. № 1. С. 624–631.

Васько Н.І.,
головний науковий співробітник;
Михайленко Є.О.,
аспірант,
Поздняков В.В.,
старший науковий співробітник;
Анциферова О.В.,
науковий співробітник,
Наумов О.Г.,
старший науковий співробітник
Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН,
м. Харків, Україна

ВПЛИВ ГІДРОТЕРМІЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ НА РІВЕНЬ АНТИОКСИДАНТНОЇ АКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Останніми роками на півдні України відмічено зростання тривалості літньої посухи, що вкрай негативно відображається на стані екосистем та врожайності сільськогосподарських культур. Міжнародна Група Експертів зі зміни клімату (ІРСС) відмічає, що Україні загрожує збільшення кількості стихійних лих, зокрема паводків у Карпатах, перетворення степів південного регіону в пустелі, затоплення прибережних частин морів і гостра недостатність питної води в центральних і східних регіонах.

Таким чином, враховуючи можливі кліматичні зміни, на сучасному етапі селекції важливим є створення сортів, які поєднують високу врожайність зі стійкістю до несприятливих умов середовища. При цьому необхідно враховувати, що під впливом чинників довкілля змінюється не лише кількість врожаю, але і його якість. Все разом несе загрозу для продовольчої безпеки, так як основними принципами безпеки країни є самозабезпечення, фізична і економічна достатність, якість, збалансованість, екологічність продукції.

Важливим компонентом для забезпечення населення доступними продуктами харчування є зернові культури. Серед них ячмінь відповідає всім цим принципам – в Україні одержують високі врожаї ячменю за порівняно невисокої собівартості. Але наукові дослідження з унікальності ячмінного зерна ведуться ще недостатньо, слід повніше опрацювати такі аспекти, як збалансованість і якість зерна ячменю.

Роль зернових продуктів у повноцінному харчуванні має наукове обґрунтування, так як вони є визнаним джерелом різних фізіологічних активних компонентів, необхідних для здоров'я. Біоактивні компоненти в різній кількості присутні в зерні злаків у залежності від генотипу, зокрема антиоксидантні властивості фенольних компонентів зерна або одержаних з нього харчових добавок асоційовані з позитивним впливом на здоров'я людини. Головною функцією антиоксидантів у клітині є знешкодження активних форм кисню та вільних радикалів, які виникають, як правило, при дії несприятливих екологічних чинників.

Антиоксидантний потенціал (АОА) зернових культур значною мірою корелює з вмістом у них поліфенолів. У рослинах присутні дієтичні поліфеноли, які мають широкий спектр біологічних функцій – антиоксидантну, протизапальну, антитромбічну, протиракову, омолоджуючу. До того ж, дієтичні поліфеноли є профілактичним засобом проти ожиріння, а в процесі травлення антиоксидантна властивість зернових підвищується.

Інформація про антиоксидантні властивості зернових культур, в тому числі ячменю, які вирощують в Україні, є дуже малочисельною, тоді як у більшості розвинутих країн світу є актуальною. Рівень АОА та вміст фенольних сполук залежить від генотипу та умов середовища.

Ячмінь визнано у світі продуктом функціонального харчування, тобто здатним забезпечувати здорове функціонування людського організму, в тому числі придатним для виробництва продукції дієтичного та дитячого харчування. Але наукові дослідження з унікальності ячмінного зерна в Україні ведуться ще недостатньо, лише в Селекційно-генетичному інституті–генетичному інституті–Національному центрі насінництва та сортовивчення та Інституті рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН (ІР НААН).

В ІР НААН у лабораторії селекції та генетики ячменю проводиться селекційна робота з вивчення вихідного матеріалу, мінливості поживних властивостей в залежності від генотипу і умов вирощування та створення сортів ячменю харчового напрямку використання.

Важливою характеристикою для харчового ячменю є антиоксидантна активність, за якою він є чемпіоном серед зернових, а продукція із зерна ячменю є профілактичною для онкологічних та коронарних захворювань. АОА зразків ячменю було оцінено за здатністю спиртових екстрактів нейтралізувати радикал DPPH• (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) за методом, описаним у роботі S. Arabshahi, A. Urooj (2007).

Таблиця 1

Антиоксидантна активність зразків ярого ячменю за роками, мг/ за еквівалентом хлорогенової кислоти

Сорт, лінія	Тип крохмалю	2020 р.	2021 р.	2023 р.	Середнє
CDC Alamo	waxy	1,29	3,46	2,60	2,45
13-301	звичайний	1,17	3,19	2,29	2,22
Richard	звичайний	1,21	2,99	2,36	2,19
Mebere	waxy	1,22	2,99	2,33	2,18
Явір	звичайний	1,20	2,95	2,38	2,18
Омський голозерний 1	звичайний	1,03	2,86	2,31	2,07
12-945	waxy	1,08	2,84	2,13	2,02
CDC Candle	waxy	0,92	2,96	2,18	2,02
HIP ₀₅		0,09	0,04	0,08	–

Як правило, АОА завжди є вищою у голозерних зразків, серед них – у зразків зі зміненим складом крохмалю, ваху або high amylose. У зразків ваху співвідношення амілопектину і амілози в крохмалі складає 95–100 / 10–0, у зразків high amylose – 30–60 / 70–40 на відміну від звичайного крохмалю, у якого це співвідношення є 3 / 1.

У наших дослідженнях спостерігається така ж закономірність щодо АОА, але лише для голозерного ячменю: 2,22 мг/г за еквівалентом хлорогенової кислоти у зразків з ваху крохмалем та 2,03 мг/г у зразків зі звичайним крохмалем. У плівчастих зразків зі звичайним та ваху крохмалем істотної різниці не відмічено (1,97 та 1,93 мг/г відповідно) (табл. 1).

В залежності від генотипу в усі роки дослідження АОА була найвищою у голозерного сорту з ваху крохмалем CDC Alamo (до 3,46 мг/г за еквівалентом хлорогенової кислоти), дещо нижчою – у зразків 13-301 (3,19 мг/г), Richard та Mebere (2,99 мг/г), CDC Candle (2,96 мг/г), Явір (2,95 мг/г).

Так як АОА істотно корелює з вмістом поліфенолів ($r=0,896$), то нами було досліджено саме ці властивості зразків ячменю. Вміст фенольних сполук у зерні зразків ячменю було визначено з використанням реактиву Фоліна-Чіокалтеу (Folin-Ciocalteu) за методом, описаним у роботах M.N. Maillard et al. (1996), M. Bonoli et al. (2004). Зокрема, найвищий вміст фенольних сполук установлено в зерні сорту CDC Alamo (0,943–0,873 мг/г) (табл. 2).

Таблиця 2

Рівень АОА та вміст фенольних сполук в зерні зразків ячменю за роками

Сорт, лінія	Антиоксидантна активність, мг/г за еквівалентом хлорогенової кислоти		Вміст фенольних сполук, мг/г за еквівалентом галової кислоти	
	2021 р.	2023 р.	2021 р.	2023 р.
CDC Alamo	3,46	2,60	0,943	0,873
13-301	3,19	2,29	0,924	0,866
Омський голозерний 1	2,86	2,31	0,837	0,822
12-945	2,84	2,13	0,856	0,818
Аміл	2,59	2,11	0,911	0,746
13-952	2,45	2,10	0,812	0,717
12-1014	2,42	2,12	0,815	0,717

Щодо залежності рівня АОА та вмісту фенольних сполук від гідротермічних умов року вирощування, то відмічено мінливість цих властивостей за роками. А саме: при погіршенні погодних умов ці показники знижуються. Тому негативні погодні флуктуації, здатні викликати зменшення кількості та погіршення якості врожаю ячменю, є насамкінець загрозою продовольчій безпеці країни. Щоб уникнути такої ситуації, слід розширити і поглибити селекційну роботу з ячменем. Це дозволить вирішити наукову проблему зі встановлення

оптимальних параметрів ознак якості зерна харчового ячменю, визначення особливостей мінливості цих ознак, створення сортів ячменю, придатних для виробництва сучасних продуктів харчування (борошна, крупи, пластівців, печива, вітамінних напоїв, мюслі та ін.).

Височанська М.Я.,
д.е.н., старший дослідник,
Зубченко В.В.
аспірант
Інститут агроекології і природокористування НААН
м. Київ, Україна

РОЛЬ ІННОВАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ РОЗВИТКУ САДІВНИЦТВА

Розвиток — це закономірний процес якісної зміни матерії та ідеальних об'єктів, незворотній і спрямований процес. Зворотна зміна характеризує функціональні процеси, циклічне відтворення постійних зв'язків і систем відносин; відсутність спрямованості, в якій зміни не можуть накопичуватися, позбавляє розвиток єдиного внутрішнього зв'язку процесного характеру; відсутність закономірності характеризує випадкову зміну. В результаті розвитку у об'єкта виникають нові стани маси. Істотною ознакою розвитку є час. Будь-який розвиток здійснюється в реальному часі і впливає на напрямок розвитку в реальному часі.

В умовах глобалізації світової економіки, коли зростає конкуренція між товаровиробниками продукції садівництва, на перший план виходить проблема виробництва якісних та економічно конкурентоспроможних плодів і ягід. Вирішення цієї проблеми безпосередньо пов'язане з виявленням і повним використанням наявного природно-економічного потенціалу розвитку садівництва, раціоналізацією та повним використанням основних організаційно-економічних і технологічних чинників підвищення ефективності садівництва. Для успішного вирішення цих питань надзвичайно важливу роль відіграє активізація інноваційно-інвестиційної діяльності промислового садівництва.

Встановлено, що, на відміну від інших галузей, у сільському господарстві процес розробки інновацій здійснюється більш повільно. Так, внаслідок суттєвої тривалості етапів розробки та апробації нововведень результати фундаментальних наукових досліджень у селекції сільськогосподарських культур дають максимальну віддачу через 15-20 років після початку їх фінансування, а у селекції порід тварин — через 20-30 й більше років [1]. Дослідження вчених підтверджують, що суть інновацій у розвитку сільськогосподарських підприємств полягає насамперед у підвищенні продуктивності праці [2]. Інноваційний розвиток садівничих підприємств заснований на використанні сучасних технологій, виробництві високотехнологічної продукції, прийнятті прогресивних організаційно-

економічних та управлінських рішень, які забезпечать інтелектуалізацію виробничої діяльності й впровадження ресурсозберігаючих технологій. Критерієм ресурсозбереження як складової інновацій вважаємо максимальний рівень окупності вкладень, підвищення обсягів реалізації продукції садівництва, їх ефективності здійснення капітальних інвестицій й рівня рентабельності.

Інноваційна діяльність у садівничих підприємствах безпосередньо залежить від процесів створення нових й відтворення наявних насаджень та пов'язаних із цим капітальних вкладень. Породно-сортовий склад та структура багаторічних насаджень значно впливають на рівень розвитку та ефективність садівничих підприємств. Сучасне садівництво базується на створенні та формуванні нових швидкоплідних сортів на вегетативнорозмножуваних підщепах, засобів виробництва й предметів праці та вдосконаленні складових обігового і необоротного капіталу [3; 4; 5].

Інноваційно-економічні фактори відіграють важливу роль у розвитку садівництва, сприяючи покращенню продуктивності, якості продукції та ефективності вирощування сільськогосподарських культур в садах. Ось деякі аспекти ролі інноваційно-економічних факторів у розвитку садівництва:

Впровадження новітніх технологій: Інновації в технологіях вирощування дозволяють ефективніше використовувати ресурси, зменшити витрати на виробництво, а також підвищити якість та кількість врожаю. Сучасні методи обробки ґрунту, системи зрошення, застосування агрохімічних засобів та добрив допомагають досягати високих показників продуктивності садів;

Сортові та генетичні нововведення: Введення нових сортів та гібридів рослин, які відзначаються високою резистентністю до хвороб, шкідників та агроекологічною адаптованістю, сприяє підвищенню врожайності та зниженню витрат на захист рослин;

Удосконалення обробітку ґрунту: Впровадження інноваційних методів обробітку ґрунту, таких як нульова обробка, мінімальна обробка, дозволяє зберігати ґрунтовий плідородний шар, запобігає ерозії та поліпшує умови для росту рослин;

Автоматизація та механізація: Використання сучасних агротехнічних машин та обладнання спрощує роботу в саду, зменшує залежність від ручної праці, збільшує продуктивність праці та ефективність вирощування;

Підвищення ефективності зрошення та водокористування: Інновації в системах зрошення дозволяють оптимізувати використання водних ресурсів, забезпечуючи рослини вологою на оптимальних рівнях;

Застосування екологічно чистих методів: Враховуючи зростаючий попит на екологічно безпечні продукти, інновації в садівництві спрямовані на використання менше хімічних засобів, а також на введення органічних та біологічних методів захисту рослин;

Маркетинг та продаж продукції: Інноваційний підхід до маркетингу та продажу садової продукції може допомогти вивести на ринок якісну продукцію та забезпечити її високий попит;

Дослідження та розробки: Інновації в галузі досліджень рослин, агрономії, фітосанітарії та інших сфер допомагають розробляти нові методи та підходи до вирощування садових культур.

Інноваційно-економічні фактори позитивно впливають на розвиток садівництва, сприяючи створенню ефективних та стійких сільськогосподарських систем.

Список використаних джерел:

1. **Іртищева І.О.** Особливості інноваційних процесів у сільському господарстві. Інвестиційні пріоритети епохи глобалізації: вплив на національну економіку і окремий бізнес: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (5-9 берез. 2009 р.) URL: http://www.confcontact.com/2009_03_05/5_irtisheva.htm
2. **Майовець Є.Й., Майовець В.Є.** Матеріально-технічні чинники інноваційного розвитку аграрної економіки України. Зб. наук.-техн. пр. Нац. лісотехн. ун-ту України. 2007. Вип. 17.5. С. 157-160
3. Економіка та організація промислового садівництва України; за ред. д-ра економічних наук О.М. Шестопаля, ІС УААН. К.: ННЦ ІАЕ, 2010. 334 с.
4. **Нестерчук Ю.О., Тупчий О.С.** Основи економічної оцінки інноваційної діяльності в садівництві. Вісник Харківського національного технічного університету сільськогосподарства: Економічні науки. 2011. Вип. 113. Харків: ХНТУСГ. С. 14-20.
5. **Vysochanska M., Zubchenko V., Koval A.** Ecological and economic process of adaptation of berry cultivation in Ukraine. International Journal of Innovative Technologies in Economy. 2(42), 2023. Pp. 1-8. DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ijite/30062023/7996

Височанська М.Я.

д.е.н., старший дослідник

Марковський О.А.

аспірант

Інститут агроекології і природокористування НААН

м. Київ, Україна

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПОБІЧНОГО ЛІСОКОРИСТУВАННЯ

Лісове господарство належить до тих видів економічної діяльності, частка яких у структурі економіки є незначною, але вплив даної галузі на економіку та екологію є надзвичайно вагомим і його важко переоцінити. Ліси та природно-ландшафтні заповідники із відповідною флорою і фауною є невід'ємною складовою національного багатства, примноження та якісні характеристики якого значною мірою залежать від парадигми та стратегії їх природоохоронного використання, ефективного лісовпорядкування та лісокористування, державного регулювання розвитку галузі. Через це доцільно проаналізувати особливості розвитку галузі та можливі напрями удосконалення її розвитку на принципах сталого розвитку [1; 2].

Раціональне використання продуктів побічного користування лісу є ключовим аспектом сталого розвитку лісових екосистем. Це означає, що крім головних видів продукції, які отримують з лісу (лісоматеріали), важливо

враховувати інші ресурси, які можна отримати під час виробництва та обробки деревини. До них можуть належати: дрова на топливо, які є традиційним методом в експлуатації лісу. Важливо забезпечити ефективну та екологічно чисту обробку цих продуктів; дерев'яні відходи: виробництво деревини супроводжується утворенням відходів (стружка, гілки, опилки тощо), які можна використовувати для виробництва біопалива, дерев'яних плит, паперу та інших продуктів; лікарські рослини та гриби: ліс є природним біотопом для багатьох лікарських рослин та грибів. Важливо забезпечити їх раціональне збирання, таким чином, щоб не завдавати шкоди природним екосистемам; плоди та ягоди: ліс також є джерелом плодів і ягід, які можуть бути використані як продукти харчування або сировинний матеріал для промисловості; мед та інші продукти бджільництва: ліси можуть слугувати важливим місцем для розміщення пасік та отримання меду та інших продуктів бджільництва.

Раціональне використання цих продуктів дозволяє забезпечувати необхідність людей у природних ресурсах, зменшуючи тиск на лісові екосистеми. Однак це також вимагає відповідального підходу до управління ресурсами, щоб забезпечити стійкість та збереження лісових екосистем для майбутніх поколінь.

В цьому контексті раціональне використання продуктів побічного користування лісу є надзвичайно важливою складовою сталого розвитку лісових екосистем. Продукти побічного користування лісу (або не-деревні лісові продукти) включають гриби, ягоди, лікарські трави, дикорослі рослини, смоли, мед, жолуді, горіхи, а також багато інших ресурсів, які можуть бути використані для харчування, медицини, ремесел, та інших цілей. Основні аспекти цієї концепції включають:

➤ **збереження біорізноманіття:** раціональне збирання продуктів побічного користування лісу дозволяє зменшити тиск на лісові екосистеми, оскільки основний акцент робиться на збиранні, а не на вирубці дерев. Це сприяє збереженню біорізноманіття лісів та зберіганню немалої кількості видів рослин і тварин;

➤ **економічний вигідний розвиток:** збір продуктів побічного користування лісу може стати джерелом доходу для місцевого населення, особливо для тих, хто проживає в лісових регіонах. Це допомагає зменшити бідність та залежність від лісового вирубування;

➤ **забезпечення продовольства і медицини:** ліси містять велику кількість ресурсів, які можуть бути використані для харчування та медицини. Гриби, ягоди, трави та інші продукти побічного користування можуть стати важливими джерелами харчування і лікувальних засобів для місцевого населення;

➤ **зменшення забруднення та викидів:** використання продуктів побічного користування лісу може сприяти зменшенню тиску на інші джерела продукції, такі як сільське господарство та інші промислові галузі, що може вплинути на зменшення забруднення і викидів;

➤ **збереження культурних та традиційних цінностей:** продукти побічного користування лісу є важливою частиною культурних і традиційних

практик місцевих спільнот. Збереження цих практик допомагає зберегти спадок і культурну ідентичність. Важливо розробляти рекомендації, які сприятимуть раціональному збиранню продуктів побічного користування лісу, з урахуванням збереження лісових екосистем та сприянням збалансованості розвитку. Такий підхід сприяє забезпеченню довгострокової стійкості лісових ресурсів і забезпечує користь як для природи, так і для людей.

Список використаних джерел:

1. **Сахарнацька Л.І.** Раціональне використання продуктів побічного користування лісу – запорука сталого розвитку лісових екосистем. Збалансоване природокористування. 2014. № 1. С. 36–43

2. **Vysochanska M., Markovskyi O.** Efficiency production of the ecological products of by-law use. Вклад молодих вчених у розбудову незалежності України. Матеріали науково практичної конференції (м. Київ, 23–24 серпня, 2023 р.) – К.: ДІА, 2023. 12-14 с. URL: https://www.agroeco.org.ua/wp-content/uploads/Publications/zbirnyky_conferentsii/Zbirnik%20konf%2024.08.2023.pdf

Васільєв Д.П.,

аспірант

Ільєнко Т.В.,

к. с-г. н,

Інститут агроекології і природокористування НААН

м. Київ, Україна

ВІЙСЬКОВІ ДІЇ ЯК ЧИННИК ДЕГРАДАЦІЇ ҐРУНТІВ ТА АГРОЛАНДШАФТІВ В УКРАЇНІ

Повномасштабна російська агресія в Україні, яка розпочалася в лютому 2022 року, призвела до серйозних наслідків, які вплинули не тільки на економіку, культуру та соціальну сферу, але й на природне середовище. Один з менш відомих аспектів цих наслідків – це екологічна криза, яка включає в себе руйнування навколишнього природного середовища та серйозне пошкодження природних ресурсів України. З цієї точки зору, можна говорити про систематичне та спеціально спрямоване знищення природних екосистем та ресурсів, що іноді може бути навіть серйознішим, ніж загальні військові дії.

Дані, надані Міністерством захисту навколишнього середовища та природних ресурсів України, свідчать, що станом на 20 березня 2022 року, бойові операції охопили територію природно-заповідного фонду, що становить 12,4 тисячі квадратних кілометрів. Це еквівалентно третині загальної площі природно-заповідного фонду України і представляє загрозу для багатьох унікальних екосистем та видів, які мають міжнародне значення.

Воєнні дії включають рух важкої техніки, будівництво фортифікаційних споруд, і, окрім загрози для життя і здоров'я людей, спричиняють пошкодження ґрунтового покриву. Воєнні дії мають комплексний вплив на ґрунтовий покрив, включаючи механічні, фізичні і хімічні впливи, що призводять до руйнування структури та функцій ґрунтової екосистеми та погіршення властивостей ґрунту.

Результати цього впливу різняться в залежності від характеру бойових дій, рельєфу, ґрунтів і наявних захисних споруд.

Знищення рослинного покриву призводить до збільшення вітрової та водної ерозії. Масове знищення лісів та природно-заповідних зон, які часто є останнім притулком для багатьох видів рослин і тварин має катастрофічні масштаби. Ця екологічна криза може також поширитися за межі України, призводячи до забруднення водних і морських екосистем, підземних вод, а також можливих радіаційних, хімічних і токсичних забруднень. Збитки для природи та навколишнього середовища України вже перевищили 38 мільярдів доларів, і ця цифра буде зростати, оскільки фахівцям досі не вдалося отримати доступ до окупованих територій і прифронтної зони. Екоінспектори активно працюють над документуванням і оцінкою збитків, з метою забезпечення отримання репарацій від країни-агресора.

Застосування різноманітного озброєння під час бойових дій в Україні призводить до серйозних змін у рельєфі та ландшафті країни. Рівень пошкодження залежить від характеристик використаної зброї, таких як сила вибуху, кількість засобів ураження та щільність вогневого удару. Пошкодження ґрунту можна розділити на дві основні групи: перша – це механічні деформації ґрунту та забруднення уламками снарядів, а друга – це вторинні пошкодження, які можуть бути наслідком невиконання стратегічних заходів післявоєнного відновлення. Це може включати водну та вітрову ерозію, підтоплення, засолення та дегуміфікацію.

Одним з поширених наслідків військових дій є порушення рослинності та руйнування ґрунтового покриву. Це відбувається через фізичну деформацію ґрунту, утворення вирв та внаслідок руху важкої техніки, будівництва фортифікаційних споруд, що може призводити до ущільнення ґрунту та виникнення ерозійних процесів, утворення колій та багатоколіїні шляхи.

Недетоновані снаряди, які залишаються прихованими в землі, продовжують становити загрозу протягом тривалого часу після активних бойових дій.

Використання різних видів озброєння супроводжуються викидами різноманітних хімічних речовин та нерідко призводить до забруднення ґрунтів та води різноманітними токсичними речовинами та важкими металами. Застосування хімічної зброї також може мати серйозні наслідки для екології протягом тривалого часу

Військові конфлікти, особливо довготривалі, мають серйозні наслідки для довкілля, природи, інфраструктури та сільського господарства. У зв'язку з цим виникає проблема оцінки та відстеження збитків. Особливо важливим є відстеження екологічних та гідрологічних змін, що призводять до серйозних наслідків для доступності питної води, сільського господарства, енергетики та екосистеми.

Для відстеження та оцінки збитків, особливо у небезпечних районах, використання даних дистанційного зондування Землі є важливим інструментом. Вони дозволяють точно визначити розмір територій, які пошкоджені воєнними діями та зазнали суттєвих змін. Аерокосмічні знімки можуть виявити місця

пожеж та артилерійських обстрілів, що призвели до серйозних пошкоджень ландшафту та змін рельєфу.

Залучення геоінформаційних систем (ГІС) та даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) для відстеження збитків після воєнних дій є надзвичайно важливим і може мати численні переваги, зокрема:

- Точність та об'єктивність
- Моніторинг в реальному часі
- Аналіз змін
- Планування реконструкції та відновлення
- Підрахунок збитків
- Моніторинг впливу на довкілля
- Планування зон відчуження та безпеки
- Моніторинг забруднень

Застосування технологій дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) та геоінформаційних систем (ГІС) для відстеження збитків внаслідок військових дій та подальшого аналізу відновлення надзвичайно перспективні.

Завдяки ДЗЗ можна здійснити докладний огляд та моніторинг територій, що постраждали від воєнних дій, з високою точністю та деталізацією, виявити пошкоджені ділянки, зруйновані об'єкти та зміни в ландшафті, включаючи наслідки пожеж, обстрілів та забруднення навколишнього середовища.

ГІС використовує ці дані та інтегрує їх в єдину систему для створення карт, які відображають масштаби збитків. Це дозволяє аналізувати структуру зруйнованих об'єктів, оцінювати вплив на природу та інфраструктуру та визначати обсяги робіт, необхідних для відновлення.

Важливою перевагою є можливість використання в ході післявоєнного відновлення та визначення майбутніх репарацій. Зібрані дані можуть слугувати основою для розробки стратегій відновлення, розподілу ресурсів та залучення допомоги для постраждалих територій. ГІС дозволяє планувати роботи та раціонально використовувати обмежені ресурси, що особливо важливо під час післявоєнного відновлення.

Враховуючи складність та тривалість наслідків воєнних дій на території України, спричинених збройною агресією Росії, оцінка їх впливу на навколишнє середовище стає вельми складною через обмежений доступ до місць ведення бойових операцій. Проте завдяки технологіям дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) ми можемо заздалегідь розробити та впровадити необхідні заходи для підрахунку та аналізу завданих збитків на території України.

У контексті повномасштабного збройного конфлікту надзвичайно важливо пам'ятати про необхідність розробки ефективних стратегій відновлення ушкоджених земель та інфраструктури, усунення наслідків та відновлення екологічного балансу екосистем, які постраждали від цього конфлікту.

В цілому, використання технологій ДЗЗ та ГІС є критичним для відстеження, документування та аналізу завданих збитків, які спричинені навколишньому середовищу та інфраструктурі під час військових конфліктів. Ці

інструменти надають можливість ефективно планувати відновлення та розвиток постраждалих територій.

Глуховець Д.В.,
аспірант

*Інститут агроекології і природокористування НААН
м. Київ, Україна*

НАСІННЄВІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

Вибір правильного сорту чи гібрида кукурудзи сприяє підвищенню врожайності та зниженню витрат при вирощуванні культури. При виборі гібридів кукурудзи важливо враховувати ряд характеристик та факторів: середній врожай кукурудзи, зону розташування господарства, попередник, фінансові можливості господарства для придбання насіннєвого матеріалу, добрив та засобів захисту рослин, особливості технології вирощування, цільове використання (на зерно, корм, біопаливо і т. д.).

Крім того, при виборі кукурудзи для вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах потрібно враховувати забезпеченість кожного регіону природними ресурсами (тепло і волога є визначальними), біологічні особливості гібридів (група стиглості, тривалість вегетаційного періоду, стійкість до несприятливих погодних умов), їх продуктивний потенціал (урожайність, здатність до швидкого висихання зерна). Необхідно орієнтуватися на рекомендовані співвідношення за групами стиглості.

За групами стиглості відповідно вегетаційного періоду гібриди і сорти кукурудзи на зерно поділяються на ранньостиглі (середній період вегетації – від 85 до 106 днів), середньоранні (від 94 до 119), середньостиглі (від 111 до 126), середньопізні (від 115 до 128), пізньостиглі (від 135 до 140). У сумі біологічно активні температури для дозрівання скоростиглих гібридів становить 2100-2200 °С, середньостиглих – 2400 °С, пізньостиглих – 2500-2700 °С.

У державному реєстрі сортів рослин щорічно додаються нові сорти та гібриди з покращеними характеристиками, які можуть бути більш врожайними та відповідати сучасним вимогам сільськогосподарського виробництва. Так, станом на 29.09.2023 року, згідно Державного реєстру сортів рослин, в Україні було зареєстровано близько 1 612 сортів і гібридів кукурудзи (без врахування батьківських форм), придатних для поширення в Україні. З цієї кількості приблизно 70% складають гібриди іноземної селекції.

Тривалий час відсутність високопродуктивних ранньостиглих та середньоранніх гібридів стримувала поширення кукурудзи в північно-західних регіонах України. Нині селекційними центрами створено велику кількість таких гібридів, які вирізняються стійкістю проти хвороб та високою продуктивністю, а їхнє зерно швидко віддає вологу під час дозрівання. Це дало поштовх розвитку виробництва кукурудзи в північно-західних регіонах. Отже, кукурудза швидко поширюється у тих регіонах країни, де раніше її вирощування стримувалося

кліматичними умовами та відсутністю скоростиглих форм. Стабілізувалися площі вирощування кукурудзи у Полтавській, Черкаській, Вінницькій, Харківській і Кіровоградській областях.

У сучасному виробництві в кукурудзосіючих господарствах щороку виникає питання, яким гібридам та групам стиглості надати перевагу, адже склад гібридів, занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, постійно вдосконалюється, збагачуючись новими, найбільш врожайними, з покращеними господарськими ознаками біотипами. На наш погляд, саме новітні гібриди кукурудзи, вдало вписавшись у конкуренцію з наявними, можуть повніше мінімізувати вплив стресових факторів, аніж створені раніше.

За результатами виробничих випробувань у зоні Полісся нові середньоранні гібриди з ФАО 250–290 показали високу та стабільну урожайність – на рівні 102,2–117,2 ц/га. У зоні Лісостепу високу врожайність показали середньоранні гібриди – на рівні 105,6–125,0 ц/га. У перехідній зоні від Лісостепу до Степу стабільну врожайність показали нові гібриди з ФАО 250–290 – 82,3–92,5 ц/га. У зоні Північного Степу стабільну врожайність також показали нові гібриди – на рівні 58,7–69,0 ц/га [1].

Показники вологості зерна гібридів кукурудзи також змінювалися відповідно до зон вирощування та залежали від призначення та типу зерна гібрида. Так, у гібрида кукурудзи ЛГ 3255 (ФАО 250) напрям використання, окрім фуражного, як у інших гібридів, ще й круп'яний. Це, на нашу думку, є його значною відмінністю та перевагою. Створюючи цей гібрид, селекціонери заздалегідь подбали про якісні показники зерна, а саме – цілісність насіння під час збирання, наділивши його здатністю до інтенсивного зменшення збиральної вологості до 16–17%. Подальший темп вологовіддачі суттєво сповільнюється, що забезпечує отримання високоякісної сировини для виробництва крупи із встановленими показниками якості й відповідною фракцією подрібнення [1].

Слід відмітити, що найнижчу вологість незалежно від зони вирощування мав гібрид Аалвіто (ФАО 370) (Полісся та Лісостеп – 17,0%, а у перехідній зоні та Північному Степу – 14,2–14,9%). Також показником вологовіддачі відзначилися у зонах Полісся та Лісостепу гібриди ЛГ 3258 (ФАО 250) - 17,6–18,6% та ЛГ 30288 (ФАО 270) - 17,3–17,7% [1].

Як свідчать дані наукових досліджень, досить цікавим і важливим є вибір гібридів кукурудзи за групою стиглості відповідно до зони вирощування. Так, в однакових агрокліматичних умовах гібриди, які різняться тривалістю вегетаційного періоду, навіть за умови рівної збалансованості елементами живлення, з однаковою стійкістю проти хвороб та шкідників, формують різну врожайність [2, 3].

Для нормального росту і розвитку кукурудза на зерно потребує відповідного температурного режиму і вологозабезпеченості. Температурні умови в зонах Лісостепу і Степу України є сприятливими для вирощування кукурудзи усіх груп стиглості. Для пізньостиглих форм дещо ризикованими є північні лісостепові райони. Не завжди сприятливою для вирощування середньостиглих та середньопізніх гібридів є зона Полісся. Кукурудза, завдяки добре розвинутій

кореневій системі і підвищеній стійкості до ґрунтової та повітряної посухи, вважається посухостійкою культурою. Так, зони Лісостепу і Степу України відповідають біологічним потребам кукурудзи. Винятком є посушливі райони Південного Степу, які вважаються менш задовільними для вирощування цієї культури, а урожайність взагалі перебуває на межі збитковості. У цій зоні кукурудзу здебільшого вирощують на зрошенні [4].

У збільшенні валових зборів зерна кукурудзи та підвищенні його якості провідну роль відіграють строки сівби. На думку вчених, сівбу необхідно проводити тоді, коли в ґрунті створюються сприятливі умови для проростання насіння, появи сходів і їхнього нормального розвитку [5].

За результатами досліджень, проведених у різних ґрунтово-кліматичних зонах, всі гібриди кукурудзи мали найкращу врожайність за раннього строку сівби з температурою прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння 6...8°C, і лише гібриди ЛГ 3258, ЛГ 30288 та ЛГ 3475 у зоні Лісостепу забезпечили більшу врожайність за температури 10...12°C. Слід відмітити, суттєву втрату продуктивності всіма гібридами за пізнього строку сівби, що особливо помітно у зоні Північного Степу.

Отже, для мінімізації впливу факторів навколишнього середовища на продуктивність кукурудзи та задля максимального використання запасів вологи в технології вирощування кукурудзи потрібно використовувати ранні та ранньо-оптимальні строки сівби. Застосування новітніх гібридів, генетично стійких і толерантних до хвороб та стресових явищ, дасть змогу обмежити ризики, пов'язані з вирощуванням культури.

Список використаних джерел:

1. Зозуля О., Косолап С. Кукурудза: критерії вибору гібридів і препаратів. *Agroexpert: практичний посібник аграрія*. 2016. № 3. С. 60–63.
2. Загинайло М.І., Лівандовський А.А., Таганцова М.М., Гаврилюк В.М. Гібриди кукурудзи української селекції. *Насінництво*. 2013. № 2. С. 5–15.
3. Андрієнко А., Семеняка І. Підбір гібрида – складова успіху. *Агробізнес сьогодні*. 2017. № 9. С. 36–41.
4. Грабовський М. Гібриди кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 4. С. 24–31.
5. Гуляк Н.В. Гібриди кукурудзи. *Карантин і захист рослин*. 2012. №7. С. 14–15.

Гром В.Ю.

аспірант

Інституту агроекології і природокористування НААН

м. Київ, Україна

ПРОДОВОЛЬЧА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОДОЛАННЯ

Стан світового сільського господарства та продовольчих ринків на сьогоднішній день не дозволяє забезпечувати усе населення планети безпечними

та якісними продуктами харчування, через різноманітні кризові ситуації знижується доступність та відповідно споживання продуктів харчування.

Продовольча проблема все більше набуває глобального значення, вирішення якої потребує узгодженої політики та спільних практичних дій світової спільноти. Однак в сучасних умовах, через загострення політичних та економічних проблем на глобальному рівні ця проблема в достатній мірі не вирішується. Тому проблему забезпечення продовольством в кожній країні, у тому числі й в Україні, необхідно вирішувати виходячи зі своїх можливостей, переважно на основі власного виробництва за максимальних гарантій безпеки виробникам.

Україна майже досягла рекомендованого рівня споживання громадянами основних харчових продуктів, що стосується саме фізичної доступності до продовольчих товарів, в свою чергу економічна доступність потребує додаткового вирішення.

В той же час, стан продовольчої безпеки України через війну з РФ потребує додаткового дослідження. Зростає вплив на забезпечення продовольчої безпеки України зовнішніх факторів, оскільки продовольство дедалі більше стає одним з ключових важелів політичного й економічного тиску у міжнародних відносинах через збільшення споживання продуктів в майже в усіх країнах світу та інтенсивний розвиток біоенергетики. Ключовою галуззю, де створюється основа майбутніх продовольчих товарів є сільське господарство. В той самий час, роль сільського господарства зменшується одночасно з його часткою у ВВП країн, але досвід країн що займають не передові економічні позиції, дозволяє стверджувати, що роль сільського господарства у забезпеченні продовольчої безпеки (скороченні бідності та голоду) продовжуватиме залишатися значущою.

Внесок сільського господарства в скорочення голоду населення полягає не лише у виробництві продовольства там, де потреби стоять особливо гостро, але також у створенні робочих місць, отриманні податків та підтримки населення що проживає у сільських районах. У 2020 році в галузі сільськогосподарського виробництва було задіяно 874 млн. людей, або 27% світової робочої сили, порівняно з приблизно 1 050 млн. (або 40%) у 2000 році. Тобто, за останні 20 років відбулося скорочення зайнятих у сільському господарстві на 176 млн. осіб. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (Food and Agriculture Organization, FAO) створена глобальна додана вартість сільським, лісовим і рибним господарством зросла на 73% в реальному вираженні між 2000 і 2019 роками, досягнувши 3,5 трильйона доларів США у 2018 році.

Доречно зауважити, що на Світовому продовольчому саміті, що був скликаний у 1996 році Продовольчою та сільськогосподарською організацією ООН (FAO) було визнано, що “продовольча безпека полягає в тому, що всі люди в будь-який час мають фізичний та економічний доступ до достатньої кількості безпечних поживних продуктів харчування, здатних задовольнити їх дієтичні потреби і гастрономічні уподобання, необхідні для підтримки активного і здорового способу життя”. Результатом вказаного саміту було прийняття Римської декларації про світову продовольчу безпеку в якому держави-члени заявили, що «зобов'язуються за нашу політичну волю та нашу загальну та

національну відданість досягненню продовольчої безпеки для всіх та постійним зусиллям по викоріненню голоду у всіх країнах з негайним наміром зменшити кількість недоїдаючих людей до половини їх теперішнього рівня не пізніше 2015 року, що на жаль не відбулося.

На даний час фіксується потреба в переосмисленні проблематики забезпечення екологічної та продовольчої безпеки України як невід'ємних складових національної безпеки, адже сигналом для цього є радикальні зміни геополітичної, воєнно-політичної та економічної обстановки у світі в розрізі вибору вектору подальшого розвитку політики щодо захисту екології та забезпечення продовольством народів світу, а також переорієнтацію економічної політики більшості країн світу до забезпечення виключно своїх власних проблем. Екологічна та продовольча безпека повинні стати одними із головних пріоритетів національних урядів кожної розвинутої держави. Кожна країна формує відповідні стратегії, доктрини та концепції відповідного забезпечення сфер екологічної і продовольчої безпеки, а також механізми їх реалізації.

Саме тому, у відповідності до сучасних тенденцій розвитку національної економіки та світових реалій у сфері проблематики забезпечення екологічної та продовольчої безпеки, наша держава потребує чіткої законодавчої та виконавчої визначеності вказаної проблематики у стратегічних пріоритетах та цілях.

Ведення повномасштабної війни розв'язаної РФ, позначилося на зростанні цін на енергоносії, добрива, продукти харчування та інше. В той же час, простежується зниження доходів більшої частини населення в Україні, що негативно позначилося на економічній доступності населення країни до продовольства. Така ситуація вимагає розробки заходів щодо нівелювання (усунення) наслідків сучасних викликів та реалізації програми з попередження кризових явищ в забезпеченні продовольчими товарами населення України.

Список використаних джерел:

1. **Ковалюк Б.І.** Визначення основних параметрів продовольчої безпеки країни. Ефективна економіка. 2014.
2. **Басюркіна Н.Й.** Продовольча безпека як системна характеристика функціонування агропромислового сектору економіки. Економіка харчової промисловості. 2011.
3. **Джурик Н.Р., Майкова С.В., Сусол Н.Я., Ковальчук М.П., Гаврилишин В.В.** Продовольча безпека України. Науковий вісник НЛТУ України. 2011.
4. **Баб'як В.М., Василюк Н.М.** Продовольча безпека України в контексті глобальної продовольчої безпеки. URL: http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/vapsv/2010_2/St_8.pdf.

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ В КОНТЕКСТІ ПРОДОВОЛЬЧОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ

У збройній агресії проти України ворог цілеспрямовано використовує тактику знищення агропромислового комплексу, його інфраструктурної мережі складування, зберігання та постачання сільськогосподарської продукції. Це позначається, з одного боку, на значних втратах одного з найбільших джерел прибутку, а з іншого боку, країна втрачає позиції як одного з головних світових постачальників їжі, що ставить під загрозу не лише продовольчу безпеку України, а й усього світу в цілому.

Україна є одним із основних виробників базових продуктів, як приклад, більше ніж половина зерна, яке вирощується в Україні, іде на експорт, в основному в африканські, азійські країни та ЄС. Але не зважаючи на високу долю експорту, сільське господарство - галузь економіки, яка є найбільш залежною від стану довкілля, водойм, ґрунтів, зміни навколишнього середовища та клімату.

Якщо говорити про продовольчу безпеку на регіональному рівні, то це означає безпека та захист життєвих інтересів людини, гарантування державою безперешкодного економічного доступу людини до продуктів харчування, щоб підтримати її звичайну життєву діяльність, або простіше - про наявність їжі та її доступність [1]. Якщо ж говорити про продовольчу безпеку в світовому масштабі, то це перш за все безпека логістики та міжнародної торгівлі.

Продовольча безпека тісно пов'язана з екологічною безпекою, бо це такий стан навколишнього природного середовища, при якому забезпечується попередження погіршення екологічної обстановки та виникнення небезпеки для здоров'я людей [2].

Знищення агресором сільського господарства України має економічні, соціальні та екологічні наслідки. Випалені поля, знищені елеватори та сховища з агропродукцією, загибель тварин, яких не має можливості та засобів для правильної утилізації, відсутність спеціальних дезінфікантів, заміновані поля, забруднення їх хімічними та металевими предметами - все це демонструє нерозривний зв'язок між продовольчою та екологічною системою України та катастрофічним впливом війни на нашу екологічну та продовольчу безпеку.

На значній частині території де проходять чи проходили бойові дії, з дуже великою вірогідністю можна констатувати, що сільськогосподарські угіддя будуть непридатні до використання ще не один рік. Оскільки, землі та її ґрунтовий покрив зазнали значних механічних пошкоджень, що спричинили зміну структури ґрунту (змішування родючого шару з іншими шарами землі, що в майбутньому призведе до водної та вітрової ерозії) та хімічних забруднень спричинених використанням важкої техніки та різного виду боєприпасів.

Оскільки, вибух кожного боєприпасу - це хімічна реакція, яка відбувається в навколишньому середовищі, частина якої розноситься повітрям, а інша осідає в землі у вигляді важких металів. Наприклад осівша сіра з появою роси перетвориться в сірчану кислоту, що випалює всю рослинність, черв'я та інші мікроорганізми. В майбутньому в складі вирощених культур на цій землі, скоріше за все будуть важкі метали, і вже така їжа буде не придатною для вживання та шкідливою для здоров'я.

Попереду ще довгий та складний процес вирішення екологічних проблем, що пов'язано з: розмінуванням земель від вибухових та не здетонованих боєприпасів; оцінкою поточного стану ґрунтів та надання їм певного статусу; здійснення рекультивації порушених земель; засадження земель культурами, що здатні вбирати важкі метали; заліснення забруднених територій; промивання речовинами, що знищують та знижують рівень забруднення і природне самовідновлення тощо.

Беручи до уваги, що аграрний сектор економіки України є значним споживачем електроенергії, тож на майбутнє в процесі напрацювання механізмів та інструментів повоєнної відбудови та відновлення пошкодженої чи знищеної сільськогосподарської інфраструктури, доцільним було б враховувати можливість децентралізації продовольчої системи, а також використання сучасних енергоефективних технологій та альтернативних джерел енергії. Наприклад іригаційні системи, які працюють від сонячних батарей і є надійним, досить екологічним, що стане альтернативою традиційним системам зрошення, оскільки зменшується залежність від постійної наявності електроенергії в мережі та її достатньої потужності [3]. Також енергоефективні рішення потрібно враховувати для самих виробничо-господарських приміщень, де буде оброблятися та зберігатися сільськогосподарська продукція - теплові насоси для систем опалення, вентиляції та кондиціонування; для обладнання яке використовується в технологічному процесі, таке як: холодильні установки для зберігання сировини та готової продукції, зернодробарки, вібростіто та конвеєрні ленти для транспортування [4].

Активізація використання відновлюваних джерел енергії сьогодні стає справжнім мейнстримом і саме тією технологією, яка переважає над традиційними джерелами. Глобальний План енергетичного переходу передбачає зростання частки відновлюваних джерел енергії у світі до 68% у 2050 р. Для стимулювання цих процесів на найбільших ринках світу країни готуються до масштабної та швидкої реалізації низки економічних заходів, зокрема до впровадження податків на викиди, які викликають забруднення навколишнього середовища. Ця тенденція набуває глобальних масштабів. Україна не має стати винятком. Швидке впровадження відповідного законодавства, підвищення ліквідності енергетичного ринку, який страждає від дефіциту коштів, і буде саме тим потужним драйвером переходу економіки країни на екологічні, «зелені», рейки [5].

Те що відбувається на сьогоднішній день в Україні, на 100% демонструє зв'язок продовольчої та екологічної безпеки. Зараз Україна проходить через низку проблем і їх наслідків, пов'язаних з війною, таких як забруднення територій,

де проходяться бойові дії, рештками військової техніки, боєприпасів, хімічних речовин та ін. Це позбавляє Україну можливості використовувати свій аграрний потенціал на повній потужності.

В подальшому, в післявоєнний період відновлення та відбудови, в першу чергу потрібно спрямовувати дії уряду та міжнародного співтовариства на вирішення екологічних проблем, щоб повністю відновити продовольчу безпеку, не тільки України, а й усього світу.

Також, для покращення та зміцнення продовольчої безпеки необхідно: зменшити ланцюги постачання їжі, збільшити підтримку місцевих виробників сільськогосподарської продукції, більш активно працювати в партнерстві з міжнародними проектами, та залучитися додатковою підтримкою з боку Уряду.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про державну підтримку сільського господарства України» від 24.06.2004 року № 1877-VI – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua>
2. ст. 50 закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua>
3. **Савченко Є.** Застосування сонячної енергії у сільському господарстві України : можливості і проблеми. Аграрна економіка. 2012. Т. 5, № 1-2. С. 128-135
4. **Asmaa Ahmed M. El-Bahloul, Ahmed Hamza H. Ali, Shinichi Ookawara.** Solar Refrigeration for Post-Harvest Crops Reservation: The State Of Art of the Systems. - International Solar Energy Society, Conference Proceedings, EuroSun 2014. URL: <http://proceedings.ises.org/paper/eurosun2014/eurosun2014-0073-ElBahloul.pdf>
5. **Краус К.М., Краус Н.М., Павлюк А.В.** Енергоефективність відновлюваних джерел енергії: модернізаційні інструменти забезпечення екологічної безпеки та інноваційно-інвестиційної активності DOI:<https://doi.org/10.32843/infrastructure57-13>

Горган Т.М.,

науковий співробітник

Інститут агроекології і природокористування НААН

м. Київ, Україна

ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ МІКРОМІЦЕТІВ НАСІННЯ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ (*ALLIUM CERA* L.)

Одним із найважливіших факторів, які визначають врожайність та якість виробництва цибулі ріпчастої (*Allium cepa* L.) є якість насіння на яку впливають біотичні та абіотичні чинники. Під час зберігання життєздатність насіння цибулі ріпчастої відрізняється залежно від сортових особливостей культури, але також регулюється багатьма факторами, такими як вологість, температура, газообмін, розвиток насіння на материнській рослині та контамінація різноманітними фітопатогенами [1].

У вирощуванні овочів важливого економічного значення, таких як цибуля ріпчаста, одним із основних обмежень є те, що насіння має відносно короткий термін зберігання. Завдяки фізіолого-біохімічним властивостям насіння цибулі ріпчастої втрачає життєздатність швидше ніж насіння інших

сільськогосподарських культур, а його проростання чутливе до стресу навколишнього середовища. Низька схожість є проблемою не лише насіння, що зберігається, але часто свіжозібране насіння непридатне для продажу через низьку схожість та контамінацію патогенами [2, 3, 4, 5].

Насіння, заражене патогенними мікроміцетами, часто є основним джерелом захворювань рослин під час вегетації [6]. Окрім того, негативно впливають на продуктивність цибулі ріпчастої, мікроміцети, що переносяться та передаються насінням і здебільшого є продуцентами мікотоксинів [7, 8, 9].

Необхідність виробництва якісної та безпечної овочевої продукції вимагає удосконалення не лише методів, а й підходів до дослідження, обумовлених взаємодією популяцій токсиноутворюючих мікроміцетів із рослинами цибулі ріпчастої різного селекційного походження [10].

Впродовж 2018–2019 років, проводили дослідження в лабораторії біоконтролю агроєкосистем і органічного виробництва Інституту агроєкології і природокористування НААН. Для дослідження використовували сорти вітчизняної селекції цибулі ріпчастої семи сортів (Ткаченківська, Мавка, Веселка, Любчик, Варяг, Глобус, Амфора). Сортозразки були відібрані у овочесховищах Інституту овочівництва і баштанництва НААН.

Для екологічного оцінювання формування популяцій токсиноутворюючих мікроміцетів цибулі ріпчастої було проведено поділ досліджуваних сортів за морфо-генетичними властивостями на дві групи: I група – напівгострі сорти з фіолетово-забарвленими сухими лусками (Мавка, Веселка, Амфора); II група – гострі сорти з жовто-забарвленими сухими лусками (Ткаченківська, Любчик, Варяг, Глобус).

Відбір проб та аналізування насіння цибулі ріпчастої на наявність патогенної мікрофлори проводили за допомогою відомих загально прийнятих методик [11, 12].

Мікроміцети ідентифікували методом виготовлення мікроскопічних препаратів, які досліджували за допомогою світлового мікроскопа "Біолам Р-15". Для визначення видової належності мікроміцетів використовували визначники вітчизняних та іноземних авторів [11, 12]. Для оцінки видового різноманіття мікроміцетів використовували методи порівняльної флористики – розраховували частоту трапляння у відсотках використовуючи коефіцієнт Тюрінга [13].

Визначено видовий склад та частоту трапляння мікроміцетів на насінні різних сортів цибулі ріпчастої впродовж 2018–2020 років. Із насіння досліджуваних сортів цибулі ріпчастої було виділено та ідентифіковано 24 види патогенних мікроміцетів (рис.1).

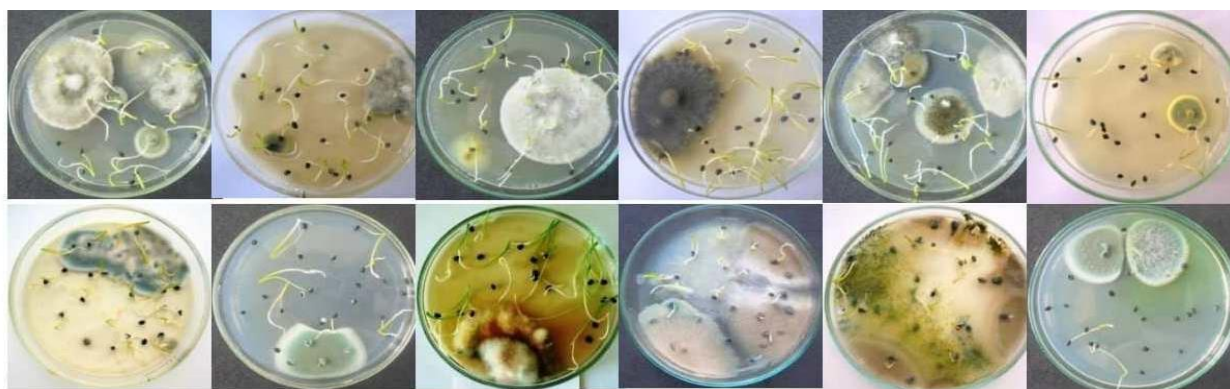


Рис. 1. Токсинуотворюючі мікроміцети на насінні цибулі ріпчастої (*Allium cepa* L.) (лабораторні дослідження, 2018–2020 рр.)

На насінні цибулі ріпчастої виявлено типові мікроміцети, до яких віднесено гриби роду *Alternaria* NEES (*A. alternata*, *A. tenuissima*, *A. infectoria*, *A. Porri*, *Stemphylium vesicarium*, *Curvularia inaequalis*,) з частотою трапляння 60–65% у сортів з I-ї групи та 44–50% у сортів з II-ї групи (рис. 2).

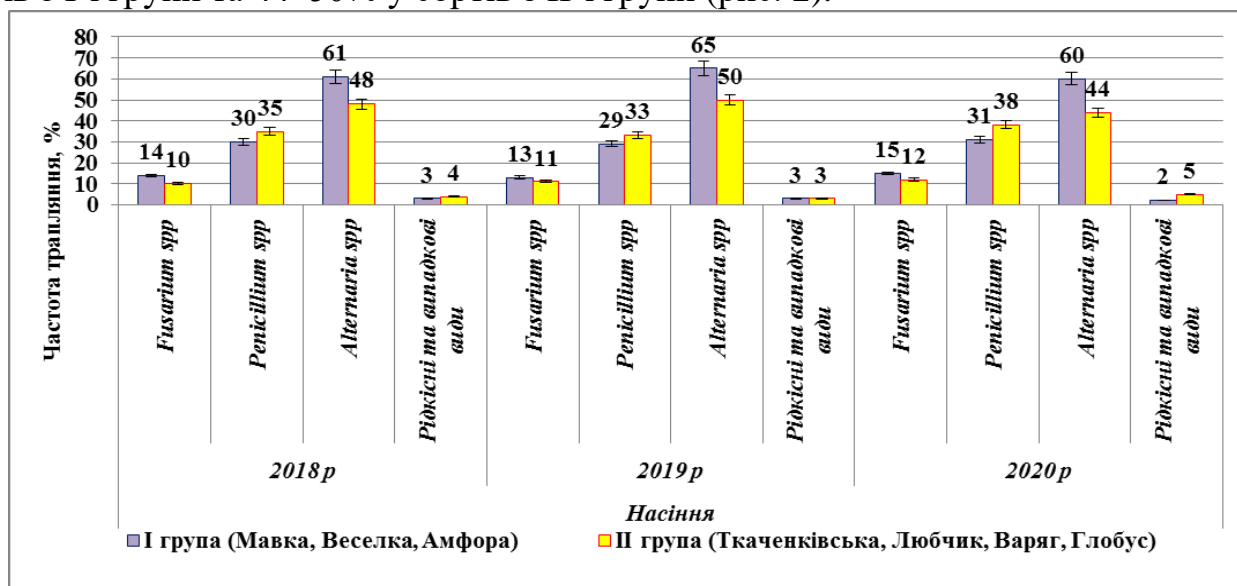


Рис. 2 Частота трапляння мікроміцетів насіння цибулі ріпчастої (*Allium cepa* L.)

Мікроміцети роду *Penicillium* Link (*P. expansum*, *P. verrucosum*, *P. wortmanii*, *P. canescens*) мали меншу частоту трапляння відповідно 29–31% у сортів I-ї групи та 33–38% у сортів II-ї групи.

Типовими рідкісними були гриби роду *Fusarium* Snyd. et Hans. (*F. culmorum*, *F. proliferatum*, *F. solani*), що становили у сортів I-ї групи – 13–15% та 10–12% у сортів II-ї групи. Крім того, ізольовано 11 випадкових видів: *Nigrospora oryzae*, *Aspergillus fumigatus*, *A. niger*, *C. herbarum*, *C. sphocerospermum*, *Gliocladium caten*, *Rhizopus oryzae*, *Nigrospora vesicularis*, *Chaetomium cirrhata*, *Arachniotus auranticus*, з частотою трапляння 3–5% (рис. 2).

Формування видового різноманіття популяцій токсинуотворюючих мікроміцетів в агроценозах цибулі ріпчастої тісно пов'язана з абіотичними (вологість, температура) та біотичними (сортіві особливості рослин цибулі

ріпчастої) чинниками. Рослини сортів II-ї групи характеризувалися меншою частотою трапляння токсинуотворюючих мікроміцетів (15–34%) порівняно з рослинами сортів I-ї групи (66–78%), тому вирощування рослин сортів цибулі ріпчастої, які належать до II-ї групи дозволяє знизити використання хімічних засобів захисту рослин та зменшити накопичення інфекційних структур як в ґрунті так і на вегетативних органах культури.

Список використаних джерел:

1. **Arin L, Şahin N, Uludağ M, Kircı A.K.**, 2021. Determination of Emergence and Seedling Characteristics in Oneand Two-Year Seeds of Some Long-Day Onion (*Allium cepa* L.) Varieties. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 11(Special Issue): 3347-3352. doi: <https://doi.org/10.21597/jist.1028421>
2. **Morillo-Coronado, A.; Martínez-Anzola, H.; Velandia-Díaz, J.; Morillo-Coronado, Y.** (2022). Effects of static magnetic fields on onion (*Allium cepa* L.) seed germination and early seedling growth. *Revista de Ciencias Agrícolas*. 39(1): 30-41. doi: <https://doi.org/10.22267/rcia.223901.169>
3. **Schwember, A., & Bradford, K.** (2011). Oxygen interacts with priming, moisture content and temperature to affect the longevity of lettuce and onion seeds. *Seed Science Research*, 21(3), 175–185. doi: <https://doi.org/10.1017/S0960258511000080>
4. **Seeds Brar, N. S., Kaushik, P., Dudi, B. S.** (2019). Effect of seed priming treatment on the physiological quality of naturally aged onion (*Allium cepa* L.) *Applied Ecology And Environmental Research* 18(1):849-862. doi: http://doi.org/10.15666/aer/1801_849862
5. Loss of seed viability in onion (*Allium cepa* L.) in relation to degradation of lipids during storage. (2020). *Journal of Applied and Natural Science*, 12(4), 635-640. doi: <https://doi.org/10.31018/jans.v12i4.2431>
6. **Dorna, H.; Szopińska, D.; Rosińska, A.; Górski, R.** Chemical Composition of Fir, Pine and Thyme Essential Oils and Their Effect on Onion (*Allium cepa* L.) Seed Quality. *Agronomy* 2021, 11, 2445. doi: <https://doi.org/10.3390/agronomy11122445>
7. **Ikeagwulonu R.C., Onyenekwe C.C., Ukibe N.R., Ikim C.G., Ehiaghe F.A., Emeje I.P., Ukibe S.N.** 2020. Mycotoxin contamination of herbal medications on sale in Ebonyi State, Nigeria. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 14(2): 613-625, 2020. doi: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v14i2.24>
8. **De Marinis P, Spada A, Aristil J.** 2019. Evaluation des paramètres productifs et quantification d'aflatoxine de sept variétés de maïs (*Zea mays* L.) testées en Haïti. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 13(7): 3009-3022. doi: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v13i7.3>
9. **Dabire, T.G., Neya, B.F., Somda, I., & Legreve, A.** (2021). Pathogenicity study of some seed-borne fungi of onion (*Allium cepa* L.) from Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 15(3), 1062–1072. doi: <https://doi.org/10.4314/IJBCS.V15I3.17>
10. **Мостов'як І.І., Дем'янюк О.С., Парфенюк А.І., Безноско І.В.** (2020) Сорт як фактор формування стійких агроценозів зернових культур: Вісник полтавської державної аграрної академії № 2 doi: <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.02.13>
11. **Парфенюк А.І., Горган Т.М., Стерлікова О.М., Безноско І.В., Благініна А.А., Сагановська В.І., Тищенко Г.Ф., Ковтун В.В., Горган Н.О.** Екологічне оцінювання сортів цибулі ріпчастої за впливом на формування популяцій фітопатогенних грибів. Науково-методичні рекомендації. Київ, 2015, 32 с.
12. ДСТУ 4138:2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. [Чинний від 2003-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України. 2002. – 78 с.
13. **Pitt J.I.** Fungi and food spoilage. London, New York: Springer, 2009, 519 p.
14. Fungi of Ukraine: A Preliminary Checklist // Ed. Minter D. W., Dudka I. O., Surrey: CAB International, 1996, 362 p.
15. **Леонтєв Д.В.** Флористичний аналіз у мікології: підручник. Харків, Вид. група «Основа», 2007, 160 с.

Городиська І.М.
к.с.-г.н., старший науковий співробітник
Стукало Б.В.
аспірант
Інститут агроекології і природокористування НААН
м. Київ, Україна

ЛІМІТУЮЧІ ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ

Кукурудза є однією з найцінніших високопродуктивних зернових культур. Широке використання її як кормової (60-65%), технічної (15-20%) та продовольчої (близько 20%) сировини створило передумови того, що кукурудза стала найпоширенішою культурою у світовому сільському господарстві. Так, за темпами виробництва вона посідає перше місце у світі.

Найбільша частина кукурудзи вирощується у США (35%) та Китаї (21%). Головними світовими експортерами кукурудзи є США, Аргентина, Бразилія та Україна. Основними виробниками кормової кукурудзи у Європі є Україна (6,97 млн т) та Хорватія (1,28 млн.т). До повномасштабного вторгнення РФ на територію України кукурудзу вирощували на площі близько 5,4. Згідно з даними державної служби статистики України, у 2022 році площа під посівами кукурудзи зменшилася на 17% і складала 4,5 млн га, у 2023 році кукурудзу висіяно на площі близько 3,4 млн га.

Для України кукурудза є універсальною з точки зору вимог її до природно-кліматичних та ґрунтових умов. Сортовий асортимент дозволяє вирощувати культуру в усіх зонах нашої країни. Державний реєстр сортів рослин України щорічно поповнюється новими гібридними сортами кукурудзи, які відображають сучасні досягнення аграрної науки та забезпечують сталий розвиток зернового господарства. Кожен гібрид має свої переваги та недоліки, характеристики загальної та видової пристосованості до біотичних, абіотичних, кліматичних умов. В Україні є можливість створювати різноманітні гібридні ресурси за показниками групи стиглості та потенціалу врожайності. Оптимізація гібридного складу кукурудзи в конкретній екологічній зоні стала важливим чинником стабілізації сільськогосподарського виробництва та є ключовим компонентом загальної концепції інтенсивного розвитку вирощування зернових культур [1].

Під час росту і розвитку рослин кукурудзи на них впливають несприятливі стресові ситуації, наслідком яких є біологічні фактори ризику. Стресові ситуації можуть бути як антропогенного характеру, так і природного походження. Стабільність високої врожайності кукурудзи забезпечується шляхом підвищення рівня адаптивності гібридів до біо- та абіотичних чинників. Коливання врожайності кукурудзи за роками значною мірою зумовлені лімітуючими факторами температурного режиму та вологозабезпечення, а також впливом основних хвороб і шкідників [2].

Кукурудза характеризується високою вимогливістю до тепла, крім цього, це світлолюбна рослина короткого дня. Біокліматичні ресурси території походження культури визначають і впливають на її продуктивність. За

вирощування в інших природно-кліматичних умовах різних регіонів рослини кукурудзи мають адаптуватись до них, що призводить до стресових ситуацій з суттєвими негативними наслідками. Проте у результаті селекційного процесу створено високопродуктивні гібриди і сорти кукурудзи, які пристосовані до відповідних умов вирощування. Це відображає динаміку врожайності культури в Україні, де з розширенням посівних площ кукурудзи і поширенням її у менш сприятливі для вирощування північні й північно-західні регіони країни урожайність не знизилася, а в окремі роки зросла.

Для оцінки строків дозрівання використовують термін ФАО - це умовний індекс зрілості, прийнятий Міжнародною продовольчою та сільськогосподарською організацією під егідою ФАО (Food and Agricultural Organization) для створення одиниці вимірювання характеристик гібридів. Систематизація сортів дає можливість поділити їх на групи залежно від тривалості вегетаційного періоду, загальної ефективної температури та ряду інших факторів. Належність до певної групи допомагає аграріям швидко визначити гібридний сорт, визначити його придатність для вирощування в зонах з певними кліматичними умовами та легко вибрати найкращу культуру для вирощування в різних регіонах України. За цим показником гібриди поділяються на: а) групами стиглості гібриди кукурудзи поділяють на сім груп: дуже ранньостиглі (ФАО 100–149), ранньостиглі (ФАО 150–199), середньоранні (ФАО 200–299), середньостиглі (ФАО 300–399), середньопізні (ФАО 400–499), пізньостиглі (ФАО 500–599), дуже пізньостиглі (ФАО понад 600).

Науково доведено, що насіння кукурудзи з більшим ФАО має вищий потенціал урожайності. Важливого значення при цьому набуває сума біологічно активних температур, необхідна для дозрівання. Так, для скоростиглих гібридів і сортів цей показник має становити 1800 – 2000 °С; 2300 – 2600 °С для середньостиглих, 3000 – 3200°С для пізньостиглих [3].

У кожному регіоні залежно від тривалості вегетаційного періоду та ФАО слід висівати гібриди кукурудзи, наближені до суми біологічно активних температур. Посів кукурудзи різних сортів і гібридів, біологічні особливості яких не відповідають ресурсам тепла даної ділянки, призводить до стресу посівів і, відповідно, до зниження врожайності.

Селекціонери постійно створюють гібриди кукурудзи, які більш стійкі до погодних умов, дають більший урожай та вимагають менше часу для дозрівання. Визначення перспективних нових гібридів кукурудзи з генетично зумовленим механізмом адаптації до ґрунтово-екологічних умов є головним чинником практичного використання їх генетичного потенціалу і представляє актуальну проблему для сучасного рослинництва.

Список використаних джерел:

1. **Манойло А.В.** Урожайність гібридів кукурудзи в умовах ТОВ «Урожайна країна» Недригайлівського району Сумської області / Матеріали Всеукраїнській студентській науковій конференції (13-17 листопада 2017 р.) Суми – 2017 с. 3.

2. Електронний ресурс: <https://propozitsiya.com/ua/factory-yaki-vplyvayut-na-vrozhaynist-gibrydiv-kukurudzy-0>

3. **Вихрачов В.Н.** Обґрунтування техноорґії вирощування кукурудзи на зерно. Вісн. Сум. нац. аграр. ун.-ту., 2014, №4 (21), С.102-105.

Душко П.М.,
старший науковий співробітник
Інститут агроекології і природокористування НААН
м. Київ, Україна

ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

Сучасні тенденції розвитку землеробства характеризуються значним зростанням темпів енергоємності виробництва у зв'язку зі зниженням природніх запасів енергетичних ресурсів, здорожчанням їх видобутку та зростанням питомих витрат енергії на виробництво техніки, матеріалів, інших засобів виробництва, що використовуються в технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Тому важливо при розробленні нових технологій, чи окремих елементів виробничого процесу, проводити дослідження щодо їх енергоефективності. Енергетичний аналіз технологічних процесів дозволяє оптимізувати потоки енергії у виробничих системах вирощування культур і за рахунок цього знижувати енергомісткість продукції [1].

В основу методики енергетичної оцінки різних технологічних систем покладена система показників питомих енергетичних еквівалентів людської праці, техніки, матеріалів, агрохімікатів, сільськогосподарської продукції тощо, які застосовуються майже без змін більше, ніж чотири десятиріччя починаючи із створення універсальної для всього світового аграрного сектору методики "Energy and Agriculture" [2, 3]. Тому, на відміну від багатьох інших систем оцінювання технологій, у яких нормативна база методики змінюється, енергетична оцінка технологій вирощування сільськогосподарських культур дозволяє отримувати співставні результати за досить тривалий період.

Енергетичне оцінювання досліджуваних варіантів систем удобрення сої в технології її вирощування здійснювали шляхом співставлення витрат непополювальної енергії на проведення всіх виробничих операцій з енергоємністю отриманого врожаю.

Згідно існуючої методики основним показником енергоефективності технології вирощування культури вважається коефіцієнт енергетичної ефективності, що розраховується як відношення енергомісткості урожаю основної продукції до витрат енергії на виконання всього комплексу технологічних операцій. Дуже важливим показником, який характеризує рівень окупності енерговитрат, є також енергетичний прибуток на 1 га посіву, що визначається як різниця між енергоємністю урожаю і енерговитратами.

Сукупні енерговитрати на вирощування сої за досліджуваними варіантами технології визначали на основі відповідних технологічних карт за енергетичними еквівалентами згідно понесених витрат часу людської праці і техніки, а також обсягів використаних матеріалів.

Так в проведених нами дослідах на темно-сірому опідзоленому ґрунті, використана енергія машинно–тракторних агрегатів при виконанні технологічних операцій становила від 3462 до 3917 МДж/га, або 17–27% в структурі сукупних енерговитрат.

Найбільші витрати енергії машин були у варіантах з мінеральною та органо–мінеральною системою удобрення (3893–3917 МДж/га).

Досить високою була енергомiсткість використаного пального. У структурі сукупних енерговитрат вона становила від 20 до 29%.

Найбільші витрати енергії паливо–мастильних матеріалів мали місце у варіанті технології з органо–мінеральною системою удобрення (4241–4245 МДж/га), що пояснюється значним збільшенням обсягів механізованих робіт на вирощування і заорювання біомаси сидеральної культури. Дещо нижчим була енергомiсткість пального у варіантах з мінеральною системою удобрення (3927–3933 МДж/га).

Значну питому вагу (18–29%) в структурі сукупних енерговитрат займає насіння. Його енергомiсткість становить 3703 МДж/га, а у варіанті технології, де використовували також насіння сидеральної культури, зростає до 4235 МДж/га.

Особливо значні витрати енергії мають місце у варіантах з мінеральною системою удобрення за рахунок високої енергомiсткості мінеральних добрив. Так, витрати енергії на виробництво одинарної дози мінеральних добрив $N_{30}P_{60}K_{60}$ становлять 6192 МДж/га, а $N_{45}P_{90}K_{90}$ – 9288 МДж/га. Тому в структурі сукупних енерговитрат у цих варіантах технології затрати енергії мінеральних добрив досягають 31 і 41% відповідно.

Викладений аналіз структури витрат енергії у різних варіантах технології вирощування сої дозволяє обґрунтувати рівень сукупної енергомiсткості 1 га посіву культури за різних систем удобрення. На варіантах без внесення добрив рівень цього показника не перевищує 12,8 ГДж/га. На варіантах з внесенням одинарної дози добрив сукупні витрати енергії зростають до 19,7 ГДж/га, або більше, ніж у 1,5 рази, а за дози добрив $N_{45}P_{90}K_{90}$ збільшуються до 22,8 ГДж/га, або в 1,8 рази.

Найоптимальніший рівень сукупних енерговитрат в технології вирощування сої досягається у варіанті з органо–мінеральною системою, де за рахунок внесення біомаси соломи і сидерата знижується потреба в мінеральних добривах удвічі. Так, порівняно з одинарною дозою мінеральних добрив енергозатрати на 1 га посіву в цьому варіанті технології скорочуються до 17,5 ГДж/га або на 12%. Основні показники енергетичної оцінки технологій визначають шляхом порівняння енергомiсткості отриманої продукції з витратами енергії на її виробництво. Вміст енергії в урожаї сої встановлюється, виходячи з величини енергетичного еквівалента 1 кг насіння та його урожайності. Енергетичний прибуток на 1 га посіву сої визначається як різниця між енергомiсткістю урожаю з одиниці площі і енерговитратами, понесеними за період технологічного циклу вирощування сої. Коефіцієнт енергетичної ефективності встановлювався як відношення енергомiсткості урожаю насіння з 1 га до відповідних витрат енергії.

Найвища енергомiсткiсть урожаю насiння, отриманого з 1 га, мала місце у варiантах з мiнеральною та органо-мiнеральною системами удобрення, де зростання цього показника проти контролю i фону становило вiд 27 до 41%.

Найбiльше енергiї отримано в урожаї насiння за проведення iнокуляцiї бульбочковими бактерiями у варiантах з внесенням половинної дози мiнеральних добрив ($N_{15}P_{30}K_{30}$) та бiомаси соломи i сидерату (52,9 ГДж/га), а також $N_{30}P_{60}K_{60}$ та приорювання соломи (52,2 ГДж/га). У цих варiантах технологiї забезпечується також найвищий енергетичний прибуток на 1 га посiву. Навiть за досить високих енерговитрат у варiантi з внесенням $N_{30}P_{60}K_{60}$ енергетичний прибуток становив 29,5–32,5 ГДж/га.

У варiантi з органо-мiнеральною системою удобрення витрати енергiї знижуються до 17,4–17,5 ГДж/га, за рахунок чого енергетичний прибуток зростає до 31,5–35,3 ГДж/га та перевищує контроль на 43%, а фон на 24%. Таким чином, за обсягом приросту енергiї на один гектар посiву, що є одним iз основних показникiв енергоефективностi виробництва, найвищий її рiвень досягається в технологiї вирощування сої з органо-мiнеральною системою удобрення.

Важливим оцiночним критерiєм енергоефективностi технологiї є окупнiсть понесених у процесi виробництва енерговитрат, основним показником якої являється коефiцiєнт енергетичної ефективностi виробничого процесу. В зв'язку з тим, що вiн розраховується як вiдношення енергомiсткостi отриманого врожаю до понесених в процесi виробництва витрат енергiї, його величина досить часто залежить не стiльки вiд енергомiсткостi урожаю, скiльки вiд обсягу енерговитрат на один гектар посiву. Особливо це властиво технологiям з невисоким рiвнем iнтенсивностi виробництва.

Коефiцiєнти енергетичної ефективностi виробництва сої в контрольному та фоновому варiантах технологiї вирощування досить високi i навiть помiтно перевищують деякi високоiнтенсивнi варiанти за рахунок мiнiмiзацiї енерговитрат. Так, за удобрення сої, що обмежується лише заорювання соломи попередника, забезпечується найвища окупнiсть енерговитрат з коефiцiєнтом енергетичної ефективностi 3,01 без iнокуляцiї i 3,23 – при застосуваннi препарата бульбочкових бактерiй.

Разом з тим, у високоiнтенсивних варiантах технологiї за мiнеральної системи удобрення витрати енергiї значно зростають, за рахунок чого коефiцiєнт енергетичної ефективностi помiтно знижується. За одинарної дози мiнеральних добрив цей показник становив 2,50–2,64 з використанням на добриво соломи i 2,30–2,46 за умови її вiдчуження з екоценозу посiву. Ще нижча окупнiсть енерговитрат має місце у варiантi технологiї з внесенням полуторної дози мiнеральних добрив, де коефiцiєнт енергетичної ефективностi у варiантi без iнокуляцiї становить всього 2,16, а з обробленням насiння бульбочковими бактерiями – 2,18. Навiть у варiантi технологiї з органо-мiнеральною системою удобрення, в якому забезпечується найвища енергомiсткiсть урожаю, їх окупнiсть хоч i помiтно зростає, але все ж є нижчою порiвняно з фоном на 0,2 пункти.

За результатами проведенного аналізу можна зробити висновок, що з врахуванням сукупного оцiнювання енергетичної ефективностi виробництва

насіння сої за комплексом її показників найвищий рівень ефективності витрат енергії забезпечується у варіанті технології вирощування сої з органо-мінеральною системою удобрення, де вноситься половинна доза мінеральних добрив, біомаса побічної продукції попередника і сидерата, а насіння обробляється препаратом бульбочкових бактерій.

Список використаних джерел:

1. **Шевченко М.В.** Робоча програма «Методологічні основи енергетичного аналізу в землеробстві (для аспірант спец. 201 «Агрономія»». Харків, 2016. 14 с.
2. **Медведовский О.К., Іваненко П.І.** Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільському виробництві. Київ: Урожай, 1988. 208 с.
3. Energy and Agriculture / The State of Food and Agriculture. FAO, 1977.

Дребот О.І.,
д.е.н., професор,
академік НААН
Дишлик В.Р.,
аспірант
Інститут агроекології і природокористування НААН
м. Київ, Україна

ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Ресурсозберігаюче та прецизійне землеробство стають необхідністю у сучасному сільському господарстві. Воно базується на передових технологіях, що дозволяють нам оптимізувати використання ресурсів, максимізувати врожайність та мінімізувати негативний вплив на довкілля. Цей підхід полягає в індивідуальному підході до кожного гектара землі. Основною концепцією ресурсозберігаючого землеробства є ретельний аналіз та індивідуальне врахування всіх параметрів виробництва. Ресурсозберігаючі технології - це інноваційні методи та підходи до виробництва, які дозволяють отримувати вищий врожай або продукцію, використовуючи менше природних ресурсів, таких як вода, земля та енергія. Ці технології стають ключовим фактором у досягненні сталого розвитку сільського господарства та зменшенні негативного впливу на екосистему. Збереження ґрунту - це один із аспектів ресурсозберігаючих технологій, який включає в себе використання методів консерваційного землеробства, таких як вирощування покривних культур і робота з залишками від попередніх культур. Такі методи допомагають зберегти родючість ґрунту та запобігти ерозії, що є важливим для забезпечення стійкості сільськогосподарського виробництва.

Енергоефективність в сільському господарстві включає в себе застосування технологій, спрямованих на зменшення споживання палива та електроенергії. Це не лише допомагає знизити витрати господарств, але й сприяє покращенню екологічної ситуації та фінансової стійкості аграрного сектору. Зменшення використання хімічних добрив - це ще один важливий аспект

ресурсозберігаючих технологій. Використання сучасних методів підживлення допомагає зменшити перевитрати хімічних добрив і запобігти забрудненню навколишнього середовища. Моніторинг і аналіз даних в сільському господарстві за допомогою сучасних технологій дозволяє виявляти ефективність виробництва та вчасно вживати заходів для оптимізації процесів, що підвищує продуктивність та забезпечує більш ефективне використання ресурсів. Екологічний вплив ресурсозберігаючих технологій полягає в зменшенні забруднення водних ресурсів, збереженні різноманіття рослин і тварин, а також вирішенні проблеми викидів парникових газів. Це сприяє покращенню якості навколишнього середовища та сприяє сталому розвитку.

Усі ці аспекти ресурсозберігаючих технологій мають важливе значення для сільського господарства України та сприяють збереженню природних ресурсів та покращенню якості життя місцевого населення.

Впровадження ресурсозберігаючих технологій в Україні може зіткнутися з рядом проблем і викликів. Однією з головних проблем є фінансові обмеження, особливо для невеликих аграрних підприємств та фермерів, які не завжди мають доступ до фінансових ресурсів для інвестицій в нові технології та обладнання. Щоб подолати цю проблему, можна надавати фінансову підтримку та субсидії для фермерів, які впроваджують ресурсозберігаючі технології, розробляти програми кредитування та лізингу, спрямовані на придбання обладнання, і шукати партнерство з приватним сектором для залучення інвестицій. Низька освіченість серед фермерів щодо переваг ресурсозберігаючих технологій також важлива. Щоб підвищити освіченість, можна проводити навчальні програми, створювати доступні онлайн-ресурси та залучати консультантів для надання практичних рекомендацій. Соціокультурні бар'єри можуть виникнути, коли деякі технології не відповідають традиційним методам сільського господарства або потребам фермерів. Щоб подолати ці бар'єри, можна проводити інформаційні кампанії та залучати місцевих лідерів та спільноти. Технічні та технологічні виклики також існують, адже деякі ресурсозберігаючі технології можуть вимагати високої технічної кваліфікації та доступу до спеціалізованого обладнання. Для подолання цих викликів, можна надавати доступ до технічної підтримки та розробляти інноваційні рішення, які враховують специфічні потреби сільського господарства України.

Впровадження ресурсозберігаючих технологій в сільському господарстві України є критично важливим для досягнення сталого розвитку цієї галузі та збереження обмежених природних ресурсів. Цей підхід не лише сприяє збільшенню виробничої продуктивності, але й знижує негативний екологічний слід, допомагаючи забезпечити більш стале та ефективне сільське господарство. Основна ідея ресурсозберігаючого землеробства полягає в тому, щоб звертати увагу на кожен окремий гектар землі та максимізувати використання ресурсів в найбільш ефективний спосіб.

ОСНОВНІ ПРИЧИНИ ТА ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ ЕКОЛОГО- ЕКОНОМІЧНОЇ ПРОБЛЕМИ В АГРОСФЕРІ УКРАЇНИ

Наявні екологічні, а відтак й економічні проблеми, що фіксуються майже в усіх галузях сучасного природокористування на теренах України, носять системно-монопольний характер, в основному через нехтування чинними земельними нормами Конституції України [1] і через низьку відповідальність землекористувачів перед Українським народом як абсолютним власником землі та її природних ресурсів — основного національного багатства, що де-юре перебуває під особливою охороною держави.

Особливо така всездозволеність проявляється в агроландшафтах на землях сільськогосподарського де прогресує трансконтинентальний монопольний олігархічний агробізнес, який зумовив експортну гонитву як сировину експансію в рослинництві декількох зернових й олійних культур, включаючи кукурудзу, соняшник (олію), сою, ріпак... Доречно зауважити, що такий стан суперечить також конституційно проголошеному «європейському» курсу розвитку України (в Європі переважають сімейні фермерські господарства).

Першопричиною слід вважати відсутність справжньої земельної реформи (із самого початку проголошення нашої незалежності), особливо в агросфері, яка була підмінена трансформацією колгоспно-радгоспних земельних відносин на основі надуманої колективної форми власності на землю...

При цьому, щоб безкарно «володіти» чужими природними ресурсами як, начебто, об'єктами приватної власності, незважаючи на те, що конституційно «Земля є власністю Українського народу та основним національним багатством», «законотворці» по-шулерські замінили конституційну норму щодо права лише «користуватися» природними об'єктами права власності народу (ч. 2 ст. 13 КУ) — іншим неконституційним словом «поширення». Дослівно: «Право власності на земельну ділянку поширюється в її межах на поверхневий (грунтовий) шар, а також на водні об'єкти, ліси і багаторічні насадження, які на ній знаходяться, якщо інше не встановлено законом та не порушує прав інших осіб» (ст. 79 ЗКУ та ст. 373 ЦКУ).

Саме така діяльність разом з відсутністю конституційно вмотивованого закону про право користування природними об'єктами і дієвої системи національного кадастру та обліку їх «порушує права інших осіб» (всіх громадян України), створюючи олігархічні передумови безкарного та корупційного привласнення основного капіталу нації, погіршуючи його якісний стан, особливо відновлюваних природних ресурсів — в агросфері...

Таке непрогнозоване безглуздя, перетворило переважну більшість селян-пайовиків на віртуальних орендодавців. Замість селянських чи фермерських господарств, на зразок європейських, з'явилися непередбачувані й

непрогнозовані великі за розміром бізнес-структури на орендній основі, зокрема агрохолдинги, які вільно експлуатують ґрунти (природні ресурси), здійснюючи корпоративні торги, в тому числі земельними активами [2].

Як наслідок, через безпощадну експлуатацію унікальних українських чорноземів, в погоні за наживою, виснажуються і піддаються ерозії ґрунти, безповоротно знижується їхня природна родючість та руйнується водорегуляторна здатність, забруднюється і деградує довкілля, зовсім зникають природні ландшафти разом із рідкісною рослинністю, водними джерелами, звірями, птахами й комахами. Практично неможливо знайти в більшості оброблюваних ґрунтах, де застосовуються неорганічні (хімічні) засоби підживлення й захисту рослин, – не те щоб дощового черв'яка, але й зникають і прискорено деградують живі корисні мікроорганізми (рослинного й тваринного походження), бактерії, віруси, мікроскопічні гриби та інша мікробіота — фундаментальна ланка ґрунтоутворення і колообігу речовин у природі.

Найжахливішим результатом, як беззаперечним свідком відсутності справжньої реформи в Україні, — стали новітні «краєвиди», де серед кукурудзяно-соняшникових та інших промислових монокультурних плантації, все рясніше бовваніють мертві помешкання селян, зруйновані залишки «реформованих» колгоспних садиб, сумують занедбані людські цвинтарі, недоглянуті криниці — колись цілющої питної води, прадавні утопані шляхи... Нищівного впливу на прилеглі території завдають величезні комплекси з промислового вирощування свиней і птиці. Руйнуються скіфські кургани, правікові могили – зникає історична і генетична українська пам'ять.

До наявних проблем, тепер додалися — ще й зовнішня воєнна агресія «рашизму» й окупація російською федерацією — Криму й частини території Сходу і Півня України. Внаслідок смертоносної війни проти України відбулася (продовжує відбуватися), жахлива руїна життєдіяльності всіх громадян України, їхнього життєвого фізичного й матеріального простору, будівель, споруд, інфраструктури, ін. майна, знищуються (руйнуються, забруднюються, зникають) природні ресурси як природні об'єкти права власності Українського народу — основне національне багатство, включаючи довкілля, а також ландшафти, водні джерела і цілі природні екосистеми тощо [3].

Таким чином, завдаються непоправні збитки Українському народу як єдиному повноправному власнику землі та її природних ресурсів.

Нами доведено, що безболісний вихід з такого існуючого стану, можливий за умов звершення земельної реформи (нова парадигма) [4] на основі законів природи та суспільства як вимог чинних земельних норм Основного Закону України. Для цього нами пропонується ряд заходів, в т. ч. першочергово ухвалити розроблений нами законопроект «Про право користування природними об'єктами права власності Українського народу» (ч. 2, ст. 13 КУ).

Важливо знати, що основним інструментом звершення земельної реформи, є просторово-часове комплексне державне архітектурне і землевпорядне прогнозування, планування і проектування на національному, регіональних і, найголовніше, на місцевих рівнях [5]. На цій основі проектуються, розробляються, обґрунтовуються та приймаються конкретні варіантні рішень і

встановлюються жорсткі регламенти в екологічному, економічному, соціальному, юридичному та інших аспектах, які даватимуть відповідь на всі проблемні запитання та визначатимуть шляхи і методи резильєнтного формування і розвитку відповідної території й місцевості.

Виходячи з того, що для України найбільш вагомими природними об'єктами є неповторні природні ландшафти, в просторі яких споконвічно проживали «селяни» і їхні сім'ї як генофонд української нації, а сьогодні, на превеликий жаль, деградують, тому найголовнішим завданням звершення земельної реформи, має стати розв'язання цієї проблеми на користь «селян».

У цьому зв'язку, надзвичайно виважену й творчу нішу повинен зайняти науково-обґрунтований підхід до трансформації поселенської мережі та всієї інфраструктури в сільській місцевості (звершення реформ), які б узгоджувалась із заходами по відновленню і охороні природних агоролісоландшафтів.

Надважливим і дієвим кроком до оздоровлення сільських територій має стати незворотний процес формування в сільській місцевості ефективних землеволодінь і землекористувань сімейного типу, які стали би невід'ємним організмом живого природного середовища, запорукою життєстійкості та спроможності відновлення і функціонування екосистем конкретного водозбору і водночас виступати основним джерелом із вирощування й одержання натуральних продуктів харчування, насамперед для всіх громадян України.

Для цього нами пропонуються системні й відкриті механізми з моделювання та швидкої реалізації заходів, особливо, — в частині фінансової повноцінної й гарантованої загальнонаціональної підтримки, для ініціативної української молоді з облаштування простору і умов їхньої комфортної життєдіяльності в рідному природному середовищі як нового цивілізованого й інноваційного історико-культурного власного розвитку. Вбачаємо, що така повсюдна усвідомлена заінтересованість стане справжньою рушійною силою національного становлення Нової України (України перемоги).

Основною умовою у реалізації ініціатив конкретних фізичних осіб як головного «рушія» при одержанні такої підтримки, виступатимуть співучасть — місцевих громад і Національної земельної установи (відділень), а також невідворотна відповідальність винуватців — у разі невиконання або проявлену сповільненість реалізації конкретних заходів, передбачених проектом (бізнес-планом) облаштування території та початку господарської діяльності, термінів і розмірів фінансування, визначених відповідним проектом.

Зауважимо, що надважливим інтересом для місцевої громади — буде участь у такому заході та вкладення лише п'ятої частини коштів за рахунок свого бюджету у вигляді надання кредиту молодому ініціативному члену громади, оскільки реалізації ним проекту в частині облаштування власного господарства, водночас забезпечуватиме розвитку території ради в гармонії з функціонуванням екосистеми в цілому. Тому після тристороннього остаточного схвалення напрацьованих пропозицій (в термін до одного місяця з моменту прийняття їх до розгляду), претендент (переможець конкурсу) забезпечує його фінансування із розрахунку вкладання власних коштів на рівні 30 відсотків (включаючи залучені в банку), а також в триденний термін одержує дешеві довготермінові кредити від

співучасників — Національної земельної установи України — 50 відсотків і місцевої громади — 20 відсотків (рис. 1) [4].

Важливо, що в системі «звершення» такої національної програми, місцеві бюджети громад базового рівня будуть повноцінно наповнюватися в результаті функціонування і розвитку підприємництва (в межах і за межами населених пунктів) та будуть еквівалентними їхньої активності й ініціативності, а також за рахунок надходжень від податку на об'єкти нерухомості (90 відсотків), в тому числі на всі земельні ділянки (межі), вартість яких постійно зростатиме.



Рис. 1 Логічна схема співучасті в організації сімейного господарства в сільській місцевості

Джерело: розроблено автором

Для звершення земельної реформи в Україні передбачається розроблення і прийняття відповідних національної програми та законів. Основним рушієм з їх реалізації має бути, як окреслено нами вище, — фінансове супроводження, детальні механізми якого будуть передбачені спеціальними методологічними засадами нової парадигми звершення земельної реформи в Україні.

За результатами наших прогностичних досліджень, передбачається в Україні організувати понад 250 тис. (бажано понад 500 тис.) нових приватних сімейних фермерських та селянських господарств (родові, сімейні маєтки), створюваних молодими сім'ями (пріоритетне право надається — учасниками бойових дій (воїнів — переможців) і їхніми родинами), переважно, без найманих працівників,

загальною площею майже 10 млн. га малих масивів орних земель та інших (4–5 млн га) прилеглих угідь. Водночас, біля 10 млн. га високоцінних і високотоварних великих масивів ріллі можуть використовувати різноманітні господарства (переважно з найманими працівниками), — лише способами, що узгоджуються з вимогами загальнонаціонального інтересу та інтересів місцевих територіальних громад, де розташовані орендовані земельні ділянки.

При цьому близько 5 млн га мають бути безапеляційно виведені з інтенсивного сільськогосподарського обробітку (залужені, залісені, заболочені, відтворені у первісні природні ґрунтоутворні водо-регулятивні стани тощо).

Головне, що такий процес має базуватись на про конституційній новітній стратегії розвитку Нової України, носити загальнонаціональний радикально-примусовий характер і ґрунтуватися на відповідних організаційно-правових і економічно-вмотивованих принципах, підкріплених конституційно правовим законодавством, а також плануватись не менше ніж на 25 років.

Список використаних джерел:

1. Конституція України від 28 червня 1996. Відомості Верховної Ради України, 1996, № 30.
2. **Ковалів О.І.** Особливі передумови подальшого розвитку ринкових земельних відносин в агроландшафтах України. Збалансоване природокористування, 2019, № 2, С.164–172.
3. **Ковалів О.І.** Засади трансформації існуючого землеробства в інтересах українських сімейних (фермерських) господарів, в тому числі воїнів — переможців. Матеріали II Всеукр. наук.-прак. Конф. [«Інноваційні екологічнобезпечні технології рослинництва в умовах воєнного стану»], (Київ, 31 серпня 2023). С. 89 – 93.
4. **Ковалів О.І.** Звершення земельної реформи в Україні: нова парадигма: Монографія. Київ, ДІА, 2016. 416 с.
5. **Ковалів О.І.** Особливості інституціонального забезпечення звершення земельної реформи в Україні. Збалансоване природокористування, 2017, № 1, С. 83–87.

Карачинська Н.В.,

к.б.н.

Парфенюк А.І.,

д.б.н., професор

Ліщук А.М.,

к.с.-г.н., старший науковий співробітник

Інститут агроекології і природокористування НААН,

м. Київ, Україна

ВПЛИВ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ КУЛЬТУР НА ҐРУНТОВУ МІКРОБІОТУ

Генетично модифіковані рослини, або ГМ організми (ГМО), входять до ланцюгів живлення людини і сільськогосподарських тварин у багатьох країнах світу. Використання таких рослин в аграрних технологіях дає економічні переваги для виробників сільськогосподарської сировини. Але є повідомлення про певний негативний вплив трансгенних рослин на навколишнє природне

середовище [1]. Питання використання ГМО багатогранне, адже включає в себе наукові, економічні, екологічні та етичні аспекти. Дослідження та моніторинг між перевагами та ризиками від ГМО важливі для підтримання сталого розвитку сільського господарства.

Науковою спільнотою не одне десятиріччя розглядаються різні гіпотези стосовно можливого впливу ГМ-культур (ГМ-рослин) на нецільові мікроорганізми ґрунту виділяючи прямий та опосередкований вплив.

Прямий вплив зазвичай легше виявити, ніж не опосередкований, адже трансгенні білки, що характеризуються діапазоном елімінації проти певних видів комах, патогенних грибів і бактерій, можуть впливати на нецільові корисні симбіонти та мікробні угруповання ґрунту, які беруть участь у перетворенні органічних речовин.

Появу нових вірулентних штамів фітовірусів та накопичення в ґрунті трансгенних білків відносять до прямого впливу ГМ-рослин на мікробіоту ґрунту. Для досягнення експресії трансгенних білків у рослинах зазвичай використовують промотори, взяті із вірусів, які забезпечують постійний синтез трансгенних білків у всіх тканинах рослини. Тому існує небезпека утворення нових вірулентних штамів вірусів в результаті рекомбінації між трансгенами рослин і генами вірусів [2]. Часто трансгенні рослини містять агресивний 35S промотор вірусу мозаїки кольорової капусти (CaMV). Як відомо, CaMV вірус є характерним для рослин, його 35S промотор активний серед багатьох видів організмів, включаючи тваринні і людські клітини. Цей промотор входить майже до всіх ГМ-культур, що вирощуються комерційно. В 1999 р. показано, що 35S промотор з даного вірусу визнано як «гарячу точку рекомбінації», що має тенденцію ламатися і поєднуватися з іншою ДНК [2].

Трансгенні білки можуть накопичуватися в ґрунті і залишатися стабільними протягом тривалого часу, залежно від їх біодоступності і стійкості. Це може мати наслідки для навколишнього середовища. Як приклад, *Bt*-рослини, які експресують білки резистентності до комах-шкідників. Виявлено, що *Bt*-ексудати із коренів рослин і рослинних залишків можуть призвести до накопичення зазначеного трансгенного білка в ґрунті, де він зберігає свою активність протягом тривалого періоду [3].

Отже, введення ГМ-рослин у навколишнє середовище може мати прямі ефекти на біологічні процеси ґрунтових організмів та навколишню екосистему, чим зумовлюють виникнення екологічних ризиків.

Опосередкований вплив ГМ-культур важко оцінити, оскільки багато різних факторів можуть впливати на склад кореневих ексудатів та метаболічну активність рослин, що пов'язана зі змінами метаболічних шляхів у ГМ-сільськогосподарських культур. Зміни в метаболічних шляхах можуть впливати на склад ґрунтових ексудатів і на експресію генів у рослинних тканинах. Одночасно ці зміни можуть впливати на розкладання органічних речовин та протікання мікробіологічних процесів у ґрунті. Серед опосередкованого впливу ГМ-рослин на мікробіоту ґрунту виділяють соматоклональну мінливість та порушення генетичного різноманіття мікробіоти ґрунту та ін.

Ненавмисні генетичні зміни у геномах отриманих ГМ-рослин, що можуть виникати під час трансформації та отримання їх мікророклонів у культурі *in vitro*. Методи генетичної трансформації не контролюють точне місце вставки іншого гена (трансгену) до геному рослини. Це може призвести до зміни експресії генів, порушення нативного генетичного вираження генів. Такі зміни можуть впливати на фенотип рослини і призводити до несподіваних його змін – плейотропії. Так, було показано, що плейотропні ефекти можуть одноразово підвищити конкурентоспроможність трансгенних культур в агроценозах. Виявлено, що стебла трансгенних ліній кукурудзу (*Zea mays* L.), геном *cry1Ab* з *Bacillus thuringiensis* для боротьби з лускокрилими шкідниками, проявляють плейотропні ефекти, пов'язані із біосинтезом лігніну, за рахунок вищої концентрації загального лігніну, ніж відповідні ізогенні лінії [4]. Показано вплив *Bt*-бавовни на загальну мікробну популяцію ґрунту, і водночас не виявлено впливу очищеними *Bt* –токсинами. Це свідчить про вплив, зумовлений подіями трансформації рослин бавовни, які не стосуються продуктів експресії генів інтересу [5].

Передачу генетичної інформації від ГМ-мікроорганізмів до місцевих (аборигенних) штамів мікроорганізмів можна розглядати як суттєвий екологічний вплив, оскільки це може змінити генетичне різноманіття даної групи організмів. З іншого боку, зміни генетичного різноманіття можуть призвести до непередбачуваних змін в морфології мікроорганізмів та їх особливостях взаємодії з іншими компонентами даної екосистеми, що зумовить негативний вплив на оточуюче середовище. Можлива також зміна біорізноманіття серед ґрунтових мікроорганізмів в результаті впливу токсинів, що утворюють та виділяють в ґрунт з ексудатами ГМ-рослини [6]. Так, активність очищеного *Bt*-токсину відносно личинок тютюнової гусені зберігається у нестерильному ґрунті до 8 місяців [7]. Встановлено, що трансгенні рослини ріпаку здатні впливати на склад ризосферних бактерій ґрунту [8]. Персистентну ДНК рослин (тютюну і картоплі) з маркерним геном *prtII* виявляли в ґрунті [6].

Усі фактори опосередкованого впливу важко передбачити і оцінити, оскільки вони можуть впливати на взаємодію генетично модифікованих рослин із їх мікробіотою і агроекосистемами в цілому. Існуючі наукові роботи свідчать про існування екологічних ризиків за вирощування трансгенних рослин. Тому, постає потреба у володінні технологіями їх отримання та в оцінці їхнього впливу на агроекосистеми.

Отже, при розробці та використанні генетично модифікованих рослин дуже важливо проводити дослідження їх впливу на агроценози та ґрунтову мікробну спільноту з метою забезпечення безпеки та збереження екологічної рівноваги. Однак важливо зауважити, що вплив ГМ-культур на мікроорганізми ґрунту є складним і може залежати від конкретних видів ГМ-рослин, генетичних модифікацій, області вирощування, типу ґрунту і багатьох інших факторів. Дослідження в цій області продовжуються для кращого розуміння можливих впливів та визначення заходів для забезпечення екологічної безпеки за вирощування ГМ-культур.

Список використаних джерел:

1. **Tsatsakis A.M., Nawaz M.A., Kouretas D., Balias G., Savolainen K., Tutelyan V.A., Chung, G.** Environmental impacts of genetically modified plants: a review. *Environmental research*. 2017. 156. P. 818–833. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.03.011>
2. Ho M. W. Hazards of transgenic plants containing the cauliflower mosaic viral promoter: Authors' reply to critiques of "The Cauliflower Mosaic Viral Promoter-a Recipe for Disaster?". *Microbial Ecology in Health and Disease*. 2000. V.12. №1. P. 6–11. DOI: <https://doi.org/10.1080/089106000435536-1>
3. **Zwahlen C., Hilbeck A., Gugerli P., Nentwig, W.** Degradation of the Cry1Ab protein within transgenic *Bacillus thuringiensis* corn tissue in the field. *Molecular Ecology*. 2003. Vol. 12(3). P. 765–775. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-294X.2003.01767.x>
4. **Poerschmann J., Gathmann A., Augustin J., Langer U., Górecki T.** Molecular Composition of Leaves and Stems of Genetically Modified Bt and Near-Isogenic non-Bt Maize – Characterization of Lignin Patterns. *J. Environ. Qual.* 2005. Vol. 34. P. 1508–1518.
5. **Donegan K.K., Palm C.J., Fieland V.J., Porteous L.A., Ganio L.M., Schaller D.L., Bucao L.Q., Seidler R.J.** Changes in Levels, Species and DNA Fingerprints of Soil Microorganisms Associated with Cotton Expressing the *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* Endotoxin. *Appl. Soil Ecol.* 1995. Vol. 2. P. 111–124.
6. **Un Jan Contreras S., Gardner C.M.** Environmental fate and behaviour of antibiotic resistance genes and small interference RNAs released from genetically modified crops. *Journal of Applied Microbiology*. 2022. Vol. 133(5). P. 2877–2892. DOI: <https://doi.org/10.1111/jam.15741>
7. **Groot A.T., Dicke M.** Insect-resistant transgenic plants in a multi-trophic context. *The Plant Journal*. 2002. Vol. 31(4). P. 387–406. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-313X.2002.01366.x>
8. **Gyamfi S., Pfeifer U., Stierschneider M., Sessitsch A.** Effects of transgenic glufosinate-tolerant oilseed rape (*Brassica napus*) and the associated herbicide application on eubacterial and *Pseudomonas* communities in the rhizosphere. *FEMS Microbiology Ecology*. 2002. Vol. 41. №3. P. 181–190. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1574-6941.2002.tb00979.x>

Лазаренко В.І.,

Доктор філософії в галузі економіки

Інститут агроекології і природокористування НААН

м. Київ, Україна

СУЧАСНИЙ ВПЛИВ ПОВЕДІНКОВОЇ ТЕОРІЇ НА МАКРОЕКОНОМІЧНУ СИСТЕМУ УКРАЇНИ

Україна стикається з рядом сучасних макроекономічних проблем. Одна з найважливіших проблем – це помірно високі темпи інфляції. Вона (інфляція) може призвести до збільшення цін на товари та послуги, зменшення купівельної спроможності населення та загального зниження довіри до монетарної політики держави. Іншою проблемою є дефіцит платіжного балансу. Це означає, що Україна витрачає більше грошей на імпорт товарів та послуг, ніж отримує від експорту. Це може призвести до зменшення запасу іноземної валюти та погіршення зовнішньоторговельного балансу.

Також Україна має проблеми з державним боргом. Висока рівень боргу може призвести до збільшення витрат на обслуговування боргу, обмеження державного бюджету та негативно позначитися на економічному зростанні. А також однією з серйозних проблем є те, що Україна також стикається з

проблемами у сфері корупції, нестабільністю політичного середовища та недостатньою прозорістю у владі, що негативно впливає на інвестиційний клімат та довіру до національної економічної системи.

Щодо економіки природокористування, то тут варто відмітити наступні макроекономічні аспекти:

Вичерпання ресурсів. Природні ресурси, такі як ліси, води та ґрунти, можуть бути вичерпані, якщо вони використовуються неправильно або недбало. Це може призвести до знецінення економічного потенціалу і погіршення економічних умов.

Зниження екологічної якості навколишнього природного середовища. Видобуток корисних копалин та інтенсивне виробництво вже тривалий час спричиняють забруднення повітря, води та ґрунтів. Це спричинило проблеми здоров'я населення держави, зменшення продуктивності сільськогосподарських угідь та інші екологічні проблеми.

Економічні витрати. Проблеми економіки природокористування можуть мати довгострокові економічні наслідки. Наприклад, втрата біорізноманіття може призвести до зменшення природних ресурсів, що є необхідними для виробництва. Це може знизити конкурентоспроможність економіки та призвести до зменшення темпів економічного зростання.

Порушення екологічного балансу. Нераціональне використання природних ресурсів може призвести до змін у природних екосистемах. Це може мати наслідки для різноманіття видів, клімату та інших екологічних процесів, що мають важливе значення для планети.

Глобальні проблеми економіки природокористування потрібно вирішувати шляхом створення ефективних політик та заходів для збереження природних ресурсів, зменшення забруднення та збалансованого розвитку, який би враховував потреби майбутніх поколінь. Це може включати стимулювання використання відновлюваних джерел енергії, впровадження зелених технологій та заохочення сталих способів виробництва.

Поведінкова економіка може бути корисною для вирішення макроекономічних проблем України, про які йдеться вище. Вона досліджує, як індивідуальні (іраціональні) рішення та поведінка індивідів впливають на економічні процеси. Деякі ідеї з поведінкової економіки можуть допомогти зрозуміти, чому люди поведуться так, як вони поведуться, і впровадити необхідні інструменти та механізми щодо управління зовнішніми чинниками, що впливають, зокрема, на сільське господарство України. Наприклад, врахування ефектів психології та прихильності до ризику можуть допомогти розробити ефективніші засоби стимулювання економічної активності громадян і суб'єктів господарювання.

Однак, важливо зазначити, що поведінкова економіка не є панацеєю для всіх макроекономічних проблем. Вирішення макроекономічних проблем також вимагає комплексного підходу, включаючи зміцнення інституціональної бази, розвиток ефективної фіскальної та монетарної політики, створення сприятливого бізнес-клімату тощо. Вирішення макроекономічних проблем

потребує компетентно проведеного дослідження та розумного поєднання різних економічних підходів, в тому числі поведінкової економіки.

Список використаних джерел:

1. **В.І. Лазаренко.** Сучасні передумови формування суспільної екологічної цінності за біхевіористичним підходом. Агроекологічний журнал, №, 2022 с.
2. **В.І. Лазаренко, О.І. Боцула, Р.М. Гулінчук.** Роль поведінкової економіки в забезпеченні сталого попиту на екологічно безпечну продукцію. Облік і фінанси, №4, 2021, с. 109-115.
3. **Thaler, R.** (1980). Toward a positive theory of consumer choice. Journal of Economic Behavior and Organization, № 1, Pp. 39–60.
4. **Katona, G.** Psychological Analysis of Economic Behavior. NY: McGraw-Hill, 1951, 347 p.

Матусевич Г.Д.

к.с.-г.н., старший науковий співробітник

Мазур С.О.

к.с.-г.н.

Інститут агроекології і природокористування НААН

м. Київ, Україна

ОЦІНКА ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ: ІНТЕГРАЛЬНИЙ ПОКАЗНИК

В умовах війни та екоциду одним із найважливіших напрямів досягнення безпеки є продовольча безпека. Саме вона в сучасних непередбачуваних, важко прогнозованих умовах має розглядатися, як динамічний процес та як складова частина процесу глобалізації. Національна продовольча безпека є надважливою стратегічною метою для будь-якої країни, включаючи Україну. У 2021 р. Україна увійшла до складу Комітету зі всесвітньої продовольчої безпеки ООН, який підпорядковується Генеральній Асамблеї ООН через економічну і соціальну Раду ООН і конференції Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО). Важливість ролі України особливо виявилася під час пандемії COVID-19, коли було зруйновано глобальні ланцюги постачання товарів. Україна продовжила виконувати свої зобов'язання та істотно сприяла продовольчій безпеці своїх партнерів на Близькому Сході, в Європі, Південно-Східній Азії та Північній Африці.

Існує кілька факторів, які роблять Україну гарантом продовольчої безпеки: потужний аграрний сектор (Україна є однією з найбільших світових експортерів сільськогосподарської продукції, такої як зерно, соняшникова олія, соя тощо); родючі ґрунти та кліматичні умови (чорноземні ґрунти є одними з найродючіших у світі, а також помірні кліматичні умови); розвинута агропромислова інфраструктура (незважаючи на активне знищення інфраструктури Україна продовжує відновлюватися та має розвинуту мережу сільськогосподарських та переробних підприємств); достатня кількість прісної води (великі річкові системи, система зрошення та ірригації) тощо. Все це також створює великий

потенціал для розвитку низьковуглецевого сільського господарства, шляхом популяризації та впровадження технологій органічного землеробства.

Входження до Комітету зі всесвітньої продовольчої безпеки ООН надає нашій державі додаткові можливості впливу на глобальну продовольчу політику. За результатами 2021–2022 маркетингового року Україні вдалося зберегти статус одного з основних експортерів зерна, увійшовши до першої п'ятірки світу. Зокрема, Україна посіла 5-те місце у світовому рейтингу щодо експорту пшениці, 3-є – за ячменем та 4-те – за кукурудзою. Країна лишилася у десятці найбільших виробників основної зернової продукції у світі і посіла 7-му позицію по пшениці, 4-ту – за ячменем і 6-ту – за кукурудзою.

Для з'ясування, наскільки країна успішно вирішує внутрішні проблеми продовольчої безпеки, в тому числі порівняно з іншими країнами світу, використовується Індекс глобальної продовольчої безпеки (Global Food Security Index, GFSI), який дозволяє відстежити основні проблеми економічної доступності, фізичної наявності та якості продовольства країни.

Глобальний індекс продовольчої безпеки (GFSI) є провідним джерелом інформації про чинники глобальної продовольчої безпеки. Розроблений Economist Impact і підтриманий Corteva Agriscience, він оцінює продовольчу безпеку в 113 країнах за чотирма основними принципами: економічна доступність продуктів харчування, фізична доступність, якість і безпека, а також стійкість і адаптація. Індекс базується на моделі динамічного порівняння, побудованій на основі 68 якісних і кількісних чинників продовольчої безпеки. 113 країн, включених до GFSI, охоплюють п'ять регіонів – Азіатсько-Тихоокеанський регіон, Європа, Латинська Америка, Близький Схід і Африка, а також Північна Америка [1-3].

Згідно з даними Economist Impact, у 2022 р. лідером рейтингу продовольчої безпеки серед 113 країн світу стала Фінляндія [4]. Глобальний індекс продовольчої безпеки (GFSI) Фінляндії становив 83,7 бали. Ірландія, Норвегія, Франція, Нідерланди, Японія, Швеція, Канада, Великобританія, Португалія поділили першу десятку із загальним показником GFSI у діапазоні 81,7–78,7 бали за даним індексом.

Із чотирьох категорій GFSI Європейський регіон показав найкращі показники за рівнем економічної доступності продуктів харчування (92,7–81,5 бали). Показник фізичної доступності продуктів харчування був найвищий у Нідерландах, Ірландії, Бельгії й становив (70,7–64,6 бали). Найкращі показники за якістю та безпечністю продуктів харчування були в Данії, Бельгії та Фінляндії (89,1–88,4 бали). Норвегія, Фінляндія, Ірландія (87,4–75,1 бали) – країни з найвищим показником – стійкість та адаптація.

Стан продовольчої безпеки в Україні суттєво погіршився – країна посідає 71-у сходинку серед 113 країн, хоча у 2021 році посідала 58-е місце. Розв'язана росією війна суттєво вплинула на стан продовольчої безпеки в Україні – країна посіла останнє місце в Європейському рейтингу – 26 місце з 26 [5].

За показником доступність продуктів харчування Україна отримала 48,1 бал зі 100 і посідає 93 місце у світі та 26 місце з 26 країни Європи. Найслабкішими чинниками в країні є політичні та соціальні бар'єри, інфраструктура ланцюжка

постачань, розвиток сільськогосподарських досліджень та стратегія доступу до продуктів харчування.

Найгірший показник української продовольчої безпеки – сталість та адаптивність (43,5 балів зі 100 та 94 місце у глобальному рейтингу) – відображає суттєві проблеми стосовно доступу та управління водними ресурсами, а також недоліки в системі управління ризиками.

Єдиний показник, який демонструє кращу ситуацію – фактор якості та безпечності їжі, за яким Україна отримала 71,3 бали зі 100 або 52 сходинку глобального рейтингу. За оцінками експертів, українці вживають достатньо якісного білку, а харчові продукти загалом є безпечні, хоча раціон середнього українця не відзначається різноманітністю.

Для мінімізації виявів глобальної продовольчої кризи необхідно якнайшвидше захистити і підтримати виробництво сільськогосподарської продукції в Україні в умовах воєнного стану, скориставшись можливостями впливу України на глобальну продовольчу політику, які вона здобула завдяки досягненню провідних позицій на світових ринках окремих видів сільськогосподарської продукції, а також активізації співпраці з міжнародними й міжурядовими організаціями, зокрема ФАО, щодо трансформації продовольчих систем. Такі дії мають сприяти надійному забезпеченню населення України продовольством, підвищенню економічної і фізичної доступності харчових продуктів, недопущенню зривів експортних контрактів сільськогосподарської продукції.

Список використаних джерел:

1. Палапа Н.В., Дем'янюк О.С., Нагорнюк О.М. Продовольча безпека України: стан та актуальні питання сьогодення. *Агроекологічний журнал*. 2022. № 2. С. 34-45. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2022.263314>
2. Рублевська Л.Ю., Мех Л.М. GFSI як інтегральний показник оцінки продовольчої безпеки. *Крок у науку: дослідження у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання*: збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю студентів, аспірантів і молодих учених (Чернігів, 1 грудня 2022 р.). Чернігів: НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2022. С. 78–79.
3. Балюк С.А., Хареба В.В., Кучер А.В. Стале управління ґрунтами як основа продовольчої безпеки: глобальні тренди й національні виклики. *Вісник аграрної науки*. 2022. №10 (835). С. 68-77. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202210-08>
4. The 11th Global Food Security Index shows a deterioration in the global food environment for the third year, threatening food security. URL.: <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/>
5. Україна посідає останнє місце серед країн Європи у Глобальному індексі продовольчої безпеки. URL.: <https://www.growhow.in.ua/ukraina-posidaie-ostannie-mistse-sered-krain-yevropy-u-hlobalnomu-indeksi-prodovolchoi-bezpeky/>
6. Україна та глобальна продовольча безпека в умовах війни. URL.: <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/ukrayina-ta-hlobalna-prodovolcha-bezpeka-v-umovakh-viyny>

Мельников О.В.,
аспірант,
Дребот О.І.
д.е.н., професор,
академік НААН України
Інститут агроекології і природокористування НААН України
Литовченко А.М.,
к.е.н.
Державне підприємство МНТЦ «Агробіотех»,
НАН України і МОН України,
м. Київ, Україна

БІОСТИМУЛЯТОРИ РОСТУ РОСЛИН ЯК НЕВІД'ЄМНИЙ ЕЛЕМЕНТ ВИРОЩУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, збільшення кількості автотранспорту, погіршення екологічної обстановки, забруднення ґрунтів від військових дій, Чорнобильська катастрофа призводять до забруднення продуктів харчування невластивими їм хімічними сполуками, що мають токсикологічну або біологічну дію на організм людини. У зв'язку з цим особливої уваги потребує вивчення механізмів адаптації рослин до несприятливих антропогенних факторів середовища.

Рослини засвоюють з ґрунту лише необхідні їм поживні речовини, однак за надлишкових концентрацій шкідливі елементи й хімічні сполуки з ґрунту потрапляють у рослини, зерно, корми, а також у продукцію тваринництва, що негативно відображається на екологічній чистоті сільськогосподарської продукції. Продукція сільськогосподарського виробництва може бути забруднена радіонуклідами, пестицидами, важкими металами, нітратами. Її використання призводить до тяжких захворювань людей, особливо дітей. У зв'язку з цим підвищився інтерес до вирішення проблеми вирощування екологічно чистої продукції.

Забруднення залишками мінеральних азотних добрив, які є найзначнішою групою забруднюючих речовин, присутні майже у всіх харчових продуктах. Нітратами – це добре розчинні у воді солі азотної кислоти, які потрапляють в рослину з ґрунту. Вони є джерелом азоту для синтезу амінокислот, білка та інших сполук. Надмірне азотне живлення (понад 6-8 мг/кг ґрунту рухомого азоту), особливо в другу половину вегетації, сприяють утворенню великої кількості вегетативної маси, гальмують накопичення вуглеводів, а значить, затримують розвиток і дозрівання рослин, тому отримана продукція гірше зберігається. В цілому понад 30% сільськогосподарської продукції, що виробляється в Україні, має вміст нітратів, який перевищує максимально допустимий рівень.

Ще більшою проблемою в останні роки стає зростання загального вмісту пестицидів у продуктах харчування рослинного і тваринного походження. Особливо це стосується таких продуктів, як картопля, цибуля, капуста, помідори, огірки, морква, буряк, яблука, виноград, пшениця, риба ставкова і з водосховищ,

молоко. Причому підвищення допустимого рівня вмісту пестицидів в 5 і більше разів слід розуміти як екстремальне забруднення, а воно спостерігається, на жаль, в широкому асортименті продуктів харчування.

Надходження пестицидів у сільськогосподарський ландшафт відбувається головним чином при проведенні хімічних заходів боротьби з шкідливими організмами, внаслідок випаровування з поверхні ґрунту або рослин, при витоку під час зберігання і транспортування тощо. В процесі застосування значна частина пестицидів (до 70%) потрапляє на поверхню ґрунту, що створює передумови до їхньої міграції. Міграція пестицидів може відбуватися за такими схемами: повітря → рослини → ґрунт → рослини → травоядні тварини → людина; ґрунт → вода → зоофітопланктон → риба → людина. Перебуваючи у поверхневому шарі ґрунту, пестициди активніше мігрують у повітря, з поверхневим стоком надходять у водоймища, через кореневу систему потрапляють у рослини, накопичуючись у глибоких шарах, забруднюють ґрунтові і підземні води.

Одним із шляхів вирішення екологічної проблеми зменшення пестицидного та нітратного навантаження на рослини та навколишнє середовище є використання біостимуляторів росту рослин. Їхнє застосування дає можливість зменшити обсяги використання пестицидів та азотних добрив.

У результаті стресу, якого завдають рослині екзогенні чинники, відбувається руйнування клітинних мембран, що спричиняє зміни перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ). У багатьох дослідженнях показано, що внесення регуляторів росту позитивно впливає на прооксидантно-антиоксидантні процеси у клітинах рослин. Так, є дані, що свідчать про зменшення ПОЛ у хвої рослин *Pinus sylvestris* L. за дії регуляторів росту, у листках рослин ріпака за внесення біостимуляторів росту Регоплант та Стимпо, у листках рослин вівса голозерного у результаті застосування біологічного препарату «Альбіт».

Важливим аспектом дії біостимуляторів росту є також підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів середовища, збільшення урожайності сільськогосподарських культур на 15-20% та поліпшення якості продукції. Під впливом біостимуляторів підсилюються адаптивні реакції рослин до конкретних умов вирощування, зменшується вплив стресових факторів, як природного, так і антропогенного походження. Науковими установами різних країн показано зменшення надходження іонів важких металів та радіонуклідів у продукцію рослинництва, підвищення стійкості до несприятливих погодних умов та до ураження шкідниками і хворобами. Останніми роками доведено зменшення мутагенної дії різних полютантів на рослинні клітини за рахунок підсилення їхньої детоксикації окислювально-відновлювальними ферментними системами вищих рослин. Зазначене дає можливість отримання екологічно безпечної продукції рослинництва.

В цілому, під впливом біостимуляторів повніше реалізується генетичний потенціал рослин, створений природою та селекційною роботою. В цьому плані наноекобіотехнології стають реальними конкурентами технологій з використанням генетично модифікованих рослин.

Вплив біостимуляторів на зростання продуктивності посівів пов'язаний з тим, що вони інтенсифікують життєдіяльність клітин рослинних організмів, підвищують проникність міжклітинних мембран та прискорюють в них біохімічні процеси, що приводить до підвищення схожості та енергії проростання насіння, посилення процесів живлення, дихання та фотосинтезу, прискорення досягання посівів на 5-7 днів.

Поряд з впливом на врожай, біостимулятори поліпшують його якість (істотно збільшують вміст клейковини в озимій пшениці, екстрактивних сполук в зерні ячменю, протеїну в кукурудзі, олії в насінні соняшника, ріпаку і сої, цукру в коренеплодах цукрових буряків, крохмалю в бульбах картоплі).

Біостимулятори сприяють розвитку міцної та розгалуженої кореневої системи з утворенням здорового мікробіологічного оточення в ризосфері з підсиленням розвитку фосфатмобілізуєчих та азотфіксуєчих бактерій, а також накопиченню більшої кількості органічної речовини в ґрунті.

Найбільш вивченими вітчизняними біостимуляторами росту рослин є препарати виробництва Державного підприємства «МНТЦ «Агробіотех» НАН України та МОН України – Емістим С, Біолан, Радостим, Регоплант та Стимпо. Досліди Уманського НУС довели науково обґрунтовану і економічну доцільність можливості зниження норм застосування гербіцидів на 25-33% при спільному внесенні з цими біостимуляторами росту рослин. За рахунок активізації функціонування окислювально-відновних систем рослин спостерігалася антимутагенна і антистресова дія і, як наслідок, відбувалася деструкція залишкових кількостей гербіциду в продукції рослинництва. За останні роки тільки в Уманському НУС захищено 12 дисертаційних та 1 докторська робота по цій тематиці.

За даними багаторічних досліджень доведено, що біостимулятори росту зменшують також надходження надлишкових доз іонів важких металів, які є одним із найбільш небезпечних для рослин стресовим фактором: вони здатні до біоаккумуляції та концентрування під час руху з трофічного ланцюга. Їх важко зруйнувати чи перетворити під час хімічних процесів. Видалення важких металів з організму утруднено, оскільки вони міцно зв'язуються з білками та іншими компонентами клітинних структур. Важкі метали пагубно впливають на ріст рослини, викликають порушення фотосинтезу та інших фізіологічних процесів.

Згідно звіту Львівського національного університету ім. І.Франка, де вивчалася ефективність використання природних полікомпонентних біостимуляторів росту рослин з біозахисним ефектом Стимпо і Регоплант при вирощуванні озимого ріпаку і соняшнику та їхні адаптивні властивості за дії іонів важких металів (цинку, міді, заліза), встановлено, що біостимулятори росту сприяли зменшенню поглинання проростками рослин важких металів. Показовими були отримані результати у дослідженнях ріпаку, який за дії біостимуляторів росту виявляв резистентність до негативного впливу полютантів. Застосування біостимуляторів забезпечує толерантність та виживання рослинних організмів в екстремальних умовах (досліди проводилися на породному відвалі вугільних шахт Центральної збагачувальної фабрики в смт Сілець Сокальського району Львівської області). Таким чином, використання

біостимуляторів доцільно запропонувати як елемент технології, що підвищує стійкість рослин до дії важких металів на техногенно забруднених ґрунтах.

Враховуючі обґрунтовані наукові данні, використання біостимуляторів росту рослин сьогодні має бути невід'ємним елементом технологій вирощування сільськогосподарських культур, як при інтенсивних технологіях ведення господарства, так і при переході до органічного та в органічному рослинництві.

Список використаних джерел:

1. **Луцак О.М.** Еколого-біохімічні засади застосування біостимуляторів при вирощуванні лікарських рослин на заході України, дисертаційна робота на здобуття наукового ступеня канд. сільськогосподарських наук: 03.00.16 «Екологія», Львівський національний аграрний університет.

2. **Лагутенко О.Т.**, канд. сільськогосподарських наук, Агроекологія, навчальне видання, 2012 р., розділ 7, с. 97-112, Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова.

3. **Пономаренко С.П., Мельников О.В., Петренко А.М.** Українські біорегулятори в імунно-захисних реакціях рослин. Proceeding XIII International scientific-applied conference (8-11 листопада 2017, Алмати, Казахстан).

4. ЗВІТ про НДР «Вивчення ефективності використання природних полікомпонентних біорегуляторів росту рослин з біозахисним ефектом Стимпо і Регоплант при вирощуванні озимого ріпаку і соняшнику та їхніх адаптивних властивостей за дії іонів важких металів – цинку, міді, заліза», Львівський національний університет імені Івана Франка, 2016 р.

5. **Грицаєнко З.М., Карпенко В.П., Івасюк Ю.І.** Наукові праці Уманського національного університету садівництва: дисертаційні та докторська роботи по вивченню впливу біостимуляторів росту рослин на доцільність можливості зниження норм застосування гербіцидів при сумісному використанні, 2010-2022 рр.

Мельник П.П.,

д.е.н., старший науковий співробітник

Інститут агроекології і природокористування НААН

м. Київ, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ВТРАТ ВІД ДІЇ КОСМІЧНИХ ЧИННИКІВ У ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ АГРОЕКОСИСТЕМ

Еколого-економічні втрати від дії космічних чинників – це специфічна ймовірність комплексної взаємодії існуючих видів фізичних чинників природи у фазах циклів сонячної активності, що спричиняють сукупні еколого-економічні втрати при виробництві суспільного продукту в природокористуванні агроecosystem.

На сьогодні гостро постала потреба визначити особливості формування еколого-економічних втрат у процесі природокористування агроecosystem. Як свідчать наукові дослідження, значні коливання та періодичність втрат виникають внаслідок екодеструктивного впливу природних і абіотичних чинників у галузевих структурах агроecosystem. Встановлено, що потоки сонячного випромінювання у фазах циклу сонячної активності зумовлюють утворення небезпечних проявів еколого-економічних втрат, при різних

рельєфних характеристиках використання земель сільськогосподарського призначення. Вони мають загрозливий характер та завдають великої шкоди економіці аграрного виробництва. В результаті спричиняються значні багатofункціональні утворення чинників зовнішнього середовища, що впливають на ріст і розвиток рослин, динамічні зміни врожайності культур тощо. Від них залежить ефективне ведення суспільного виробництва в природокористуванні агроєкосистем та гарантія продовольчої безпеки держави.

Характерна особливість агроєкосистем у тім, що вона поєднує природний процес впливу фаз циклу сонячної активності із господарською діяльністю людини. В результаті такого взаємозв'язку відбувається процес формування розвитку еколого-економічних втрат на регіональному рівні. У подальшому цей процес функціонування ускладнюється у виробництві своєю природною інтегральною некерованістю. Він може поширюватись на значну частину посівних площ сільськогосподарських культур у зональному розрізі агроєкосистем. Тому, важливо в системі еколого-економічного управління ухвалювати комплекс рішень, пов'язаних із зменшенням сукупних втрат у сучасних умовах виробництва. Це зумовлює необхідність концентрації уваги на збереженні стабільних темпів виконання технологічних операцій у період вирощування сільськогосподарських культур за системи обробітку ґрунту, строків сівби, догляду за посівами, системи удобрення та інтегрованого захисту рослин від шкідливих організмів.

Особливо актуальним у аграрному виробництві є зосередженість досліджень на пошуку концептуальних підходів щодо дії фаз циклу сонячної активності: фази росту, фази максимуму, фази спаду та фази мінімуму, де формується зміна динаміки врожайності сільськогосподарських культур у галузевих структурах агроєкосистем. Нині саме цими та іншими складовими підходами розв'язуються важливі перспективні компоненти, як складність, системність, невизначеність функціонування природних та екологічних систем. У разі їх не врахування в процесі виконання виробничих завдань, виникає нерівноважений стан агроєкосистеми, де створюються умови, які зумовлюють розвиток найзагрозливіших проявів природного походження, що формують еколого-економічні втрати від дії космічних чинників.

Визначення еколого-економічних втрат включає збір даних за просторово-часовим виміром. При цьому особлива увага приділяється виникненню динамічних змін врожайності сільськогосподарських культур, особливо продовольчої культури пшениці озимої та причини їх походження. Джерелами інформації слугують статистичні показники, наукові праці вчених, показники обсерваторій, охорони навколишнього природного середовища на макро- та мікроекономічному рівнях.

У зв'язку з тим, що природно існує просторово-часова взаємодія космічних чинників із природними ресурсами в суспільному виробництві, особливо за використання земель сільськогосподарського призначення. Існує нагальна необхідність реально враховувати в господарській діяльності суб'єктам різної форми власності космічні критерії та підходи для їх визначення. Доцільність такого підходу характеризується пріоритетною вимогою досягнення

збалансованого землекористування. Космічний критерій – це стратегічний напрям природної (фізичної) дії процесів, які у сукупності з практичною діяльністю людини забезпечують загальносуспільний рівень господарювання.

Усвідомлюючи вагомість щодо глобальних еколого-економічних втрат, утворених від фізичної дії фаз циклів сонячної активності в агроекосистемах, які продукують загрозу для оптимального існування її компонентів у просторі та часі, необхідно використовувати інтегровану систему заходів, що зменшує можливість негативного впливу на виробництво сільськогосподарської продукції з одночасним забезпеченням раціонального використання природних ресурсів. Передусім це у виробничій діяльності, що призводить до деградації земель усіх категорій.

Важливим у розв'язанні основних виробничих завдань щодо забезпечення збалансованих цілей соціального, економічного й екологічного аспектів є використання розробленої моделі управління еколого-економічними втратами в агроекосистемах з урахуванням фізичних чинників природи та просторово-часового виміру. Встановлено, що компоненти моделі є визначальними в структурі агроекосистем. Вони проявляються в інтегрованій єдності при системній дії фаз циклу сонячної активності. І, нарешті, в реальних обставинах розвитку, стабілізації, трансформації та деградації може змінюватись їх базисна основа, що закономірно позначиться на іншій. Такий стан мало передбачуваний, неочікуваний і може існувати залежно від системної дії фаз циклу сонячної активності в глобальних, регіональних, локальних виробничих умовах агроекосистем. Тому природний потенціал фізичних чинників (космічних) є першоосною формування еколого-економічних втрат у господарській діяльності суб'єктів різної форми власності.

У рамках зазначеної моделі практично висвітлюються процеси постійного впливу найважливіших космічних чинників природи – сонячної активності й магнітного поля Землі, завдяки яким формується суспільне виробництво. Циклічний принцип дії фаз циклу сонячної активності зумовлює суб'єкт господарювання враховувати наявність не прогнозованих, випадкових, багатоваріантних відхилень в очікуванні загального підсумку. Особливо у різних сферах розвитку галузевих структур агроекосистем, де сукупні витрати енергії витрачаються на підвищення ефективності технології і, таким чином збільшують врожайність сільськогосподарських культур (рис. 1).

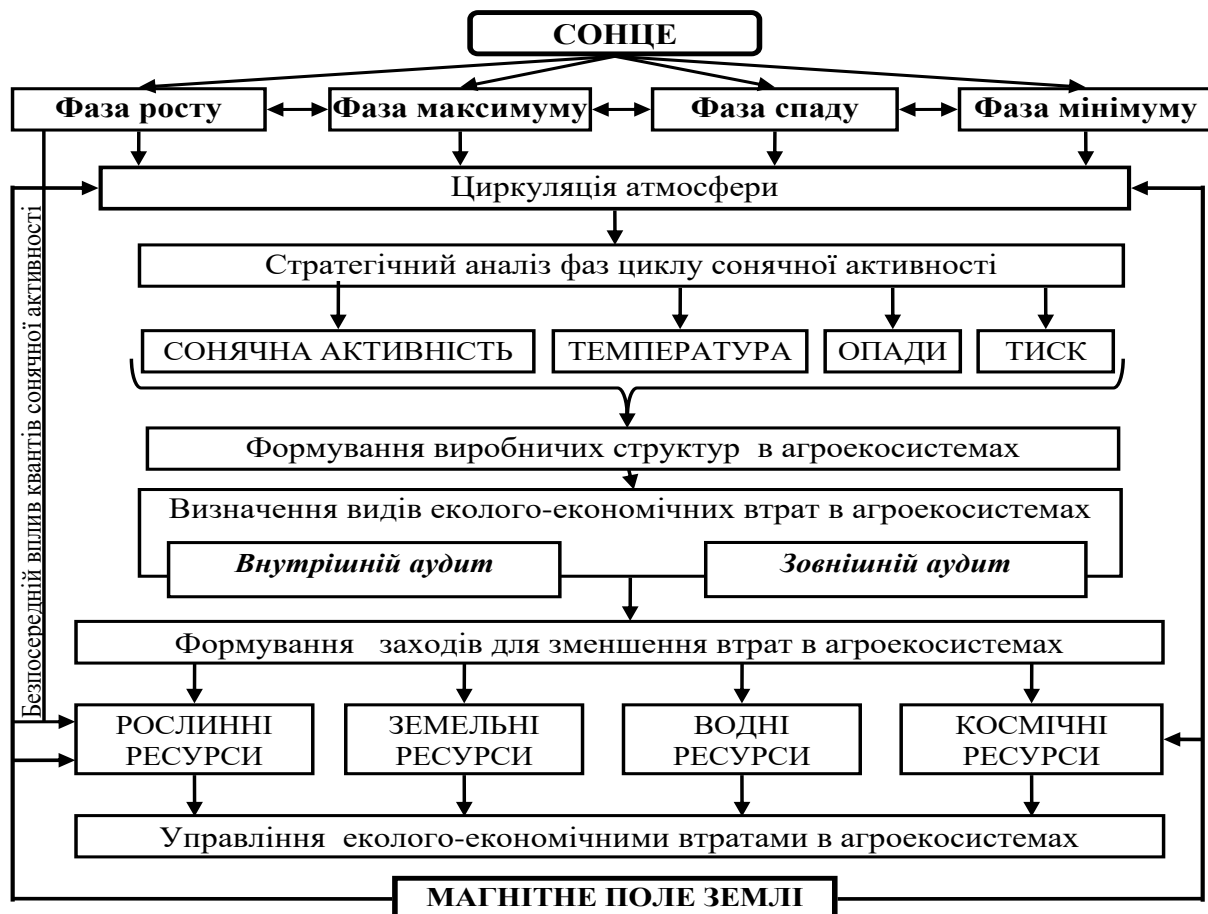


Рис.1. Модель управління еколого-економічними втратами в агроекосистемах

Запропонована модель системи управління має методологічне і практичне значення, що дає можливість формування виробничих завдань, у рамках регіональних природно-господарських утворень агроекосистем. Зокрема, від теоретичних (з урахуванням зміни фаз циклу сонячної активності) до емпіричних в агроекосистемі. Тому дуже важливою умовою для динамічного розвитку агроекосистеми є:

- врахування системної активізації природних чинників щодо впливу на компоненти агроекосистеми відносно самозбереження і саморозвитку, які в не екстремальних ситуаціях маловиразні;

- виявлення здатності компонентів агроекосистеми продукувати якісно новий стан в екстремальних умовах, створених фазами циклу сонячної активності. Тому важливою умовою на сучасному етапі в галузевих структурах агроекосистем є ухвалення системних управлінських рішень щодо процесу приросту виробничих показників;

- врахування активності функціонування еколого-економічних чинників, які зумовлюють біфуркаційний розвиток (кризовий стан розвитку організмів). Зокрема, компоненти агроекосистеми в екстремальних умовах переходять граничну величину свого існування, опиняючись у стані важко передбачуваного для прогнозування;

- визначення стану інтенсивності розвитку фаз циклу сонячної активності, що дуже важливо для забезпечення сталого розвитку галузей агроекосистем.

Важливою складовою побудови моделі є визначення її компонентів. Саме тому логічним є виокремлення компонентів для визначення їх просторових характеристик щодо вирішення еколого-економічних та соціальних аспектів у природокористуванні агроєкосистем. Особливо, в існуванні взаємозв'язків між компонентами моделі, а також узгодженості ресурсних блоків між собою і на ієрархічному рівні. Крім того, які функції виконуються ними. Це дає змогу визначити призначення створених компонентів у моделі та виділити їх як одне сукупне ціле.

Отже, враховуючи велику залежність галузей агроєкосистем від істотної дії фізичних чинників природи, надзвичайно важливим постає питання про розробку комплексу заходів, що мінімізують еколого-економічні втрати на найближчу і довгострокову перспективу.

Марценюк О.П.,

к.с.-г.н

Інститут агроєкології і природокористування НААН

м.Київ, Україна

ОСНОВИ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Екологічна безпека – це система умов, що спрямовані на забезпечення життєво важливих потреб та інтересів суспільства від наявних реальних або потенційних загроз, що створюються антропогенним чи природним впливом на навколишнє природне середовище. Об'єктами екологічної безпеки є природні умови, ресурси, середовище, матеріальні й духовні потреби людини. Забезпечення екологічної безпеки передбачає запровадження системи дієвих організаційних і економічних заходів, спрямованих на підтримку екологічної рівноваги. Важливою умовою при цьому є вирішення проблеми природокористування, яке не завжди має раціональний характер дії. Екологічна безпека у природокористуванні – це процес управління загрозами та небезпеками, внаслідок чого забезпечується мінімальний несприятливий вплив природних явищ та технологічних процесів на життя та здоров'я людей. Безпека в природокористуванні розглядається в межах усіх форм галузевого природокористування та в області прямого і опосередкованого впливу на людину [1].

Питанню екологічної безпеки та сталого розвитку приділяли К. Гофман, Р. Коуз, Д. Медоуз, Н. Райдерс, Н. Реймерс, К. Ріхтер та інші [2-3].

Дії по регулюванню екологічних ситуацій можуть бути адаптивними, нормативними та активними. Адаптивні дії націлені на оптимізацію господарської діяльності людини до умов навколишнього природного середовища. В цьому випадку особливої ролі відіграє екологічна експертиза проектів, з врахуванням всіх можливих методів захисту довкілля, природоохоронне інспектування і екологічна паспортизація територій, тощо. Адаптивні дії реалізуються, як правило, на локальному і регіональному рівнях.

Вони передбачають і систему нормативних дій. Нормативні дії спрямовані на реалізацію вимог екологічних стандартів та екологічних законодавчих актів при організації господарської діяльності людини, в процесах екологічного інспектування та проведення екологічної експертизи тощо. Нормативні дії реалізуються на всіх рівнях – від локального до глобального – на державному рівні. Активні дії передбачають цілеспрямовану зміну навколишнього середовища, наприклад, меліоративні роботи, з метою попередження несприятливих екологічних ситуацій або покращення умов довкілля. Ці дії реалізуються на локальному рівні і передбачають врахування нормативної екологічної бази та принципів адаптивних дій.

Всі дії щодо регулювання екологічних ситуацій тісно пов'язані між собою і, в свою чергу, з природоохоронною діяльністю, еколого-управлінськими системами, еколого-інформаційними системами.

Основними механізмами виконання державної системи екологічної безпеки України- організація, управління та контроль за дотриманням вимог екологічної безпеки; - планування та координація комплексних програм охорони довкілля й раціонального природокористування; - контроль за дотриманням єдиної державної політики, що гарантує надійність і стійке функціонування народногосподарських об'єктів безпеки; - запобігання та ліквідація екологічних наслідків промислових аварій, природних катастроф і стихійних лих; - оцінка стану екологічної безпеки на всій території України і в окремих її адміністративно-територіальних утвореннях, прогнозування її динаміки. Усі елементи державної системи екологічної безпеки України повинні пов'язуватися між собою і включати в себе; державну екологічну експертизу, систему державного моніторингу, державну інформаційно-аналітичну систему екологічної безпеки.

Список використаних джерел:

1. Дзяди́кевич Ю.В. Економіка довкілля і природних ресурсів: монографія. Тернопіль: Астон, 2016, 392 с.
2. Сухарев С. Основи екології та охорони довкілля: Навчальний посібник. Мін-во освіти і науки України, Ужгородський нац. ун-т. Київ, Центр навчальної літератури, 2006, 391 с.

Медков А.І.,
аспірант,
Інститут агроекології і природокористування НААН
ДП МНТЦ Агробіотех, Україна
Стефановська Т.Р.,
к.б.н., доцент,
Національний університет біоресурсів та природокористування України,
Янсе Л.А.,
д.б.н., професор,
член-кор. НААН
Національна академія аграрних наук України
м. Київ, Україна

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РОСЛИН *MISCANTHUS* × *GIGANTEUS* J.M. GREEF & DEUTER EX HODK & RENVOIZE

До найперспективніших енергетичних рослин у світі належать представники роду *Miscanthus*, особливо міскантус гігантський (*Miscanthus* × *giganteus* J.M. Greef & Deuter ex Hodk & Renvoize). Вперше його випробували в Данії. Це гібрид міскантусу китайського (*M. sinensis* Anderss., диплоїдний) та міскантусу цукро-квіткового (тетраплоїдний) (Підліснюк та Стефановська, 2016, Matlaga and Davis, 2013, Jones and Walsh, 2001). В умовах помірного клімату на третій рік вирощування продуктивність міскантусу становить від 10 до 30 т/га сухої маси, теплотворна здатність — від 14 до 17 МДж/кг. Тривалість продуктивного вирощування міскантусу на одному місці становить 15 років. Одна тонна сухої маси міскантусу еквівалентна 400 кг сирової нафти. Зниження собівартості до 49 євро/т при отриманні врожаю не менше ніж 18 т/га обґрунтовує доцільність вирощування міскантусу у великих обсягах.

Міскантус - це теплолюбна рослина, яка має ефективну форму фотосинтезу, що забезпечує значне збільшення біомаси з асиміляційної поверхні. Дата збирання ризом значно вплинула на здатність його регенеруватися, найкращим часом для цього є кінець липня (Voersma and Heaton, 2010; Pidlisnyuk et al., 2016). Молоді рослини в перший рік вегетації особливо чутливі до морозу, тому в деяких випадках необхідний захист рослин (наприклад, за допомогою підстилки). Завдяки розвиненій кореневій системі міскантус є рослиною, стійкою до періодичних посух і затінення, його можна також використовувати для боротьби з ерозією ґрунту. Міскантус росте в умовах боліт і водно-болотних угідь (Withers, 2016). Ussiri та Rattan (2014) встановили, що на збіднених гірських ґрунтах можна отримати $9,22 \times 10^6$ мг/рік сухої біомаси вихідної сировини *Miscanthus* × *giganteus* ($M \times g$).

Miscanthus походить з помірної і субтропічної зон Південно-Східної Азії, із заходу до Центральної Індії і на схід до Полінезії; кілька видів виявлені в Африці, а також на Далекому Сході в бореальній зоні. Рослини міскантусу в цілому добре пристосовуються до різних місць проживання, здатні вирости на різних висотах, що говорить про значне адаптивному потенціал роду. Однак

триплоїд *M. giganteus* є найбільш поширеною формою для вирощування в більш південних регіонах (Hodkinson et al., 2002). Міскантус має фотосинтез С4-типу з високим рівнем ефективності використання води, світла і елементів живлення, при цьому, на відміну від інших видів рослин С4-типу, деякі види міскантусу здатні виростати в відносно холодному кліматі (Bonin et al., 2014). Результати інтродукційних випробувань міскантусу гігантського у різних кліматичних зонах дають підставу стверджувати, що він є високопластичною і високопродуктивною культурою (Dražić et al., 2014). Плантації можна створювати на ґрунті IV і V–VI класу.

Міскантус має велику і добре розвинену систему коренів та кореневищ, інтенсивний обмін речовин у підземній кореневій та кореневищній системі. Наприклад, $M \times g$ може накопичувати 11-20 т/га сухої маси та 7,5–10 т/га запасів вуглецю на рік (Amougou et al., 2011). Коренева система міскантусу досягає 2,5 м у довжину. Така коренева система сприяє оптимальному використанню елементів живлення і води з ґрунту. Морфологічна будова підземної частини рослин міскантусу характеризується мичкуватою кореневою системою з безліччю додаткових коренів, вузлом кущіння і видозміненим пагоном - кореневищем. Вузол кущіння і підземні пагони розташовуються на глибині 5-20 см від поверхні ґрунту. Коріння розміщуються в шарі ґрунту від декількох сантиметрів до 1,5 м. Кореневища мають округлої або сплюсненої формою. На їх поверхні спостерігаються скорочені листя у вигляді безбарвних або бурих лусок, в пазухах яких розвиваються бічні бруньки. Під час висадки рослин відрізками кореневищ спостерігається формування вузла кущіння, від якого відбувається розвиток нових підземних пагонів та відходять додатковим корінням. Міскантус використовує кореневища і коріння в якості сховища елементів живлення і вуглеводів, що дозволяє йому ефективно використовувати поживні речовини під час вегетаційного періоду (Зінченко та Яшин, 2011; Капустянчик та ін., 2020). Стебло є дуже міцним і стійким до механічних пошкоджень. Рослини добре перезимовують, стійкі до опадів і сильного вітру в зимовий період. У природному середовищі рослини міскантусу досягають 2 м і більше заввишки (Rich Pyter et al., 2007).

В Україні попит на енергію з відновлюваних джерел з кожним роком зростає. Збільшується інтерес до вирощування та впровадження високопродуктивних трав'янистих рослин, таких як види роду *Miscanthus* Anderss., *Sorghum saccharatum* (L.) Moench, *Panicum virgatum* L. тощо.

Велике екологічне та економічне значення має відновлення забрудненого важкими металами ґрунту шляхом посадки міскантусу. Міскантус має здатність поглинати і закріплювати важкі метали, видаляти органічні забруднювачі, сприяти відкладенню вуглецю, покращувати фізико-хімічні властивості ґрунту та запобігати ерозії ґрунту. Wilkins (1997) дослідив, що $M \times g$ може нормально рости на ґрунтах, сильно забруднених міддю (Cu), миш'яком (As) та цинком (Zn). Wu et al. (2017) узагальнив декілька специфічних характеристик, що відрізняються відмінною стійкістю до важких металів Міскантусу: міскантус може переносити високі концентрації окремих важких металів, а також змішаних важких металів; толерантність до важких металів істотно різниться між різними

сортами міскантуса; важкі метали в основному накопичуються у підземних частинах Міскантуса; міскантус має відносно високу здатність поглинати та транспортувати цинк (Zn), арсен (As), свинець (Pb) та хром (Cr).

Особливого значення рослини *Miscanthus × giganteus* для технологій фітобіоремідації за повоєнного відновлення забруднених ґрунтів України.

Мосійчук І.І.,

аспірантка

Інститут агроєкології і природокористування НААН,

м. Київ, Україна

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ЧИСЕЛЬНІСТЬ МІКРОМІЦЕТІВ У МІКОБІОМІ ВЕГЕТАТИВНИХ ОРГАНІВ РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Ячмінь ярий є однією з найважливіших злакових культур для споживання тваринами та людиною. Його площі посівів сягають понад 1,6 млн га. Зерно ячменю – цінний концентрований корм для тварин, сировина для пивоваріння та виробництва перлової і ячної круп, а також широко застосовують у спиртовій, кондитерській та інших галузях легкої промисловості [1, с.457].

Однак досягнутий рівень його культивування не повною мірою задовольняє потреби народного господарства у високоякісному пивоварному, продовольчому та фуражному зерні. Однією з причин недобору врожаю в Україні є його ураження фітопатогенними мікроміцетами: втрати врожаю насіння від хвороб можуть досягати 75 %. І як наслідок, однією з найважливіших складників технологій вирощування рослин є їх захист від фітопатогенних мікроорганізмів [2, с. 23]. Інтенсивне використання хімічних засобів захисту рослин має негативний вплив на довкілля та якість отриманої продукції. Постійно підвищується резистентність збудників хвороб до хімічних речовин, а препарати з часом втрачають свою ефективність. Фунгіциди хімічного походження часто негативно впливають на рослини і спричиняють уповільнення їх росту, а іноді призводять до припинення їх розвитку [3, с. 72].

Україна є аграрною країною, тому надзвичайно важливо використовувати добрива, які є екологічно безпечними і ефективними. На сьогоднішній день, альтернативою хімічним засобам захисту рослин можуть стати біопрепарати. З їх допомогою ми можемо отримати приріст врожаю та високу якість [4 с. 221].

Нині існує велике різноманіття діючих речовин, які можуть бути використані у якості біологічних препаратів для обробки ячменю ярого, але багато з них залишається малодослідженими. До таких належать: рідке мікродобриво Оракул мультикомплекс, що містить макро- та мікроелементи в достатній кількості для забезпечення рослин основними поживними речовинами, та Вимпел 2 – комплексний природно-синтетичний препарат, що є інгібітором хвороб. Ці препарати почали широко використовувати для покращення росту й розвитку рослин і підвищення їх урожайності, оскільки вони

здатні захистити рослини від хвороб шляхом посилення імунітету та стимуляції природної здатності рослини чинити опір хворобам. Завдяки підвищенню імунітету рослин ураженість хворобами знижується в 1,5–2 рази [5, с.117].

Тому метою нашої роботи було вивчити чисельність мікробіоти у вегетативних органах рослин ячменю ярого за впливу біологічних препаратів. Дослідження проводили в лабораторії біоконтролю агроecosистем і органічного виробництва Інституту агроecології і природокористування НААН. Було закладено вегетаційний дослід для визначення впливу препаратів Вимпел 2, Оракул мультикомплекс та їх суміші Вимпел 2+Оракул мультикомплекс для визначення формування чисельності популяцій мікроміцетів впродовж вегетаційного періоду.

Визначено зміну кількісного складу мікроорганізмів в агроценозах рослин ячменю ярого за впливу біологічних препаратів (рис.1).

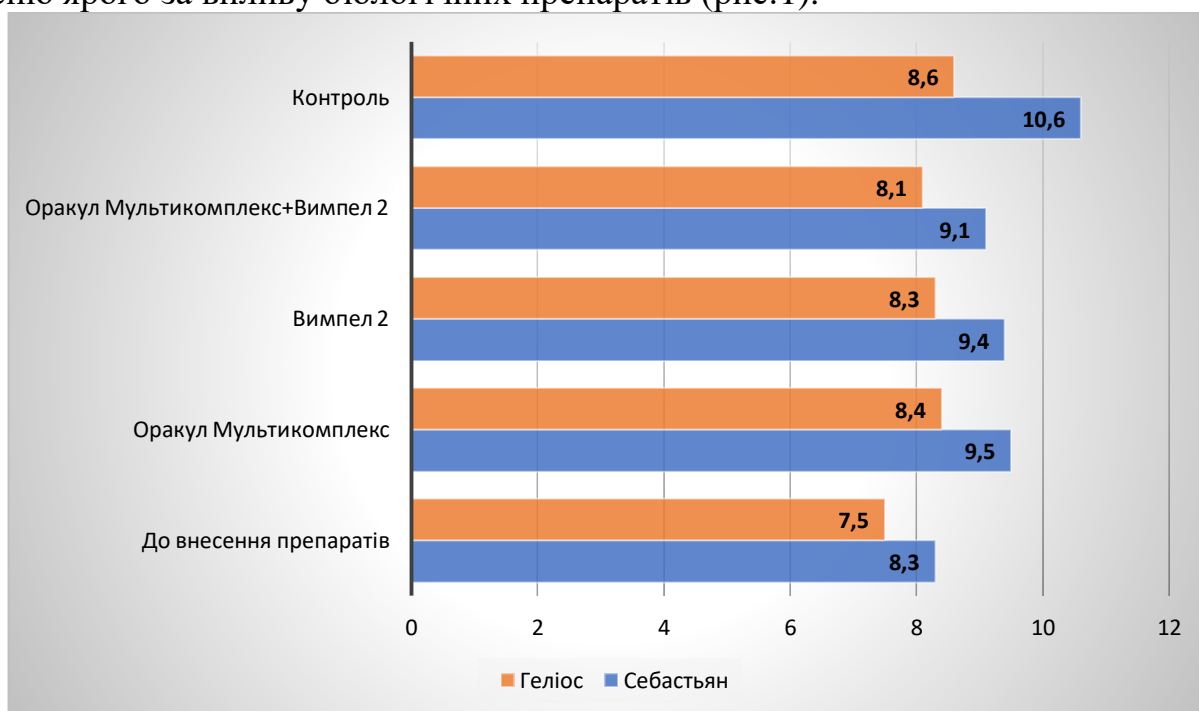


Рис. 1. Чисельність мікроміцетів на вегетативних органах рослин в агроценозах ячменю ярого за дії різних біологічних препаратів

Встановлено, що до внесення препаратів на вегетативних органах рослин чисельність мікроміцетів була у межах від 7 до 8,3 тис КУО/ г рослинної сировини. За впливу досліджуваних препаратів чисельність мікроміцетів зростає несуттєво і коливається від 8 до 9,5 тис КУО/г рослинної сировини. Водночас на контрольному варіанті без внесення препаратів чисельність мікроміцетів зростала і досягала 10,6 тис. КУО/г рослинної сировини. Це свідчить про істотний вплив препаратів на формування чисельності мікроміцетів в мікобіомі вегетативних органів рослин ячменю ярого.

Визначено частоту трапляння видів за впливу різних біологічних препаратів: Оракул Мультикомплекс, Вимпел 2 та суміші Оракул Мультикомплекс+Вимпел 2 (рис. 2).

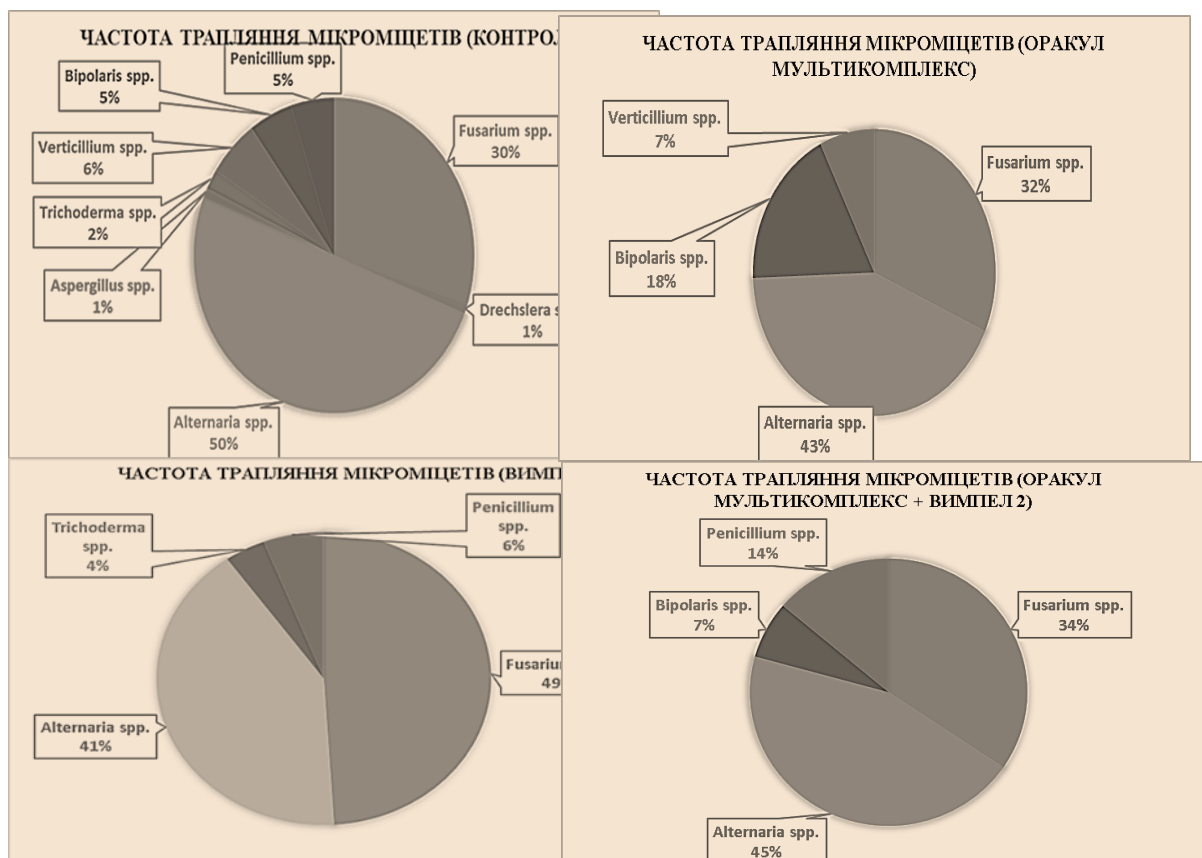


Рис. 2. Частота трапляння мікроміцетів на вегетативних органах рослин в агроценозах ячменю ярого за дії різних біологічних препаратів

Встановлено, що на контрольному варіанті, де не застосовували препарати, паразитувало 8 видів мікроміцетів із частотою трапляння від 1 до 50%. За використання препаратів Вимпел 2, Оракул мультикомплекс та їх суміші паразитувало 4 види мікроміцетів із частотою трапляння від 4 до 45%. Домінуючими видами були гриби роду *Fusarium* spp. та *Alternaria* spp. Інші види за впливу препаратів зустрічалися рідше у посівах ячменю ярого.

Отже, досліджувані препарати (Оракул Мультикомплекс, Вимпел 2 та суміші Оракул Мультикомплекс+Вимпел 2) здатні впливати на зниження чисельності мікроміцетів та їхньої частоти трапляння на вегетативних органах рослин, що істотно знизить біологічне забруднення агроценозів та підвищить безпечність зернової продукції ячменю ярого.

Список використаних джерел:

1. **Koutna, K., Cerkal, R., & Zimolka, J.** (2003). Modification of crop management and its influence on the structure of yield and quality of spring barley grain. *Plant Soil and Environment*, 49(10), 457-465.
2. **Курдиш, І.К.** (2011). Перспектива застосування мікробів-антагоністів у захисті агроєкосистем від фітопатогенів. *Сільськогосподарська мікробіологія*, (13), 23-41.
3. **Чип, Я.** (2021). Сучасні реалії застосування біопрепаратів і стимуляторів росту рослин при вирощуванні сільськогосподарських рослин. Особливості розвитку освіти, науки і бізнесу в середовищі глобальних змін. С.72 – 73.
4. **Křen, J., Klem, K., Svobodová, I., Miša, P., & Neudert, L.** (2014). Yield and grain quality of spring barley as affected by biomass formation at early growth stages. *Plant, Soil and Environment*, 60(5), 221-227.

5. Мосійчук І.І., Безноско І.В., Туровнік Ю.А., Горган Т.М. (2021). Екологічне обґрунтування регуляції фітопатогенного мікобіому в агроценозах ячменю ярого у екологічно безпечних технологіях. Агроекологічний журнал, № 2. С. 117-124. DOI; <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2021.234468>

Мудрак В.О.,
студентка
Безноско І.В.,
к.б.н.

Інститут агроекології і природокористування НААН,
м. Київ, Україна

ЧУТЛИВІСТЬ МІКРОМІЦЕТУ *FUSARIUM OXYSPORUM* SCHLTDL. ДО ПРЕПАРАТІВ МІКОХЕЛПІ ТА ФІТОХЕЛПІ

На сьогодні значну увагу вчених привертають екологічні особливості мікроміцетів роду *Fusarium* spp, які у кінці вегетаційного періоду, а також після збирання врожаю здатні забезпечувати рекомбінацію генетичного матеріалу, що дозволяє їм постійно пристосовуватися до умов довкілля, набувати резистентності до фунгіцидів. Це не лише призводить до втрат урожаю, але й значно погіршує посівну і харчову якість зерна та сприяє біологічному забрудненню агроценозів.

За останній час в усьому світі, в тому числі і в Україні, збільшився інтерес до застосування мікробіологічних препаратів в сільському господарстві. Все більшого значення набуває заміна хімічних засобів захисту рослин на біологічні. Протягом останніх десятиліть досягнуто значного прогресу в їх використанні для біологічного захисту рослин від збудників хвороб, спричинених грибами роду *Fusarium* spp. [1, с. 1251].

Виробники екологічно безпечної рослинної продукції органічного виробництва не мають достатнього вибору біологічних засобів для захисту рослин від патогенних мікроміцетів, тому однією із стратегічних задач у всьому світі є розроблення методів, які дозволяють швидко оцінити препарат, що здатний стримувати розвиток і розповсюдження резистентних мікроорганізмів [2, с 100].

Перспективною альтернативою для біоконтролю чисельності патогеної мікробіоти є біофунгіцидні препарати на основі грибів та бактерій-антогоністів. Широким спектром дії володіють види грибів роду *Trichoderma* (сімейства Нуросреасеае, класу Sordariomycetes, відділу Ascomycota), завдячуючи ряду метаболітів, що вони виділяють: літичні ферменти, вітаміни, фактори росту, фітогормони, органічні кислоти, антибіотики та амінокислоти [3, с 2101].

А також штам *Bacillus subtilis* 26D, що знижує поширення кореневої гнилі в 1,8 раза, а також сприяє приросту надземної маси рослин на 55,5% [4, с 63]. Антагоністичний вплив бактерій роду *Bacillus* на фітопатогенні гриби в першу чергу обумовлений їхньою здатністю продукувати різні антибіотики та [5, с 389].

синтезувати бацилізин, мікобацілін [6, с 705], поліміксин, сурфактин, ліхенізин, мікосубтилін, ітурин та інші циклічні ліпопептиди.

Для дослідження впливу біологічних препаратів на ріст і розвиток мікроміцетів *Fusarium oxysporum* було обрано препарати – Міко Хелп, що містить у своєму складі сапрофітні гриби-антагоністи роду *Trichoderma*, живі клітини бактерій *Bacillus subtilis*, *Azotobacter*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, біологічно-активні продукти життєдіяльності мікроорганізмів-продуцентів. Загальне число життєздатних клітин не менше $1,0 \times 10^9$ КУО/см³ та препарат Фітохелп - концентрат бактерій роду *Bacillus* найбільш активних проти грибкових та бактеріальних хвороб, титр не менше ніж 4×10^9 КУО/см³. Дослідження проводили у лабораторії біоконтролю агроєкосистем та органічного виробництва Інституту агроєкології природокористування НААН.

Визначено антифунгальну активність препаратів до фітопатогенних мікроміцетів – метод «дисків» – для з'ясування чутливості фітопатогенних грибів до препаратів біологічного походження [7, с 14].

З'ясовано, що препарати Фітохелп та МікоХелп істотно впливають на ріст і розвиток мікроміцету *Fusarium oxysporum* (рис.1).

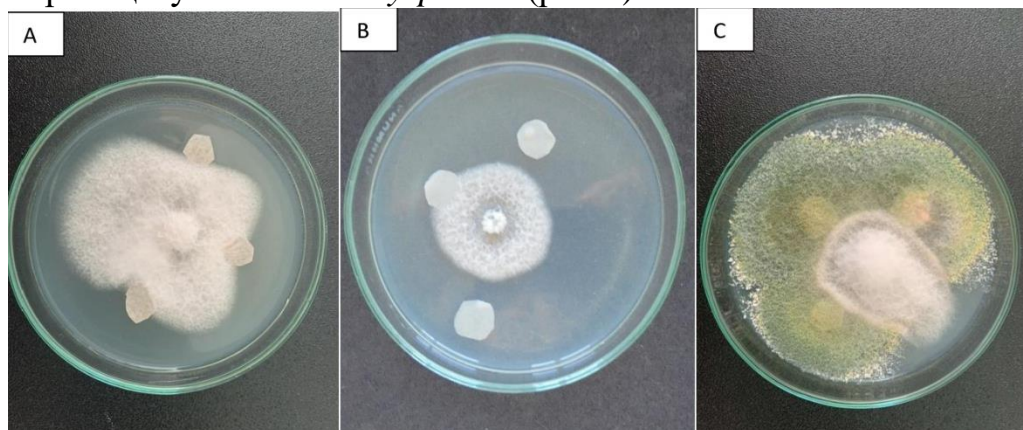


Рис. 1 Чутливість мікроміцету *F. oxysporum* до досліджуваних препаратів

За результатами дослідження представленими на рисунку 1 встановлено, що препарат МікоХелп, який у своєму складі містять спори грибів-антагоністів істотно пригнічували розвиток колонії мікроміцету *F. oxysporum* на четверту добу діаметр колоній мікроміцету становив 15–20 мм, порівнянні з контролем де діаметр колонії на 4-ту добу був у два рази більшим і сягав 49 мм. Аналогічну тенденцію спостерігали за впливу препарату Фітохелп, де діаметр колонії мікроміцету на 4-ту добу сягав 21 мм, майже у 2 рази менший чим на контрольному варіанті. Отже, мікроміцет *F. oxysporum* виявився найчутливішим до даних препаратів, що припинив свій розвиток уже на 6-ту добу, де діаметр колонії сягав 21–28 мм.

Визначено вплив досліджуваних препаратів на інтенсивність sproутворення мікроміцету *F. oxysporum* (рис. 2.)

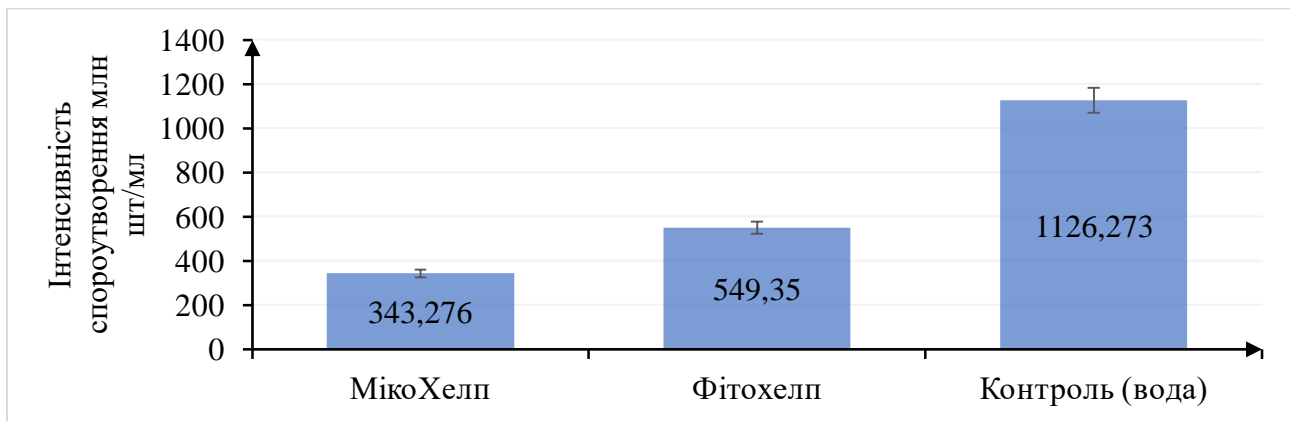


Рис. 2. Інтенсивність споруляції *F. oxysporum* за впливу досліджуваних препаратів

За даними представленими на рисунку 2 показано, що найефективнішим виявився препарат МікоХелп, що істотно впливав на інтенсивність споруляції мікроміцету *F. oxysporum*. Кількість спор була у 3 рази нижчою чим в контрольному варіанті і становила 343,276 тис шт/мл. Водночас за впливу препарату Фітохелп інтенсивність споруляції мікроміцету сягала 549,350 тис шт/мл, що у 2 рази була нижчою за контроль. Це свідчить, що досліджувані препарати по-різному впливають на репродуктивну здатність мікроміцету *F. oxysporum*. Дані дослідження дозволять підібрати фунгіцид із більшою антифунгальною дією до мікроміцету *F. oxysporum*. Це забезпечить підвищення якості сільськогосподарської продукції та знизить рівень антропогенного впливу на навколишнє природне середовище.

Список використаних джерел:

1. **Zhang Y.B., Zhuang W.Y.** (2017) *Mycosyst. J.*, 36, 1251–1259 doi: 10.13346/j.mycosystema.170074
2. **Адаменко М. І., Бейлін М.В.** (2014). *Основи наукових досліджень*. Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 188 с.
3. **Miguel A. Naranjo-Ortiz, Toni Gabald'on.** (2019). *Fungal evolution: diversity, taxonomy and phylogeny of the Fungi. Biological reviews. Barcelona*, С. 2101– 2137.
4. **Черницький Ю.О., Зарицкий М.М.** (2000). Вплив припосівної обробки насіння озимої пшениці мікробними препаратами на розвиток корневих гнилей. *Бюл.Інституту с.-г. мікробіол.* 6. С. 63–64.
5. **Маркович Н.А., Кононова Г.Л.** (2003). Литические ферменты *Trichoderma* и их роль при защите растений от грибных болезней (обзор). *Прикл. биохим. и микробиол.* Т. 39, 4. Р. 389–400.
6. **Castillo P., Nico A.I., Azcon-Aguilar C.** (2006). Protection of olive planting stocks against parasitism of root-knot nematodes by arbuscular mycorrhizal fungi. *Plant Pathol.* Vol. 55, 5. Р. 705–713.
7. **Парфенюк А.І., Гаврилюк Л.В., Безноско І.В., Туровнік Ю.А., Терновий Ю.В.** (2020). Екологічне оцінювання впливу сортів сої на формування фітопатогенного фону в умовах органічного виробництва: методичні рекомендації. Київ, 20 с.

Мудрак О.В.,
д.с.-г.н., професор,
завідувач кафедри екології, природничих та
математичних наук
КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”
м. Вінниця, Україна

Маєвський О.Є,
д.м.н., професор,
завідувач кафедри клінічної медицини
Навчально-наукового центру “Інститут біології та
медицини” Київського національного університету
імені Тараса Шевченка

Слепцова І.В.,
аспірантка
Інститут агроекології і природокористування НААН
м. Київ, Україна

ОТРУТА ГАДЮК *VIPERA B. BERUS* ТА *VIPERA B. NIKOLSKII* ЯК СТРЕСОРНИЙ БІОТИЧНИЙ ЧИННИК

Сучасна життєдіяльність всіх живих організмів визначається умовами середовища. Частина природи, яка оточує живий організм, популяцію чи складніші біологічні угруповання, і з якою він перебуває у безпосередній взаємодії, називається середовищем. Воно сформоване з великої кількості явищ, елементів та умов, тобто чинників, що існують з ним в нерозривній єдності. Ці чинники не однаково впливають на живі організми, які в свою чергу також по-різному реагують на елементи середовища [1].

У екосистемах відбуваються складні взаємодії між живими істотами та навколишнім середовищем, вони охоплюють величезну кількість організмів, що прямо або опосередковано впливають один на одного. Таким чином, біотичний чинник – це будь-який живий компонент у екосистемі, який впливає на популяція іншого організму або навколишнє середовище. Тварини, рослини та мікроорганізми піддаються впливу широкого кола екологічних стресів, що призводить до розвитку різноманітних стресових реакцій та адаптацій (зміни в експресії генів, а також морфологічні та фізіологічні зміни), які сприяють виживанню і поширенню видів. Важливою складовою природного відбору є те, як організми реагують та справляються зі стресом [2–3].

В широкому значенні стресорний чинник можна визначити як будь-який чинник або подразник, що виникає у внутрішньому чи зовнішньому середовищі організму і порушує його гомеостаз. Екологічні стресорні чинники, які потенційно впливають на структури і функції екосистем, в основному поділяються на абіотичні (наприклад, температура, холод, ксенобіотики) та біотичні (наприклад, патогени, хижаки, інвазивні види). Дія стресорного чинника та зворотня реакція на стрес є складним явищем, яке призводить до комплексного впливу на організми. Для зменшення негативного впливу стресового чиннику, організми можуть використовувати різні механізми та їх комбінації, наприклад: зміна поведінки (зміна середовища існування або моделі

добової активності); розвинення більшої стійкості до стресу (через підвищення толерантності, зниження чутливості); активація механізмів відновлення (регенерація пошкоджених тканин тощо) [4–5].

Важливим напрямом прикладної (практичної) екології є дослідження впливу стресорних біотичних чинників на гомеостаз ссавців. Серед них велике значення мають токсини отруту. Токсини виробляють у процесі своєї життєдіяльності велика кількість мікроорганізмів, рослин і тварин з метою використання їх для хижацтва, захисту, у конкурентній боротьбі тощо. Таким чином, отрута є важливою екологічною ознакою, що суттєво впливає на перебіг біотичних взаємодій між видами в екосистемах [6–7].

У світі нараховується понад 250 000 видів отруйних тварин, найкраще дослідженими з яких є змії. Зміїні отрути – це складні суміші біологічно активних сполук, переважно білків і пептидів, а також низькомолекулярних речовин, що мають високу ефективність дії, характеризуються цільовою специфічністю, термостабільністю, стійкістю до протеолізу та можуть порушувати гомеостаз живих організмів. Найбільш поширеними та єдиними отруйними зміями в Європі є представники родини Гадюкових (*Viperidae*). В Україні поширені гадюка степова (*Vipera renardi* (Cristoph, 1861)) та два підвиди гадюки звичайної (*Vipera berus* (Linnaeus, 1758)) — *Vipera berus berus* і гадюка Нікольського (*Vipera berus nikolskii*, Vedmederja Grubant et Rudaeva, 1986). Відомо, що отрута гадюк гемо-, протео-, фосфоліпідо- та фібринолітичні властивості, з нейро- та цитотоксичною дією на організм, що викликає у жертви стан токсичності [7–8].

Активація протеолізу є одним із ключових процесів при отруєнні отрутою гадюк *Vipera berus berus* або *Vipera berus nikolskii*, що може викликати порушення метаболічних шляхів як в окремих органах – мішенях, так і в організмі жертви загалом. Таким чином, дослідження протеолітичного балансу організму, після впливу отрути гадюк *Vipera berus berus* або *Vipera berus nikolskii* дає можливість з'ясувати механізми та патологічні наслідки дії їх токсинів на окремі органи. Експериментальні дослідження свідчать про те, що отрути гадюк *Vipera berus berus* і *Vipera berus nikolskii* мають значний вплив на селезінку, серце, надниркові залози і яєчка щурів, що призводить до фізіологічних змін разом із активацією патологічного процесу. Результати підтверджують активацію протеолізу, та виникнення стану токсичності, демонструючи зниження рівня загального білка, зміни білкового складу, перерозподіл ферментативних профілів та підвищення рівня низькомолекулярних молекул у досліджуваних органах [7–8].

У нашому дослідженні ми проаналізували, як отрута гадюк *Vipera berus berus* та *Vipera berus nikolskii* потенційно може впливати на білковий профіль тонкого кишківника. Наші результати збігаються з результатами досліджень впливу отрути гадюк *Vipera berus berus* і *Vipera berus nikolskii* на компоненти протеолітичного балансу у селезінці, серці, надниркових залозах і яєчках щурів та свідчать про негативний вплив цих отрут на функціонування тонкого кишківника [9].

Список використаних джерел:

1. **Мудрак О.В.** Екологія. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Вінниця: ТОВ “Вінницька міська друкарня”. 2011. 520 с.
2. **Jaya, Kumar S., Sinha B.** et al. Focussing biotic stress in livestock. *Indian Farmer*. 2016. Vol. 3(11). P. 812–814. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23341.82409>
3. **Sun S. and Zhou J.** Molecular mechanisms underlying stress response and adaptation. *Thorac Cancer*. 2018. Vol. 9(2). P. 218–227. DOI: <https://doi.org/10.1111/1759-7714.12579>
4. **Gutha R., Yarrappagaari S., Thopireddy L.** et al. Effect of abiotic and biotic stress factors analysis using machine learning methods in zebrafish. *Comparative Biochemistry and Physiology Part D: Genomics and Proteomics*. 2018. Vol. 25. P. 62-72. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cbd.2017.10.005>
5. **Huey R.B., Carlson M., Crozier L.** et al. Plants Versus Animals: Do They Deal with Stress in Different Ways?, *Integrative and Comparative Biology*. 2002. Vol. 42(3). P. 415–423. DOI: <https://doi.org/10.1093/icb/42.3.415>
6. **Zhang Y.** Why do we study animal toxins? *Dongwuxue Yanjiu*. 2015. Vol. 36 (4). P. 183-222. DOI: <https://doi.org/10.13918/j.issn.2095-8137.2015.4.183>
7. **Мудрак О.В., Маєвський О.Є., Парфенюк А.І., Ткач Є.Д., Тертична О.В.** Еколого-біологічне значення дії отрути гадюк на гомеостаз ссавців. *Агроекологічний журнал*. 2023. № 1. С. 76–83. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2023.276730>
8. **Palamarchuk M., Bobr A., Mudrak A.** et al. Proteolytic Homeostasis in the Tissue of the Spleen and the Heart of Rats Injected with the Venom of *Vipera berus berus* and *Vipera berus nikolskii*. *Current Applied Science and Technology*. 2023. Vol. 23 No. 6. P.1–13. DOI: <https://doi.org/10.55003/cast.2023.06.23.015>
9. **Raksha N., Vovk T. Halenova T.** et al. Influence of *Vipera berus berus* and *Vipera berus nikolskii* venom on protein-peptide profile in the liver, kidneys and small intestine of rats. *Current Topics in Peptide & Protein Research*. 2022. Vol. 23. P. 63-72.

Олійник Г.Б.

аспірантка

Інститут агроекології і природокористування НААН

м. Київ, Україна

КЛЮЧОВІ НАПРЯМКИ ПІДТРИМКИ СІЛЬСЬКИХ ГРОМАД УКРАЇНИ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ

Війна в Україні завдала значних збитків сільським територіям країни. Багато фермерів були змушені припинити свою діяльність, а інфраструктура була пошкоджена або знищена. У цих умовах важливо вжити заходів для підтримки сільських громад і підвищення їх конкурентоспроможності.

Введення воєнного стану в Україні зумовило значні виклики для сільських громад країни. Водночас підкреслило нагальність підвищення конкурентоспроможності та потенціалу сільських територій. Незважаючи на воєнний стан, реформи децентралізації в Україні тривають, забезпечуючи стратегічну відправну точку для прогресу сільських територій. [1]

Під час воєнного стану реформи децентралізації сприяли об'єднанню сільських громад, надавши їм більше повноважень та ресурсів. Розбудова інституційної спроможності цих сільських об'єднаних територіальних громад є

життєво важливою. Рішення у сфері електронного урядування можуть підвищити їхню оперативність та якість надання послуг. [2]

Продовольча безпека є одним із ключових аспектів підтримки сільських громад України. В умовах воєнного стану та після війни важливо забезпечити доступ населення до якісних продуктів харчування. Для цього необхідно:

- підтримувати сільськогосподарське виробництво, зокрема наданням фінансової допомоги фермерам, забезпеченням їх доступом до високоякісних насіння та добрив, а також сприянням впровадженню сучасних технологій виробництва;

- модернізувати сільську інфраструктуру, зокрема будівництво та ремонт доріг, мостів, складських приміщень та інших об'єктів, необхідних для зберігання та транспортування продовольства;

- розвивати сільський туризм, який може стати додатковим джерелом доходу для сільських громад і сприяти розвитку місцевих харчових систем.

Підтримка сільських громад України є важливою умовою для забезпечення продовольчої безпеки країни та підвищення якості життя сільського населення.

Модернізація сільського цифрового зв'язку, транспортної інфраструктури та доступу до фінансів допоможе утримати бізнес і кваліфікованих працівників. Партнерство з громадянським суспільством та приватним сектором може підтримати розвиток сільської інфраструктури та підготовку кадрів [3].

Підтримка сільських мешканців через створення адаптованих до умов воєнного часу підприємницьких центрів та інноваційних програм має ключове значення. Підключення сільських виробників до міських та експортних ринків через канали електронної комерції може підвищити доходи фермерських господарств [4].

Модернізація сільської аграрної економіки шляхом сприяння інвестиціям у сховища, переробні підприємства та впровадження кліматично-розумних практик посилить довгострокову конкурентоспроможність [5].

Конкурентоспроможність сільських територій визначається їх здатністю виробляти товари та послуги, які є привабливими для споживачів і можуть конкурувати на світовому ринку. Для підвищення конкурентоспроможності сільських територій в Україні необхідно вжити таких заходів:

- *Розвиток агротуризму.* Агротуризм є одним із перспективних напрямків розвитку сільських територій. Він дозволяє туристам ознайомитися з сільським життям та традиціями, спробувати місцеві продукти. Для розвитку агротуризму в Україні необхідно впроваджувати такі заходи:

- Розробка туристичних маршрутів та програм
- Проведення маркетингових кампаній
- Надання податкових пільг та мікрокредитів

- *Розширення можливостей для агробізнесу.* Агропромисловість є основою економіки України. Для підтримки агробізнесу в умовах війни необхідно впроваджувати такі заходи:

- Розвиток переробної промисловості
- Створення системи зберігання
- Забезпечення доступу до фінансування

- Підтримка малого та середнього підприємництва
- *Інвестиції у відновлювану енергетику.* Відновлювана енергетика є важливим фактором розвитку сільських територій. Вона дозволяє зменшити залежність від імпортованих енергоносіїв і створити нові робочі місця. Для розвитку відновлюваної енергетики в Україні необхідно впроваджувати такі заходи:
 - Розробка та впровадження проектів відновлюваної енергетики
 - Залучення інвестицій
 - Підготовка кадрів
- *Цільова державна допомога.* Уряд України може надавати цільову допомогу сільським громадам для відновлення інфраструктури, компенсації збитків і підтримки бізнесу. Для цього необхідно впроваджувати такі заходи:
 - Розробка спеціальної програми допомоги сільським територіям
 - Спрямування допомоги через місцеві адміністрації



Рис. 1. Схема підвищення конкурентоспроможності сільських територій в Україні в умовах воєнного стану

Ці заходи спрямовані на підвищення конкурентоспроможності сільських територій України в умовах воєнного стану. Вони допоможуть створити нові робочі місця, стимулювати розвиток місцевої економіки та покращити якість життя населення сільської місцевості. Важливо також враховувати, що війна в Україні призвела до порушення глобальних ланцюгів поставок продовольства. Це може призвести до зростання цін на продовольство та нестачі деяких

продуктів харчування у світі. У цьому контексті підтримка сільських громад України є особливо важливою, оскільки вона допоможе Україні продовжувати забезпечувати себе продовольством і сприятиме стабілізації глобальних ринків продовольства.

Незважаючи на виклики воєнного стану, підвищення продуктивності та стійкості сільських територій України за допомогою цілеспрямованих реформ, інвестицій та партнерств залишається критично важливим для післявоєнної відбудови.

Список використаних джерел:

1. Coordination Office of Donor Assistance to Ukraine. Hromada development in wartime. 2022. URL: <https://codaukraine.org/en/hromada-development-in-wartime> (дата звернення: 01.10.2023).
2. Gurt Resource Center. Decentralization in Ukraine continues despite martial law. 2022. URL: <https://gurt.org.ua/news/informator/69844/> (дата звернення: 01.10.2023).
3. International Finance Corporation. Ukraine agribusiness competitiveness diagnostic. 2021. URL: <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/de7d2bcd-acff-42b5-8d04-c21912d3b44b/UKR-Agribusiness-Diagnostic-2021-EN.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nqE-nXq> (дата звернення: 01.10.2023).
4. Organization for Economic Cooperation and Development. Supporting rural inclusive growth in Ukraine. 2020. URL: <https://www.oecd.org/eurasia/competitiveness-programme/eastern-partners/UKRAINE-SRI-Profile.pdf> (дата звернення: 01.10.2023).
5. Відбудуймо Україну. Децентралізація під час війни: Більше можливостей чи ризиків для громад? 2023. URL: https://restore.org.ua/en/decentralization-during-the-war_en/ (дата звернення: 01.10.2023).

Орловський А.В.

к.б.н., н.с.

Інститут садівництва НААН

с. Новосілки, Україна

Сус Н.П.

аспірант, н.с.

Цвігун В.О.

к.б.н., зав. лаб.

Інститут агроекології і природокористування НААН

м. Київ, Україна

КОЛО ХАЗЯЇВ *METCALFA PRUINOSA* (SAY, 1830) В УРБООКОСИСТЕМАХ КИЄВА

Metcalfa pruinosa (Say, 1830) – інвазивна напівтвердокрила комаха, яку у травні 2016 року було виявлено в Національному ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України [1]. Відтоді й дотепер цю комаху було виявлено у Голосіївському [2-5], Дарницькому [4, 5], Деснянському [2], Оболонському [4], Печерському [1, 2, 4, 6-9], Подільському [4, 10], Солом'янському [4] та Шевченківському [2, 4, 10] районах міста Києва. Водночас відомості щодо кола хазяїв *M. pruinosa* у Дарницькому районі вкрай обмежені [4, 5]. Зокрема низкою

дослідників встановлено, що у Дарницькому районі *M. pruinosa* паразитує на *Humulus lupulus* L. [5]. Тому метою цього дослідження було провести фітосанітарне обстеження рослинності у садово-дачному кооперативі «Орхідея-3» як модельному фітоценозі Дарницького району Києва.

З цією метою, ми здійснювали фітосанітарне обстеження рослинності в маршрутний спосіб у садово-дачному кооперативі «Орхідея-3» (Дарницький район) в 3-й декаді серпня та 1-й декаді вересня 2022 року. *M. pruinosa* ідентифікували за морфологічними ознаками, описані у статті [11]. Актуальну біноміальну назву вказували згідно з *The Plant List* та *World Flora Online* [12, 13].

Це фітосанітарне обстеження виявило, що *M. pruinosa* пошкоджувала 15 видів рослин (табл. 1). Водночас із цих 15 видів рослин, 10 видів були вперше зареєстровані як хазяї *M. pruinosa* у Києві [1-3, 5, 7, 9, 14].

Таблиця 1

Рослини, які пошкоджувала *M. pruinosa* у садово-дачному кооперативі «Орхідея-3»

Біноміальна назва	Українська назва
<i>Acer negundo</i> L.	Клен ясенolistий
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.*	Амброзія полинолиста
<i>Asparagus</i> sp.*	Холодок
<i>Asclepias syriaca</i> L.*	Ваточник звичайний
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck*	Лимон
<i>Coffea arabica</i> L.*	Кава аравійська
<i>Cucumis sativus</i> L.*	Огірок посівний
<i>Helianthus tuberosus</i> L.*	Соняшник бульбистий
<i>Humulus lupulus</i> L.	Хміль звичайний
<i>Musa acuminata</i> Colla*	Банан загострений
<i>Prunus cerasus</i> L.	Вишня звичайна
<i>Ribes nigrum</i> L.*	Смородина чорна
<i>Urtica dioica</i> L.	Кропива звичайна
<i>Vaccinium corymbosum</i> L.*	Лохина високоросла
<i>Vitis</i> sp.	Виноград

Примітка. * - вид рослин, який дотепер не реєструвався як хазяїн *M. pruinosa* в Києві [1-3, 5, 7, 9, 14]

Крім того, слід зазначити, що ми виявили, що *M. pruinosa* пошкоджувала смоківницю звичайну (*Ficus carica* L.) у селі Пустовіти Обухівського району Київської області.

Отже, у Дарницькому районі Києва *M. pruinosa* пошкоджує 15 видів рослин. Водночас з огляду на ці дані, а також дані інших досліджень [1-3, 5, 7, 9, 14], коло хазяїв *M. pruinosa* містить 111 видів рослин.

Список використаних джерел:

1. **Kushnir N.V., Bondareva L.M.** Propagation, Trophic Connection, and Phenology of *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (Auchenorrhyncha: Hemiptera) in the Gryshko National Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine. *Russian Journal of Biological Invasions*. 2022. Vol. 13. №1. P. 74-80. <http://dx.doi.org/10.1134/s207511172201009x>
2. Цикадка біла (*metcalfa pruinosa* say) – новий небезпечний шкідник рослин в парках Києва / О. О. Стригун та ін. *Захист рослин: наукові здобутки та перспективи*

досліджень : матеріали Міжнар. науково-практ. конф., м. Київ, 24–25 трав. 2022 р. Київ, 2022. С. 66–70. URL: https://ipp.gov.ua/wp-content/uploads/tezi_konferentsiya-do-75-richchya-izr_07_06_2022.pdf#page=67 (дата звернення: 14.09.2023).

3. **Сус Н.П., Цвігун В.О., Орловський А.В.** Коло хазяїв *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) в Голосіївському районі міста Києва. *Збалансоване природокористування: традиції, перспективи та інновації* : матеріали Міжнар. науково-практ. конф., м. Київ, 18–19 трав. 2023 р. Київ, 2023. С. 122–124. URL: https://www.researchgate.net/publication/371307692_Kolo_hazaiv_Metcalfa_pruinosa_Say_1830_v_Golosiivskomu_rajoni_mista_Kieva (дата звернення: 14.09.2023).

4. Naturalist contributors, iNaturalist. iNaturalist Research-grade Observations. Occurrence dataset. URL: <https://doi.org/10.15468/ab3s5x> (date of access: 14.09.2023).

5. **Yanse L., Sus N.** *Metcalfa pruinosa* Say, 1830 as a new parasite of hop plants in Ukraine. *Balanced nature using*. 2023. №1. P. 74–81. <http://dx.doi.org/10.33730/2310-4678.1.2023.278542>

6. **Назаренко В.Ю.** Деякі знахідки чужорідних комах і рослин в Україні. *Знахідки чужорідних видів рослин та тварин в Україні*. Київ-Чернівці, 2023. С. 308–310. URL: https://uncg.org.ua/wp-content/uploads/2023/06/2_Chuzhoridni_20.06_compressed.pdf#page=309 (дата звернення: 14.09.2023).

7. **Кушнір Н.В., Бондарева Л.М., Тарнавський Н.В.** Кормові рослини *metcalfa pruinosa* say (hemiptera: flatidae) на території національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. *Інноваційні технології в захисті рослин за умов глобалізації* : зб. тез Міжнар. науково-практ. онлайн конф., м. Київ, 1 груд. 2022 р. Київ, 2022. С. 128–129. URL: <https://zhatk.zt.ua/wp-content/uploads/2023/03/zbirnik-tez-2022-fzrbtae.pdf#page=129> (дата звернення: 14.09.2023).

8. **Бондарева Л.М., Кушнір Н.В., Приходько Є.С.** Особливості біології *metcalfa pruinosa* say (hemiptera: flatidae) на території національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. *Інноваційні технології в захисті рослин за умов глобалізації* : зб. тез Міжнар. науково-практ. онлайн конф., м. Київ, 1 груд. 2022 р. Київ, 2022. С. 125–126. URL: <https://zhatk.zt.ua/wp-content/uploads/2023/03/zbirnik-tez-2022-fzrbtae.pdf#page=126> (дата звернення: 14.09.2023).

9. **Makarenko N.V.** *Phyllaphis fagi* (Linn.) on *Fagus sylvatica* (L.) and experience of population control in the conditions of M.M. Grishko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine. *Conservation of plants in connection with climate changes and biological invasions* : proceedings of the International Scientific Conference, Bila Tserkva, 31 March 2021. Bila Tserkva, 2021. P. 285–286. URL: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/%20рослин%20у%20зв'язку%20зі%20змiнами%20Клімату_2021.pdf#page=285 (date of access: 14.09.2023).

10. UkrBIN contributors, UkrBIN. *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830). Dataset ID #360335. Ukrainian Biodiversity Information Network. URL: <https://ukrbin.com/index.php?id=360335> (date of access: 14.09.2023).

11. **Della Giustina W.** *Metcalfa pruinosa* (Say 1830), nouveauté pour la Faune de France [Horn. Flatidae]. *Bulletin de la Société entomologique de France*. 1986. Vol. 91. №3. P. 89–92. <http://dx.doi.org/10.3406/bsef.1986.18193>

12. The Plant List - A working list for all plant species. Version 1.1. The Plant List. URL: <http://www.theplantlist.org/> (date of access: 14.09.2023).

13. World Flora Online. World Flora Online. URL: <http://www.worldfloraonline.org> (date of access: 14.09.2023).

14. **Сус Н.П., Янсе Л.А.** Ознаки пошкодження хмелю звичайного інвазивним шкідником *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830). *Вклад молодих вчених у розбудову незалежності України* : Матеріали науково-практ. конф., м. Київ, 23–24 серп. 2023 р. Київ, 2023. С. 83–85. URL:

Палапа Н.В.

д.с.-г.н., старший науковий співробітник

Гончар С.М.

аспірантка,

Інститут агроекології і природокористування НААН

м. Київ, Україна

Устименко О.В.

к.с.-г.н.

Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН

с. Березоточа, Україна

РОЛЬ ГРОМАД У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Продовольча безпека – це стан виробництва продуктів харчування в країні, що здатний повною мірою забезпечити потреби кожного члена суспільства в продовольстві належної якості за умови його збалансованості та доступності для кожного члена суспільства [1].

Забезпечення продовольчої безпеки незмінно входить до пріоритетних напрямів глобального порядку денного. Це питання стало особливо гострим для України внаслідок епідеміологічної ситуації, пов'язаної з пандемією COVID-19, і широкомасштабної збройної агресії російської федерації проти України та показала, що безперебійне постачання населення якісними та безпечними продуктами харчування залишається одним із першочергових завдань та інструментом підтримки стабільності в умовах надзвичайних ситуацій [2].

Внесок України до світового продовольчого ринку у 2021 році був еквівалентним забезпеченню харчуванням 400 мільйонів людей. Повномасштабне вторгнення росії в Україну порушило системи виробництва, переробки та постачання продовольства, зокрема, на міжнародний ринок. У контексті наближення зими та ризику підриву посівного сезону озимих культур на 2022 рік постало питання про створення запасу продовольства. Від цього залежить продовольча безпека не лише України, а й інших країн світу.

Громади в Україні наполегливо працюють, щоб забезпечити продовольчу безпеку та добробут своїх мешканців навіть у ці важкі часи. Керівники громад на місцях докладають чималих зусиль з метою накопичення продовольчих резервів для громадян, у тому числі для внутрішньо переміщених осіб, а також підтримують ланцюги постачання та місцевих виробників сільськогосподарської продукції.

Після 24 лютого 2022 року перед громадами виникла ціла низка складних викликів, про які ніхто не думав до війни. У важкий воєнний час громади стали дуже активними центрами опору протидії окупантам і по сьогоднішній день демонструють мужність. Завдяки стійкості громад, їх наполегливості, завдяки праці усіх служб і місцевих органів влади вдається долати нові виклики і

забезпечувати функціонування системи надання послуг. На сьогоднішній день перед багатьма територіальними громадами стоїть одне з найголовніших питань – сільськогосподарське виробництво. Для того, щоб зміцнити продовольчу безпеку, дуже важливо, щоб територіальні громади підтримували місцевий бізнес, розвивали місцеві виробництва, переробку продукції, залучали громадян до цієї роботи, допомагали їм.

З цією метою Кабінетом Міністрів України було прийнято план заходів забезпечення продовольчої безпеки в умовах воєнного стану, який передбачає наступне: [3]

- проведення моніторингу стану продовольчої безпеки;
- забезпечення безперервного виробництва сільськогосподарської продукції та харчових продуктів;
- задоволення нагальних потреб функціонування держави щодо забезпечення населення територіальних громад в регіонах, на території яких тривають активні бойові дії, продовольчими товарами тривалого зберігання;
- формування розгалуженої мережі зберігання резервів сировини та продовольчих ресурсів для задоволення стратегічних потреб держави;
- створення можливостей для самозабезпечення харчовими продуктами територіальних громад та домогосподарств;
- забезпечення повноцінного функціонування підприємств агропромислового комплексу, зокрема шляхом задоволення потреби в імпортних складових;
- регулювання наповнення внутрішнього ринку продукцією власного виробництва та забезпечення експортного попиту.

Крім плану заходів Міністерством аграрної політики та продовольства було прийнято «Закон про продовольчу безпеку в умовах воєнного стану», який **вводить у законодавство спрощені правові механізми, що забезпечують:** [4]

- автоматичне поновлення на 1 рік дії договорів на використання земельних ділянок сільськогосподарського призначення усіх форм власності;
- спрощений порядок передачі в оренду для ведення товарного сільськогосподарського виробництва земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної та комунальної власності органами влади;
- спрощений порядок передачі в оренду для ведення товарного сільськогосподарського виробництва земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної та комунальної власності їх постійними землекористувачами та емфітевтами;
- передачу орендарями та суборендарями прав оренди та суборенди земельних ділянок сільськогосподарського призначення усіх форм власності для ведення сільського господарства;
- порядок державної реєстрації договорів щодо землі;

Територіальні громади отримали значні повноваження у сфері управління земельними ресурсами, розпочали створення комунальних підприємств, які займаються сільським господарством. Загалом в Україні діє 300 таких підприємств, які працюють над посиленням продовольчої безпеки та

збільшенням продовольчого резерву. Однак, тільки одні територіальні громади не в змозі забезпечити весь обсяг гуманітарної кризи, спричиненої війною.

В умовах війни важливою є підтримка міжнародних партнерів, які допомагають долати виклики різного спрямування. З моменту повномасштабного вторгнення в Україні свою роботу розпочали місії багатьох міжнародних організацій, які покликані вирішувати гуманітарні кризи. Наприклад, ФАО в Україні займається відновленням продовольчої безпеки та забезпеченням продовольчої незалежності сільських домогосподарств уздовж лінії фронту або інших районах; відновленням критично важливих продовольчих ланцюжків через надання дизельних та газових генераторів, насіння зернових, облаштування тимчасових та довгострокових модульних приміщень. ФАО у кожній області мають партнерів, які допомагають їм реалізовувати гуманітарні ініціативи та надавати підтримку вразливим верствам населення. Зазвичай такими партнерськими організаціями є Дорадчі служби, які функціонують в усіх регіонах України.

В Україні минулого року свою діяльність розгорнула Всесвітня продовольча програма (ВПП ООН) – гуманітарна організація ООН, яка надає продовольчу допомогу у вигляді грошових коштів, ваучерів або продуктів харчування вразливим та переміщеним українським сім'ям [5]. Ця програма в Україні до війни не працювала, але розпочала свою роботу для вирішення гуманітарних проблем, спричинених бойовими діями. Допомога надається на основі критеріїв адресності, встановлених у співпраці із Міністерством соціальної політики України. Всесвітня продовольча програма робить акцент на зміцненні української продовольчої системи шляхом надання підтримки населенню та місцевим виробникам. Підтримала роботу 60-ти пекарень уздовж лінії фронту, які отримали все необхідне для забезпечення хлібом та іншими мучними виробами населення у прифронтових районах.

Отже, забезпечення продовольчої безпеки є одним з найважливіших аспектів гарантування глобальної та національної безпеки, оскільки споживання продуктів харчування є базовим у загальних людських потребах та лежить в основі формування високого рівня якості життя населення.

Список використаних джерел:

1. Методичні рекомендації щодо розрахунку рівня економічної безпеки України, затверджені Наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 29.10.2013 р. № 1277.
2. Палапа Н.В., Дем'янюк О.С., Нагорнюк О.М. Продовольча безпека України: стан та актуальні питання сьогодення. *Агроекологічний журнал*. 2022. № 2. С. 34–45. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2022.263314>
3. Кабінет Міністрів України: [офіційний сайт]:URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-planu-zahodiv-z-a327r>
4. Міністерство аграрної політики та продовольства України [офіційний сайт] – Режим доступу: <https://minagro.gov.ua/news/zakon-pro-prodovolchu-bezpeku-v-umovah-voennogo-stanu-rozysnennya-shchodo-zastosuvannya>
5. Громадський простір [офіційний сайт] – Режим доступу: <https://www.prostir.ua/?news=prodovolcha-bezpeka-v-umovah-vijny-choho-chekaty-terytorialnym-hromadam>

Подоба Ю.В.,

к.с.-г.н.

Пінчук В.О.,

к.с.-г.н., старший науковий співробітник

Інститут агроекології і природокористування НААН

м. Київ, Україна

САНІТАРНІ ПОКАЗНИКИ ДІГЕСТАТУ БІОГАЗОВИХ СТАНЦІЙ: ДОПУСТИМИ КОНЦЕНТРАЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Провели аналіз вимог міжнародних і національних настанов якості та інших літературних джерел щодо дігестатів біогазових станцій. У міжнародних настановах і регламентах, як основні санітарно-гігієнічні показники щодо дігестатів біогазових комплексів для їх використання у якості органічних добрив, виділяють:

- вміст хімічних елементів, які прийнято називати важкими металами;
- мікробіологічне забруднення збудниками хвороб;
- механічне забруднення;
- наявність насіння бур'янів;
- наявності органічних забруднювачів.

Термін «важкі метали», який пов'язують зі шкідливим впливом хімічних елементів на довкілля і живі організми [1], використовується для характеристики небезпеки окремих сполук цих елементів [2]. Термін «важкі метали» у екології асоціюється з забруднювачами на основі сполук наступних елементів періодичної таблиці: ртуть (Hg), свинець (Pb), кадмій (Cd), нікель (Ni), хром (Cr), кобальт (Co), мідь (Cu), цинк (Zn), миш'як (As), фтор (F), селен (Se) та інших. Початково використання терміну пов'язане із виявленням шкідливих впливів на довкілля, котрі спричиняють метали кадмій, ртуть та свинець, які є важчими за залізо за атомною масою та за густиною) [2]. Але згодом термін «важкі метали» став більш ємним як за кількістю хімічних елементів, так і за тлумаченням. Наразі деякі елементи, які об'єднуються в загальну назву «важкі метали» навіть не є металами, наприклад фтор і селен, а хром є легшим за залізо і не може називатися важким за фізичними властивостями атому [3]. Такі метали як цинк, мідь і хром відносяться до «важких металів» з ярликом «шкідливих або забруднюючих», проте з точки зору агрономії є мікроелементами живлення рослин. Свинець, кадмій, нікель і ртуть не приймають участі у фізіологічних процесах живлення рослин, але мають здатність до поглинання їх рослинами і накопичення у вегетативних і генеративних органах [4].

З точки зору аграрного виробництва якщо розглядати ґрунт як субстрат для вирощування сільськогосподарських рослин, основну увагу щодо небезпеки окремих хімічних елементів у органічних добривах має сенс акцентувати на тих елементах, що не приймають участі у живленні рослин і не є хімічними агентами, що впливають на фізіологічні процеси рослин. Так як переважна більшість важких металів є мікроелементами у живленні рослин, такі важкі метали потрапляють із ґрунту до складу зерна –далі у корми і далі у гній і дігестат – то постає питання про доцільність контролю таких важких металів за умови

внесення дігестату назад у ґрунт як органічного добрива. Схоже, що такий підхід реалізовано у Регламенті (ЄС) 2019/1009, де обмеження щодо вмісту важких металів стосуються лише кадмія, шестивалентного хрому, ртуті, нікелю, свинцю і неорганічного арсенію [5].

Санітарні норми щодо допустимого рівня надходження шкідливої речовини у ґрунт з агрохімікатами, у тому числі і органічними добривами, у міжнародних і українських настановах якості рекомендують від 5-ти до 7-ми чинних показників вмісту хімічних елементів, які прийнято називати важкими металами [5, 6, 7]. В українських нормативах якості органічних добрив, на відміну від європейських, перелік елементів, які підлягають контролю, містить фтор, проте відсутні ртуть, хром і арсеній.

Таблиця 1

Обмеження щодо вмісту важких металів у речовинах, що вносяться у ґрунт, мг/кг

Показник забруднення	Національні стандарти різних країн Євросоюзу [7]	Бажані норми по ЄС з 2025р., не більше [7]	**Обмеження в Україні [6] в залежності від дози внесення добрив у ґрунт:		***Обмеження в ЄС для комерційного використання [5]
			3 т/га	1 т/га	
Кадмій	1–20	2	40	120	1,5
Свинець	80–750	300	500	1700	120
Ртуть	0,6–16	3	*н/р	*н/р	1
Нікель	30–300	100	1400	4700	50
Цинк	200–3000	1500	7000	25000	*н/р
Мідь	75–1000	600	800	2900	*н/р
Хром	75–1000	600	*н/р	*н/р	*н/р
Фтор	немає даних	*н/р	3000	9000	*н/р
Арсеній	немає даних	*н/р	*н/р	*н/р	40

* н/р – не регламентується у настановах якості

** – під обмеження підпадають агрохімікати, що сертифікуються для внесення у ґрунт

*** – під обмеження підпадають добрива, що сертифікуються для продажу на ринку ЄС

Методика розрахунків у ДСТУ 4944:2008 вказує на те, що допустимі концентрації металів у агрохімікатах мають корегуватись в залежності від фонових та гранично допустимих концентрацій їх у ґрунті, та залежать від стійкості ґрунту до забруднення за ґрунтово–кліматичними зонами (Полісся, Лісостеп, Степ). У розрахунках допустимих концентрацій важких металів у агрохімікатах стійкість ґрунту до забруднення відображається коефіцієнтом, який для різних металів і різних ґрунтово–кліматичних зон може приймати значення від 0,11 до 0,83. Причому разове надходження шкідливої речовини у ґрунт з агрохімікатом має бути в десять разів менше за гранично допустимий рівень.

Перелік нормованих показників та їх допустиме значення також може варіювати у галузевих настановах якості в залежності від виду органічних добрив, вихідної сировини, напряду використання добрив, дози внесення [5, 7, 8, 9]. Зокрема у ДСТУ 7527:2014 [9], який стосується безпосередньо біологічного

перероблення птишиного посліду, перелік показників розширений до 11 металів і додатково до перелічених (у ДСТУ 4944:2008) містить залізо, кобальт, марганець, ртуть, стронцій, хром трьохвалентний, проте відсутній фтор.

Полюві дослідження з внесенням дигестату у якості органічного добрива показали несуттєві зміни концентрації важких металів у ґрунті навіть за високих доз [10]. Проте акцентується [7], що застосування дигестату в органічному землеробстві при фоновому вмісту цих важких металів у ґрунті, що наближується до гранично допустимих концентрацій, має бути обмежене. Для ЄС гранично допустимі фонові концентрації Cd, Pb, Hg, Ni, Zn, Cu, і Cr мають значення 1, 50, 30, 150, 50 і 100 мг/кг ґрунту. Українські норми ГДК для шкідливих речовин у ґрунті становлять (у мг/кг ґрунту): кадмій (Cd) – 3, Свинець (Pb) – 32, ртуть (Hg) – не регламентовано, нікель (Ni) – 85, цинк (Zn) – 100, мідь (Cu) – 55, хром (Cr) – не регламентовано, фтор (F)– 330.

Підвищений вміст шкідливих речовин, зокрема важких металів у дигестаті може обмежувати фактичну санітарно допустиму дозу внесення органічного добрива у ґрунт. На основі аналізу концентрацій важких металів необхідно розраховувати максимально допустиму норму внесення різних фракцій дигестату у ґрунт.

Список використаних джерел:

1. Словник довідник з агроєкології і природокористування / за ред. О.І. Фурдичка. Київ: ТОВ «ДІА», 2012. 336 с.
2. **Duffus J.H.** “Heavy metals” a meaningless term?. *Pure and Applied Chemistry*. IUPAC Technical Report. 2002. Vol. 74. P. 793–807. DOI: <https://doi.org/10.1351/pac200274050793>.
3. Глосарій термінів з хімії / уклад. Й. Опейда, О. Швайка ; Ін-т фізико-органічної хімії та вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України, Донецький національний університет. – Дон. : Вебер, 2008, 738 с.
4. **Lamolinará B., Pérez–Martínez A. and Guardado–Yordi E.** Anaerobic digestate management, environmental impacts, and techno–economic challenges. *Waste Management*. 2022. Vol. 140. P. 14–30. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.12.035>.
5. Regulation (EU) 2019/1009 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 laying down rules on the making available on the market of EU fertilising products and amending Regulations (EC) No 1069/2009 and (EC) No 1107/2009 and repealing Regulation (EC) No 2003/2003. *Official Journal of the European Union*. 2019. URL: <http://data.europa.eu/eli/reg/2019/1009/2023-03-16>.
6. ДСТУ 4944:2008. Агрохімікати. Встановлення допустимих концентрацій шкідливих речовин. [Чинний від 2008–03–26]. Вид. офіц. Київ: УкрНДНЦ, 2009. 12 с.
7. Quality management of digestate from biogas plants used as fertilizer / Seadi T, Lukehurst C. 2012. 39p. https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2012/05/digestate_quality_web_new.pdf.
8. European quality assurance scheme for compost and digestate: ECN-QAS Quality Manual / Siebert S., Auweele W.V. European Compost Network. 2018. 134p. URL: <https://www.compostnetwork.info/ecn-qas/ecn-qas-manual/#>
9. ДСТУ 7527:2014 Послід птиці. Технології біологічного перероблення. Загальні вимоги. [Чинний від 2015–02–01]. Вид. офіц. Київ: УкрНДНЦ, 2017. 22 с.
10. **Govasmark E., Stab J., Holen B. et al.** Chemical and microbiological hazards associated with the recycling of anaerobic digested residue intended for use in agriculture. *Waste Management*. 2011. Vol. 12. P. 2577 – 2583. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.07.025>.

Паляничко Н.І.,
д.е.н., старший науковий співробітник
провідний науковий співробітник
Сахарнацький В.В.,
аспірант,
Інститут агроекології і природокористування НААН
м. Київ, Україна

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

ООН в «Порядку денному на XXI століття» дає визначення оцінки водних ресурсів як «визначення джерел, розмірів, ступеня залежності та якості водних ресурсів, а також діяльності людини, що впливає на ці ресурси. Ця оцінка є практичною основою для їх раціональної експлуатації та необхідною попередньою умовою оцінки можливостей їх освоєння» [1]. Оцінюючи воду для виробництва продуктів харчування, слід враховувати не лише безпосереднє економічно вигідне використання води, але й соціально-культурні чи екологічні вигоди, пов'язані з водою, які дуже часто залишаються неврахованими. Деякі з цих переваг включають досягнення продовольчої безпеки та покращення харчування, пристосування до змін у моделях споживання, створення робочих місць і забезпечення стійкості засобів до існування, відродження сільської економіки, пом'якшення наслідків змін клімату та адаптації до них, а також забезпечення багаторазового використання послуг водопостачання. Найбільш простою грошовою оцінкою є об'ємна: ціна за кубічний метр, помножена на об'єм використаної води, плюс вартість очищення та утилізації стічних вод. Однак важливо визнати, що загальна економічна продуктивність води в енергетичному, промисловому та бізнес-секторах також призводить до різноманітних супутніх вигод, таких як створення робочих місць, вартість продукту на одиницю води або додана вартість продукту. Неадекватна оцінка води для виробництва енергії, промислової та сільськогосподарської діяльності та побутового використання призвела до неефективного використання води, надмірних скидів забруднюючих речовин і погіршення стану морських і прісноводних систем [2].

Створення національних баз даних вкрай необхідне проведення оцінки водних ресурсів і пом'якшення наслідків повеней, посухи, опустелювання і забруднення довкілля, тому ООН [1] було поставлено такі п'ять конкретних завдань щодо оцінки водних ресурсів:

- надати всім країнам доступ до технології оцінки водних ресурсів, що відповідає їх потребам, незалежно від рівня розвитку цих країн, включаючи методи оцінки впливу зміни клімату на прісні води;
- забезпечити, щоб усі країни в залежності від їх фінансових можливостей спрямовували на цілі оцінки водних ресурсів фінансові засоби відповідно до їх соціально-економічних потреб у даних про водні ресурси;
- забезпечити використання повною мірою результатів оцінок при розробці політики в галузі експлуатації водних ресурсів;

- забезпечити, щоб усі країни вжили організаційних заходів щодо ефективного комплексного збору, обробки, зберігання, пошуку та розповсюдження серед користувачів інформації про якість та обсяг наявних водних ресурсів на рівні водозбірних басейнів та водоносних горизонтів підземних вод;

- забезпечити, щоб в установах, що займаються оцінкою водних ресурсів, працювала і наймалася на роботу необхідна кількість кваліфікованих та здатних співробітників і щоб ці співробітники могли пройти необхідну підготовку та перепідготовку з метою успішного виконання своїх функцій.

Таблиця 1

Оцінка показників досягнення ЦСР 6 «Забезпечення наявності та раціонального використання водних ресурсів та санітарії для всіх»

Показник	Рік	Одиниця виміру	Україна	Польща
6.1.1 Частка населення, яке використовує організовані з дотриманням вимог безпеки послуги питного водопостачання	2020	%	89	98
6.2.1а Частка населення, яке використовує організовані з дотриманням вимог безпеки послуги санітарії	2020	%	72	91
6.3.1 Частка стічних вод, що пройшли (безпечно) очищення	2022	%	50	77
6.4.1 Ефективність водокористування, вимірюється як відношення доданої вартості в доларах до обсягу води, що використовується. Розглядає водокористування у всіх видах економічної діяльності з акцентом на сільське господарство, промисловість та сферу послуг	2020	долл. США/м ³	8	52
6.5.1 Ступінь впровадження комплексного керування водними ресурсами (0-100)	2020	%	39	74
6.5.2 Частка транскордонних водних басейнів, охоплених діючими домовленостями про співробітництво у сфері водокористування в Україні	2020	%	61	56

Джерело: сформовано автором за даними [3].

Партнерство та співпраця мають важливе значення для прискорення прогресу на шляху до Цілі сталого розвитку 6 «Забезпечення наявності та раціонального використання водних ресурсів та санітарії для всіх» (ЦСР) і реалізації прав людини на воду та санітарію, зокрема захист водної, продовольчої та енергетичної безпеки шляхом сталого управління водними ресурсами, надання послуг водопостачання та санітарії всім, підтримка здоров'я людей і засобів до існування, пом'якшення наслідків зміни клімату та екстремальних явищ, а також підтримка та відновлення екосистем і цінних

послуг, які вони надають. За останніми звітними даними ООН прогрес України у досягненні всіх цілей ЦСР 6 має певні відмінності порівняно з сусідньою Польщею (табл. 1).

Проведене порівняння оцінок показників досягнення Цілей сталого розвитку 6 «Забезпечення наявності та раціонального використання водних ресурсів та санітарії для всіх» між Україною та Польщею виявило певні відмінності і схожості у рівні досягнення показників обох країн у цьому напрямку. Проте, варто враховувати, що різниця в досягненнях обумовлена різними факторами, такими як рівень розвитку інфраструктури, правової бази та політичного зобов'язання. Ці порівняння можуть слугувати основою для спрямування зусиль на поліпшення управління водними ресурсами в Україні з метою досягнення Цілей сталого розвитку.

План дій щодо комплексного порядку денного в галузі водних ресурсів та клімату [4] представляє рішення щодо управління водними ресурсами для досягнення численних цілей в умовах змін клімату, що включає глобальне інформаційне обслуговування в галузі водних ресурсів, механізм отримання інформації та обґрунтування фінансування. За дослідженнями вчених [5] наявна в Україні «система управління водними ресурсами, побудована за покомпонентним, територіально-галузевим принципом, спричинює надзвичайно високі та недопустимі на сучасному етапі розвитку людства економічні, соціальні та екологічні витрати». Засобами здійснення оцінки водних ресурсів є фінансування та оцінка витрат; науково-технічні засоби [1]. Вченими [6] обґрунтовано необхідність розробки та затвердження програм перетворень на користь фінансового забезпечення збалансованого використання природних ресурсів та запропоновано такі заходи: розробка та здійснення національної стратегії фінансування, збільшення обсягу міжнародної фінансової підтримки, створення умов для збільшення інвестицій, зменшення податкового навантаження. Вченими [7] обґрунтовано, що зміна фінансової складової має тісний зв'язок з нормативно-правовим забезпеченням, що, насамперед, передбачає трансформацію комплексу інструментів податкового регулювання – перегляд тарифів податків, зборів, системи штрафних санкцій та податкових пільг. Отже, фінансова складова еколого-економічного оцінювання використання природних ресурсів є важливим засобом здійснення еколого-економічної оцінки водних ресурсів України.

Посилення уваги до управління водними ресурсами для сільського господарства та продовольчої безпеки має вирішальне значення для вирішення проблеми дефіциту води в мінливому кліматі. Оцінка водних ресурсів буде зосереджена на різних аспектах, може базуватися на таких інструментах і методах [8]:

- використання WaPOR, порталу ФАО для моніторингу продуктивності води через відкритий доступ до отриманих даних дистанційного зондування, для доступу до геопросторових даних про водні ресурси в країнах;
- використання AQUASTAT, глобальної інформаційної системи ФАО про водні ресурси та сільськогосподарське управління водними ресурсами, для отримання інформації про використання води в трьох країнах;

- облік та аудит водних ресурсів (WA&A) для розуміння водного балансу, включаючи водопостачання та попит, а також його просторові та часові виміри;
- оцінка володіння водою для розуміння формальних і юридично обов'язкових, а також звичайних і неофіційних домовленостей щодо доступу до води.

Зростаюче навантаження на водні ресурси та забруднення водних джерел вимагають негайних заходів для їх охорони та ефективного управління. Це може включати впровадження строгих стандартів щодо викидів та забруднення, використання інноваційних технологій очищення води та збільшення усвідомлення громадськості щодо важливості збереження водних ресурсів. Отже, необхідно впроваджувати інноваційні підходи до управління водними ресурсами, включаючи створення механізмів платежів за водокористування, заохочення використання екологічно чистих технологій та розробку довгострокових стратегій. Застосування еколого-економічного оцінювання використання водних ресурсів сприятиме створенню більш ефективних стратегій управління та прийняттю обґрунтованих рішень щодо їх використання, що є важливим для забезпечення сталого розвитку України та збереження водних ресурсів для майбутніх поколінь.

Список використаних джерел:

1. Порядок денний на XXI століття. URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/agenda21_ch18b.shtml
2. Valuing water for the Economy. URL: <https://www.unesco.org/reports/wwdr/2021/en/valuing-water-economy>
3. SDG 6 snapshot in Ukraine. URL: <https://www.sdg6data.org/en/country-or-area/%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D0%B8%D0%BD%D0%B0>
4. Action plan endorsed by the Water and Climate Leaders. URL: <https://www.water-climate-coalition.org/news/action-plan-endorsed-by-the-leaders/>
5. **Левковська Л.В., Мандзик В.М.** Формування моделі інтегрованого управління водними ресурсами в контексті забезпечення сталого водокористування. *Збалансоване природокористування*. 2018. № 2. С. 46-53.
6. **Окабе Й., Фурдичко О., Дребот О., Паляничко Н., Данькевич С.** On the way Towards a Balanced Forestry Land Use: The Economy of State Forestry Enterprises in Small Polissia of Ukraine in the Context of the COVID-19 Pandemic. *Облік і фінанси*. 2021. № 4 (94). С. 115-128. [https://doi.org/10.33146/2307-9878-2021-4\(94\)-115-128](https://doi.org/10.33146/2307-9878-2021-4(94)-115-128)
7. **Левковська Л., Мандзик В., Митрофанова О.** Теоретичні засади формування системи сталого водозабезпечення. *Економіка природокористування і сталий розвиток*. 2020. № 7 (26). С. 32-39 DOI: [https://doi.org/10.37100/2616-7689/2020/7\(26\)/4](https://doi.org/10.37100/2616-7689/2020/7(26)/4).
8. Knowat – Knowing water better. URL: <https://www.fao.org/land-water/overview/projects/current-projects/knowat/en/>

Райчук Л.А.,
к.с.-г.н., старший дослідник
Інститут агроекології і природокористування НААН,
м. Київ, Україна

НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО І ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ У ВОЄННИЙ І ПОВОЄННИЙ ПЕРІОДИ

Внаслідок повномасштабної російської воєнної агресії значні площі сільгоспугідь Україні на даний момент тимчасово недоступні або непридатні для ведення аграрного виробництва. Особливо це стосується півдня країни, який є традиційним регіоном вирощування зернових колосових, олійних та овочевих – основних експортних культур нашої держави. Це є відчутним ударом по нашій економіці, і відповідно по соціальній сфері з важкопрогнозованими віддаленими наслідками. Окрім того, воєнні дії спричинили забруднення довкілля. Лише за перші сім місяців війни в атмосферу було викинуто 31 млн. т вуглецю. Ще 79 млн. т парникових викидів може бути вироблено внаслідок відновлення зруйнованої інфраструктури. Це практично нівелює зусилля України в досягненні цілей Європейського Зеленого Курсу та інших кліматичних директив. Значної шкоди завдано біорізноманіттю – деякі види тварин та рослин повністю зникли із заповідних територій України. Особливо це стосується Полісся.

Війна як мультиплікуюча екологічна загроза породила нові глобальні виклики та різко ускладнила вирішення решти проблем довкілля – кліматичних, токсикологічних, радіологічних тощо. Це призводить не лише до екологічної, але і гуманітарної катастроф та продовольчої кризи як локального, так і глобального масштабів і невизначеної тривалості.

Очевидно, гостро постало питання компенсації втрати сільськогосподарських угідь. Логічним є вирішення цієї проблеми завдяки перепрофілюванню решти регіонів держави з акцентами на найбільш економічно доцільні, інвестиційно привабливі і експортні галузі аграрного виробництва. Перспективним у цьому сенсі є Українське Полісся. За роки, що минули від аварії на ЧАЕС, рівні і площі забруднення радіонуклідами значно скоротились. Однак комплексного радіологічного обстеження регіону уже давно не проводили через брак коштів, а також розпорошеність і фрагментарність досліджень. Внаслідок кліматичних змін регіон став придатним для раніше нетипових для нього сільгоспкультур, однак комплексних досліджень із радіологічної безпечності вирощування цих культур у регіоні також не було. Окрім того, така компенсація втрат земель за рахунок інтенсифікації експлуатації угідь в інших регіонах потенційно може призвести до негативних кліматичних наслідків та деградації екосистем. Також варто враховувати «зелені» зобов'язання України відповідно до низки підписаних нею кліматичних угод та директив. Отже, варто говорити не стільки про перепрофілювання Українського Полісся чи інтенсифікацію сільгоспвиробництва, скільки про інноваційну, карбонову, трансформацію сільського та лісового господарства регіону.

Таким чином, комплексна криза повинна стати поштовхом для трансформаційного повоєнного відродження Українського Полісся завдяки перегляду основ управління його радіоактивно забрудненими агроландшафтами. Реабілітація Полісся може стати частковим вирішенням проблем продовольчої безпеки, міжнародних кліматичних зобов'язань України, а також соціально-економічної кризи як регіонального, так і загальнодержавного масштабів. Вирішення вищезазначених різнопланових проблем можливе виключно шляхом комплексного, холістичного підходу в контексті збалансованого розвитку. Інакше кажучи, відновлення регіону повинно бути одночасно і його «збалансованою», інакше кажучи кліматично орієнтованою карбоновою трансформацією. Це можливо виключно за використання сучасних методів досліджень (математичного моделювання, ГІС-технологій, мікробіології та біотехнології тощо), а також мультидисциплінарності і комплексності досліджень.

З огляду на все вище зазначене, у рамках розвитку карбонового сільського та лісового господарства в зоні Полісся України у воєнний та повоєнний періоди доцільною буде дослідницька та управлінська діяльність у таких напрямках:

- перегляд основ ландшафтної підходу при реабілітації радіаційно забруднених земель з урахуванням кліматичних трансформацій та комплексності екологічних загроз;
- розроблення Стратегії комплексної трансформації аграрного сектору економіки Українського Полісся у воєнний і повоєнний періоди;
- дослідження ролі раніше нетипових для Українського Полісся сільгоспкультур і галузей в контексті низьковуглецевого сільськогосподарського виробництва;
- «зелена» оптимізація моделей агропромислового виробництва як основа реабілітації радіоактивно забруднених агроландшафтів;
- реабілітація лісових екосистем як необхідний елемент збалансованого розвитку агроландшафтів радіоактивно забруднених територій Українського Полісся у воєнний і повоєнний періоди, зокрема збільшення лісовкритих площ;
- радіоекологічне комплексне районування Українського Полісся, в т. ч. шляхом застосування інтегральних показників радіоекологічної критичності території;
- розроблення Стратегії оптимізації використання екосистемних послуг радіаційно забруднених земель Українського Полісся з урахуванням економічних та соціальних аспектів регіону та загроз комплексної природи;
- наукове забезпечення повоєнного управління агроландшафтами Полісся України за сучасних соціально-економічних та екологічних умов у контексті положень Європейського Зеленого Курсу.

Таким чином, розвиток сільського і лісового господарства на радіоактивно забруднених територіях Полісся України у воєнний і повоєнний періоди повинен бути спрямований на вдосконалення функціонування аграрного та лісгосподарського секторів з урахуванням радіоактивного забруднення

території, кліматичних змін і міжнародних кліматичних зобов'язань нашої держави, а також наслідків воєнної агресії росії. Основні завдання, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети: інтеграція сучасних екологічно-безпечних технологій, забезпечення ефективного використання земельних ресурсів, підвищення врожайності, збільшення лісових насаджень та зниження викидів парникових газів. Зокрема, доцільно запланувати розробку програми відновлення ґрунтів, насінництва та лісорозведення, підтримку малих сільських господарств, стимулювання впровадження високоефективних технологій, підвищення кваліфікації працівників та сприяння науковим дослідженням у сільському та лісовому секторах.

Розворська О.П.,
завідувач сектором
науково-інформаційного супроводу і діловодства.
Інститут агроекології і природокористування НААН
м. Київ, Україна

АЛЬТЕРНАТИВНІ ВИДИ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ ТА ЇХ ВПЛИВ НА РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ

Органічні добрива є важливим елементом в технологіях вирощування сільськогосподарських культур, оскільки вони суттєво впливають на родючість ґрунту; врожайність та якість культур. Органічні добрива підвищують рівень гумусу в ґрунті, сприяють покращенню структури ґрунту, впливають на повітряний та водний режим ґрунту, знижують його кислотність. Вони сприяють розвитку ґрунтових бактерій та мікроорганізмів, які живуть в симбіозі з корінням сільськогосподарських культур і допомагають рослинам отримати доступні поживні елементи. Рослини, що отримують необхідну кількість поживних речовин, таких як азот, фосфор та калій, макро- та мікроелементи з органічних добрив, мають кращу стійкість до хвороб та шкідників, що в свою чергу позначаються на підвищенні врожайності та покращенні якості сільськогосподарської продукції. Не менш важливим є те, що органічні добрива є екологічно безпечними, вони зменшують негативний вплив на довкілля та забезпечують збереження навколишнього природного середовища.

В Україні, у зв'язку із зменшенням поголів'я худоби та виробництва гною, зниження родючості ґрунту стає проблемою для багатьох сільськогосподарських підприємств. Так, за даними ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», частка площ, оброблених органічними добривами, сьогодні становить 1,1 %. Тому за останні 20 років вміст гумусу в ґрунтах в середньому по Україні зменшився на 0,22 % в абсолютних величинах.

На сьогодні виникає необхідність у пошуку шляхів для поповнення органічної частини ґрунту за рахунок застосування альтернативних видів органічних добрив. До них відносяться компости, біогумус, гранульовані добрива, сапропелі, торф, рослинні рештки та інші.

Так, у сучасній аграрній практиці стали все частіше застосовувати рослинні рештки вирощених культур. У рослинних рештках зернових колосових культур міститься значна кількість елементів живлення, наприклад, у соломі пшениці озимої вміст азоту становить 0,45 %, фосфору – 0,10 %, калію – 0,64 %, до складу також входять різноманітні мікроелементи. Солому заробляють у ґрунт і таким чином відбувається повернення винесених з урожаєм поживних елементів, покращується структура ґрунту, поліпшується водний та повітряний режими, зростає кількість корисної мікрофлори та посилюється мікробіологічна активність ґрунту. Для пришвидшення процесу розкладання рослинних решток застосовують спеціальні мікробіологічні препарати – деструктори стерні. Їх використання дозволяє ефективно та швидко розкласти рештки сільськогосподарських культур та збагатити ґрунт органікою та поживними елементами.

Сидерати також є непоганою альтернативою застосуванню гною. До них відносять - гірчицю білу, редьку олійну, райграс, фацелію, ріпак, люцерну, еспарцет, горох тощо. Бобові сидерати мають здатність до симбіотичної азотфіксації, тому являються ефективним джерелом збагачення ґрунту азотом. Однорічні бобові культури здатні нагромаджувати 100-150 кг/га азоту, багаторічні бобові трави – від 150 до 300 кг/га азоту.

У зеленій масі люпину вміст азоту складає 0,45 %, фосфору – 0,10 %, калію – 0,17 %, кормового гороху – відповідно 1,4-1,5 %, 0,4 0,5 %, 0,7-0,8 %. Вміст елементів живлення у надземній масі буркуну – N – 0,77 %, P₂O₅ – 0,05 %, K₂O – 0,19 %. Внаслідок загортання сидератів підвищується урожайність наступної культури, проте утворення гумусових речовин у ґрунті знаходиться на низькому рівні.

Агровиробники також застосовують гранульовані органічні добрива. Їх виготовляють на основі курячого посліду. До переваг гранульованих добрив належать їх екологічність, що забезпечується високотемпературною обробкою, а відтак дезінфекцією і знешкодженням збудників інфекційних та інвазійних захворювань. Гранульована форма добрива в періоди посухи зберігає вологу, повільно віддає її рослинам, мікроорганізмам, створюючи сприятливі умови для формування майбутнього врожаю. Перевагою гранульованого добрива є можливість локального, менш витратного внесення.

Альтернативним видом добрива вважається і біогумус. Процес одержання біогумусу ґрунтується на здатності черв'яків використовувати органічні рештки, трансформувати їх у кишковому каналі і виділяти у вигляді капролітів (екскрементів). Вплив біогумусу на підвищення родючості ґрунту вивчали такі відомі українські вчені, як М.М. Городній, А.Г. Сердюк, А.В. Бикін. У своїх дослідженнях вони довели, що біогумус сприяє покращенню структурності ґрунтів, поліпшенню водо- і газообмінних процесів, стимулює біохімічні процеси, підвищує чисельність корисних мікроорганізмів в ґрунті, покращує його агрохімічні і фізичні властивості, забезпечує екологічну безпечну кінцеву продукцію.

Таким чином, використання органічних добрив є важливою складовою для підтримки родючості ґрунту та забезпечення високої врожайності рослин.

Пошук альтернативних видів добрив на сьогодні триває й потребує подальшого дослідження.

Список використаних джерел:

1. **Патика В.П., Макаренко В.М., Моклячук Л.І., Серeda Л.П.** та ін. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів. Київ: Основа, 2005. 300 с.
2. **Городній М.М., Олійниченко В.Г.** Наукові концепції оптимального використання відходів сільськогосподарського виробництва, їх обґрунтування та виробництва нових видів добрив Науковий вісник НАУ. 1998. № 5. Київ, С. 269-274.
3. **Сологуб Ю., Андрюшко А.** Перспективи альтернативного землеробства в Україні. Агробізнес сьогодні. 2002. № 11(13). С. 16-17.
4. **Танчик С.П.** Розвиток органічного землеробства в Україні. С.П. Танчик, О.А. Цюк, С.О. В'ялий. Вісник аграрної науки. 2009 №1. С. 11-15.

Тараріко Ю.О.

д.г.-г.н., професор

Інститут водних проблем і меліорації НААН

м. Київ, Україна

Кудря С.І.

д.с.-г.н., старший науковий співробітник

Державний біотехнологічний університет,

м. Харків, Україна

СИСТЕМА ЗБАЛАНСОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОГО ПРОДОВОЛЬСТВА ТА БІОЕНЕРГІЇ У СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ

По визначенню Міжнародної федерації органічного сільськогосподарського руху (IFOAM) органічна сільськогосподарська виробнича система це та система, що підтримує здоров'я ґрунтів, екосистем та людей. Вона залежить від біологічних стресів, біологічного різноманіття та характерних для місцевих умов природних циклів. При цьому обмежується використання шкідливих ресурсів які визивають несприятливі наслідки [1]. Нині органічним сільським господарством займаються 172 країни на площі 45 млн га [2]. Сучасне органічне виробництво в Україні розвивається на протязі 20 років і на даний час ведеться на площі більш ніж 400 тис. га [3]. Питання розвитку органічного виробництва у своїх публікаціях досить глибоко аналізують ряд авторів [4-6]. Ці дослідження свідчать, що дана сфера виробничої діяльності має потужний потенціал розвитку. Необхідно також враховувати, що в Україні залишилось лише декілька невеликих регіонів, де ґрунти ще не забруднені до небезпечних меж і на них можливе виробництво органічної продукції рівня світових стандартів. В свою чергу це зумовлює необхідність продовження наукових досліджень, спрямованих на розробку концептуальних засад органік-орієнтованих моделей розвитку аграрного виробництва стосовно особливостей агроресурсного потенціалу регіонів.

Мета - розробити перспективні моделі аграрного виробництва для збалансованого отримання органічних продуктів харчування та біоенергії з

досягненням високого рівня його прибутковості стосовно умов східної частини Лівобережного Лісостепу України. В роботі використовувалася інформаційна база стаціонарного дослідження кафедри землеробства імені О.М. Можейка Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва де вивчали 16 варіантів польових сівозмін з різними попередниками пшениці озимої: чорного пару, гороху, чини, сочевиці, квасолі, віко-вівса, сої і кукурудзи. Перша (№1-8) та друга (№9-16) група сівозмін відрізняються третьою культурою: цукрові буряки та гречка із однаковою заключною четвертою культурою ячменем ярим. Органічна система землеробства передбачала використання на добриво тільки побічної продукції врожаю без застосування пестицидів. Сівозмінна, що складається із зернових, зернобобових і круп'яних культур імітує рослинницьку галузеву структуру. Сівозмінна, що включає кормові культури моделює наявність галузі тваринництва. Отримані у досліді результати використовували при розробці перспективних варіантів розвитку підприємства СТОВ «Колос 2000» (2030 га ріллі), що безпосередньо межує з дослідним полем.

Розглядалися 5 перспективних варіантів розвитку підприємства, зокрема з виробництва різних видів органічної продукції:

Модель №1 передбачає перехід на виробництво органічної продукції рослинництва. Сівозмінна та врожайність культур: 1 – горох – 1,9 т/га, 2 – пшениця озима – 3,7 т/га, 3 – гречка – 1,2 т/га, 4 – ячмінь ярим – 2,1 т/га. Цей сценарій передбачає реалізацію зерна без переробки. За середнього розміру поля 507 га на підприємстві його середнє валове виробництво відповідно по культурах буде складати: горох або інші зернобобові досліджуваних сівозмін – 900 т, пшениця – 1800 т, гречка – 600 т, ячмінь – 1000 т, разом 4300 т або 2,1 т/га.

Модель №2 аналогічна Моделі №1 із створенням інфраструктури по зберіганню зерна, його поступовій переробці на крупи, фасуванню та зберіганню готової продукції. Зрозуміло, що врожайність вирощуваних культур залежно від особливостей погодних умов року коливається. Однак у найбільш сприятливі роки більшість досліджуваних культур показують високі рівні продуктивності. Відповідно ємності для зберігання зерна на підприємстві повинні відповідати максимальним отриманим у стаціонарному досліді рівням врожайності і очікуваному валовому сбору: горох – 400 т, чина і сочевиця по 300 т, квасоля – 600 т, пшениця – 3000 т, гречка – 1000 т, ячмінь – 2000 т. Для переробки цієї кількості сировини на підприємстві потрібно мати сучасне обладнання, що забезпечує вихід крупи із зернових і зернобобових на рівні 80%, а з гречки - 65%. В результаті у середньому по роках виробництво готової продукції становитиме близько 3,5 тис. т.

Модель №3 розглядається для оцінки доцільності організації виробництва органічної продукції тваринництва. Сівозмінна та врожайність культур: 1 – горох – 1,9 т/га, 2 – пшениця озима – 3,7 т/га, 3 – однорічні трави (на сіно, сінаж) – 15 т/га зеленої маси, 4 – кукурудза МВС – 23 т/га силосної маси. Солома на добриво не застосовується і використовується на потреби тваринництва. Як було встановлено у стаціонарному досліді її співвідношення із зерном для гороху і пшениці озимої становить 1,5.

Щільність тварин – 0,76 умовних голів на гектар, річна продуктивність молочного стада – 10 тис. л молока на дійну корову (жирністю 3,5%) або 6,3 тис. т на все дійне стадо. Крім того буде отримано 210 т живої ваги вибракуваних корів та бичків на відгодівлі. Сценарієм передбачається створення інфраструктури, що забезпечує виробництво 500 т твердих сирів 50% жирності, 400 т вершків або сметани 15% жирності, 90 т телятини і яловичини, біогазу з отриманням електро- і теплоенергії та органічних добрив (біогумусу, дигестату), що залишаються після метанового бродіння на біогазовій станції. Для більш чіткого уявлення потенціал генерації біоенергії наводиться в перерахунку на газ-метан та його обсяги будуть становити 1,5 млн м³ або 740 м³/га.

В перерахунку на підстилковий гній 75% вологості щорічне накопичення органічних добрив складатиме 27 тис. т або 13,2 т/га. З ними у ґрунт буде повертатися 82% азоту, 94% фосфору та 99% калію від виносу з врожаєм. Крім того слід враховувати, що за усередненими даними дослідів на кожному тону урожаю сухої речовини багаторічні бобові трави фіксують з повітря 20-33 кг/га азоту, люпин і кормові боби 20-25 кг/га, горох - 10-15 кг/га, бобово-злакові трави - 12-14 кг/га. Розміри несимбіотичної фіксації азоту на дерново-підзолистих і сірих лісових ґрунтах складають 2-5 кг/га, на чорноземах - до 15 кг/га.

За умовами Моделі №3 горох накопичує 4,8 т/га (зерно+солома), однорічні трави – 3 т/га сухої речовини. Відповідно на площі 580 і 435 га (по половині площі зернових і кормових в результаті симбіотичної азотфіксації буде накопичуватися до 50 т або 25 кг/га, а з урахуванням несимбіотичної азотфіксації - 80 т або 40 кг/га біологічного азоту. В результаті у такій системі землеробства інтенсивність балансу цього елемента буде сягати 140%.

Згідно існуючій градації ґрунт дослідної ділянки за фосфором має підвищену, за калієм - високу забезпеченість. Це свідчить про те, що обсяги повернення цих елементів повинні складати відповідно 150 і 90% від виносу врожаєм. Отже для забезпечення оптимальної інтенсивності балансу фосфору в такій системі землеробства потрібно зовнішнє джерело його надходження. Ним може бути фосфоритне борошно або інші фосфорити природного походження.

Модель №4 аналогічна до Моделі №3 із залученням до структури посівних площ цукрових буряків (25%) та з їх переробкою і отриманням цукру. Середня по роках врожайність коренеплодів у досліді 27 т/га, їх співвідношення з гичкою 0,4. Даним сценарієм передбачається включення до інфраструктури цукрового заводу. Головні очікувані переваги над попередньою моделлю - вища продуктивність цукрових буряків ніж кормові культури, супутнє до основної продукції отримання соковитих кормів у вигляді гички і жому, можливість його систематичного включення до раціонів годівлі тварин у свіжому стані, значне підвищення засвоюваності концентрованих кормів шляхом додавання меляси. В результаті залучення цукрових буряків до виробничої структури крім більш ніж 1600 т цукру можна буде додатково отримувати на 17% більше концентрованих та на 18% грубих і соковитих кормів. Відповідно до цього можна нарощувати поголів'я тварин, обсяги виробництва продукції і органічних добрив.

Економічна ефективність різних моделей розвитку підприємства

Показники	Моделі				
	№1	№2	№3	№4	№5
Капітальні затрати, млн. у.о.	-	0,2	6,1	7,2	9,2
Виробничі затрати, млн. у.о.	0,6	0,7	0,9	1,3	1,7
Валовий дохід (стандартна), млн у.о.	0,9	1,4	5,2	6,9	8,9
Валовий дохід (органічна), млн у.о.	1,7	4,7	9,4	13,7	17,9
Чистий дохід (стандартна), млн у.о.	0,3	0,7	4,3	5,6	7,3
Чистий дохід (органічна), млн у.о.	1,1	4,0	8,6	12,0	16,2
Чистий дохід (стандартна), тис. у.о./га	0,2	0,3	2,1	2,8	3,6
Чистий дохід (органічна), тис. у.о./га	0,9	2,3	4,7	6,8	8,8
Строки окупності (стандартна), років	-	1	2	2	2
Строки окупності (органічна), років	-	1	1	1	1

Модель №5. У разі впровадження Моделей №3 або №4 в порівнянні з рослинницькою спеціалізацією з біогумусом (дигестатом) після переробки гною на біогаз в ґрунт буде повертатися більша частина винесених з урожаєм макро- і мікроелементи, що дасть змогу систематично поліпшувати його поживний режим. Приблизно така ж кількість компенсуючих відчуження мінеральних добрив у стаціонарному досліді дає змогу підвищити продуктивність сівозмін у середньому на 30%. Тому головним завданням даного сценарію є встановлення обсягів зростання фінансових витрат на виробничу інфраструктуру у разі її формування з урахуванням зростання врожайності, розширення кормової бази та обсягів виробництва органічних продуктів харчування і біоенергії у майбутньому (рис.1).

За виробництва органічного зерна та його реалізації в ЕС (Модель №1) чистий прибуток буде на рівні 1 тис. у.о./га, за його переробки (Модель №2) - 2,3 тис. у.о./га, створення тваринницької галузі з переробкою молока, м'яса і відходів (Модель №3) при капітальних затратах більше як 6,1 млн у.о. чистий дохід зросте до 8,6 млн у.о. або до 4,7 тис. у.о./га із строком окупності новоствореної інфраструктури 1 рік (таблиця).

Залучення до структури посівних площ цукрових буряків буде супроводжуватися розширенням кормової бази і відповідно зростанням потужностей усіх складових інфраструктури та збільшенням фінансових затрат більше ніж на 1 млн у.о. до 7,2 млн у.о. (Модель №4). При цьому зростуть обсяги виробництва продукції і енергії з підвищенням чистого прибутку до 12

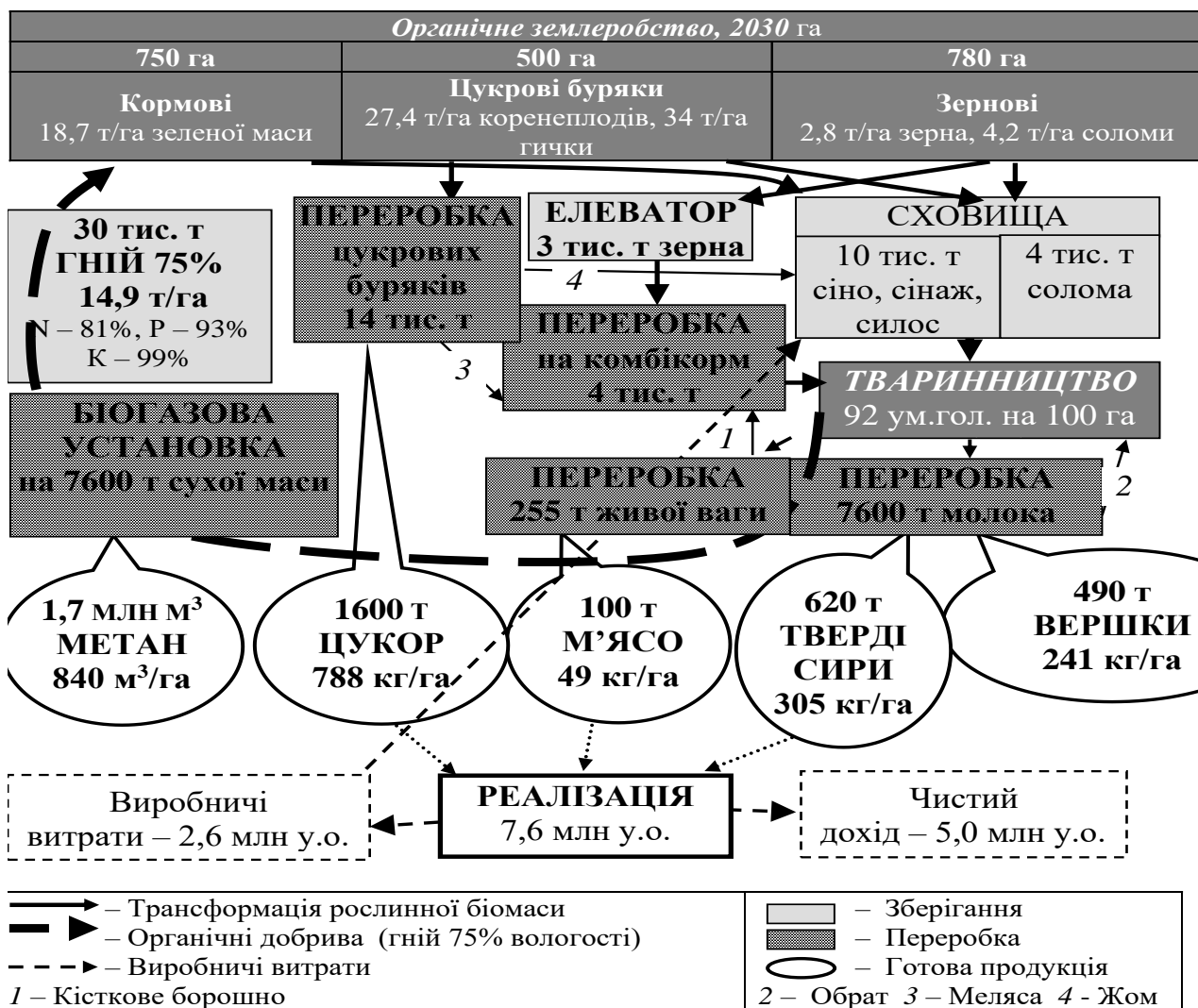


Рис. 1. Перспективна модель аграрного виробництва із збалансованого отримання органічного продовольства і біоенергії у східному Ліссестепу

млн у.о. або до 6,8 тис. у.о./га. За високого рівня рециркуляції макро- та мікроелементів та систематичного застосування органічних добрив продуктивність ріллі зростатиме і формування всієї інфраструктури з урахуванням цього потребуватиме капітальних затрат на рівні 9,2 млн у.о. або 4,5 тис. у.о./га. В результаті прибутковість збільшиться до рівня 16,2 млн у.о. або до 8,8 тис. у.о./га із строком окупності витрачених коштів 1 рік (Модель №5).

Список використаних джерел:

1. The world of organic agriculture – 2016: Statistics and Emerging Trends 2016 / Research institute of Organic Agriculture FIBL IFOAM Organic International. URL: <https://shop.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1698-organic-world-2016.pdf>.
2. Willer H. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2013 / H. Willer, J. Lernoud, L. Klicher. – Bonn : Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick and IFOAM – Organic International, 2013. 340 p.

3. **Милованов Є.В.** Історія становлення концепції ORGANIC 3.0 та перспективи її подальшого розвитку в Україні. Збалансоване природокористування, 2018, №3, С. 15-25.
4. **Головченко Н.М.** Підвищення доходів виробників органічної продукції // Державна підтримка агросфери: еволюція, проблеми.; Ін-т екон. та пргнозув. НАН України. – К.: Четверта хвиля, 2008, С. 186–190.
5. **Буга Н., Кулік Н., Зуякова Л.** Розвиток біологічного землеробства та забезпечення органічного виробництва сільськогосподарської продукції. Економіст, 2014, №2, С. 27–30.

Тараріко О.Г.,
д.с.-г.н., академік НААН

Кучма Т.Л.,
к.с.-г.н.

Ільєнко Т.В.,
к.с.-г.н.

Білокінь О.А.

*Інститут агроекології і природокористування НААН
м. Київ, Україна*

ВИКОРИСТАННЯ ЗАТОПЛЕНИХ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ПІСЛЯ ПІДРИВУ КАХОВСЬКОЇ ГЕС

Одним з основних негативних наслідків змін клімату у зоні Степу є зростаюча аридизація за наслідками аномально високих температур протягом вегетаційного періоду, що особливо спостерігається впродовж останніх років [1,2]. За супутниковим індексом стану здоров'я рослинності (VCI) за період з 2001-2022 роки зона з найвищою частотою прояву посушливих явищ займає майже всю територію Херсонської та прибережну частину Запорізької областей. Встановлено, що на території Каховської зрошуваної системи та навколо водосховища спостерігається низька частота прояву посушливих явищ, що свідчить про надзвичайну важливість водосховища для південного регіону. Однак, саме його територія та відповідна Каховська зрошувана система зазнали негативного впливу наслідків російської агресії та підриву Каховської ГЕС.

Процесами проявів посушливих явищ без зрошення нині охоплено південні та південно-східні області зони Степу. Запаси вологи в умовах вегетації 2023 р. як в посівному так і метровому шарах ґрунту як навесні так і зараз (вересень) знаходяться на критичному рівні. Ці регіони також значно постраждали внаслідок збройної агресії Росії і залишаються ареною військових дій, що призводить до масштабної деградації зрошуваних систем та в цілому агросфери регіону і суттєво негативно впливає на мікроклімат та аграрне виробництво. Потребує вирішення проблема забруднення земель сільськогосподарського призначення важкими металами, нафтопродуктами та небезпечними біологічними компонентами. Це також стосується водних об'єктів та повітря в результаті збільшення частоти пожеж.

Важливим є супутниковий та традиційний наземний моніторинг всіх негативних наслідків знищення Каховського водосховища та використання його

результатів у відбудові аграрного сектору економіки регіону.

В процесі виконання оперативного супутникового моніторингу використовують різні джерела, в т.ч. Landsat, Sentinel, Modis та інші. Але для моніторингу розвитку паводкової ситуації у перші дні після катастрофи, найбільш ефективними виявилися дані супутникового знімання Sentinel-3. Було досліджено результати знімань з 5 по 30 червня 2023 року, отримані за OLCI (Ocean and Land Color Instrument), що знаходиться на борту супутника Sentinel-3, за допомогою платформи EO Browser [3]. Варто відзначити, що інструмент OLCI має низьку просторову роздільність (300 м), але високе спектральне розрізнення (21 канал в діапазоні 400-1020 нм), а також високе темпоральне розрізнення (1 доба) забезпечують можливість відстеження динаміки розвитку надзвичайних ситуацій.

Після дешифрування космічних знімків зони затоплення та накладання даних про межі населених пунктів, було виявлено 84 населені пункти, потенційно пошкоджених внаслідок підриву дамби. З них 9 населених пунктів були затоплені на більше ніж 50% площі населеного пункту. Моніторинг зони висихання Каховського водосховища виконувався за даними супутникового знімання Sentinel-1 [3]. Радарна супутникова зйомка чітко показала, що за 4 дні площа водного дзеркала водосховища скоротилася на більше 30%, а майже повне його виснаження досягло за 10 днів після підриву.

Шляхом поєднання отриманих супутникових зображень до, під час та після паводку виконано багато темпоральний аналіз та оцінка масштабу пошкоджень агроландшафтів, а також земель сільськогосподарського призначення. В процесі виконання супутникового моніторингу важливим також є доповнення супутникових даних, наземним спостереженнями, особливо щодо визначення їх агроекологічних параметрів, в т.ч. фізико-хімічних, біологічних, хімічних, а також забруднення внаслідок військових дій. В результаті отримуємо інтегровану просторову інформацію, яка є необхідною як для подальшого визначення наслідків знищення водосховища для земель сільськогосподарського призначення, адаптації до кліматичних змін південного регіону так і для планування виконання відновлювальних заходів з подальшого безпечного використання земель сільськогосподарського призначення.

В результаті пілотного (пробного) моніторингу стану земель сільськогосподарського призначення виконаного ДП «Інститут охорони ґрунтів України» встановлено, що в основному стан родючості ґрунтів не знизився, а навіть за вмістом фосфору і калію дещо підвищився за рахунок мулових відкладень. Разом з тим встановлено окремі випадки забруднення ґрунтів важкими металами (ВМ), в т.ч. свинцем і кадмієм. Разом з тим не виконано попередніх досліджень біологічних чинників забруднення ґрунтів, в т.ч. патогенними мікроорганізмами, які можуть зберігатися в ґрунті тривалий час, що не дозволяє зробити остаточне оцінювання рівня екологічної небезпеки та придатності затоплених земель сільськогосподарського призначення для вирощування різних культур.

Таким чином, за результатами пробного, обмеженого затоплених земель ДП «Інститутом охорони ґрунтів України» щодо стану родючості затоплених ґрунтів

було зроблено попередній висновок про збереження їх родючості. Разом з тим виявлено окремі проби ґрунту забруднені ВМ до критичного рівня. Тому висновок про придатність затоплених земель для вирощування всіх культур потребує уточнення і подальших більш детальних досліджень. Насамперед це стосується виконання досліджень з біологічного забруднення, а також визначення конкретних територій забруднених важкими металами та нафтопродуктами. На даному етапі не з'ясовано, які конкретні ділянки (за кадастровим номером) мають небезпечний рівень забруднення ВМ, нафтопродуктами та біологічними компонентами.

Отже можна зробити висновок про необхідність виконання детального агроекологічного моніторингу затоплених земель в межах кожного кадастрового номеру з визначенням рівня забруднення ВМ, нафтопродуктів та патогенних мікроорганізмів. За отриманими результатами доцільно розробити рекомендації щодо способів реабілітації забруднених земель та подальшого їх використання. Попередньо за результатами агроекологічного моніторингу щодо забруднення земель сільськогосподарського призначення можуть бути розроблені рекомендації з диференційованого їх використання наступним чином:

1. На територіях не забруднених важкими металами, нафтопродуктами та небезпечними біологічними компонентами дозволяється вирощування всіх культур, в т.ч. овочевих і зеленних.

2. На некритично забруднених територіях ВМ, нафтопродуктами та небезпечними біологічними компонентами дозволяється вирощувати тільки зернові для кормових цілей, а також технічних культур.

3. Ділянки забруднені ВМ, біологічними небезпечними компонентами та нафтопродуктами відводяться під тимчасову або постійну консервацію з включенням їх до природних угідь до здійснення науково- обґрунтованих реабілітаційних заходів.

Список використаних джерел:

1. **Karamushka,V.; Boychenko,S.; Kuchma,T.; Zaharna** Trends in the Environmental Conditions, Climate Change and Human Health in the Southern Region of Ukraine. Sustainability 2022, 14, 5664.

2. **Tarariko,O, Pienko, T., Kuchma, T., & Velychko, V.** (2022). *Dynamics of climate changes* and its effect on the performance of cereals according to satellite data. Agricultural Science and Practice, 9(2), 64-80. <https://doi.org/10.15407/agrisp9.02.064>

3. EO Browser. 2022. Availableonline: <https://apps.sentinel-h.com/eo-browser> (accessed on 30 June 2023).

Ткач Є.Д.
д.б.н., старший дослідник,
заступник завідувача відділу

Бунас А.А.
к.б.н., старший дослідник,
с.н.с.

Дворецький В.В.
науковий співробітник
Інститут агроекології і природокористування НААН

Віговецька Т.В.
к.х.н., доцент
Київський національний університет будівництва і архітектури
м. Київ, Україна

ЕФЕКТИВНІСТЬ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНОГО ДОБРИВА DIAMOND GROW МАРКИ HUMi[K] BIO+“PLUS” ПРИ ВИРОЩУВАННІ КАРТОПЛІ

Пошук шляхів максимальної реалізації біологічного потенціалу сільськогосподарських культур триває постійно з часів зародження землеробства. Для агроecosystem на відміну від природних біогеоценозів характерні розриви або зміщення циклів біогенних елементів внаслідок виносу разом з врожаєм поживних елементів та накопиченням їх вегетативною масою, за рахунок випаровування, стікання, ерозії та дефляції, інфільтрації. Одним із надійних шляхів забезпечення культур поживними речовинами впродовж вегетаційного періоду, а отже і отримання високих врожаїв, є внесення добрив.

Проте зниження родючості ґрунтів, втрати частини врожаю та зниження якості сільськогосподарської продукції за рахунок шкідників, хвороб, рудерально-сегетальної фітобіоти, екологічне неблагополуччя агроландшафтів викликане їх антропогенним впливом, у тому числі неправильним чи надлишковим застосуванням агрохімікатів і пестицидів різного походження. При застосуванні технологій вирощування будь-якої культури, особливу увагу слід приділити раціональному та екологічно доцільному вибору норм і співвідношення елементів живлення.

Порушення балансу поживних речовин в землеробстві призводить не тільки до зменшення виробництва продукції і погіршення її якості, а й до зниження стійкості агроландшафтів. Тому поповнення дефіциту біогенних елементів у ґрунт з використанням добрив повинно розглядатися як біологічно обумовлене завдання. Предметом регулювання біологічного кругообігу елементів стає не лише окремий агроценоз, а й агроландшафт загалом.

З огляду на це, в умовах сьогодення є необхідність обґрунтованого використання добрив як на початкових етапах розвитку культури так і для підживлення їх у період вегетації. В Інституті агроекології і природокористування НААН проведено дослідження зі встановлення ефективності застосування органо-мінерального добрива Diamond Grow марки Humi[K] Bio+“plus” на рослини картоплі сорту Слов’янка в умовах Правобережного Лісостепу України.

Органо-мінеральне добриво Diamond Grow марки Humi[K] Bio+“plus” складається з макро- і мікроелементів, гумінових кислот, екстракту водоростей,

та комплексу мікроорганізмів різних еколого-трофічних та таксономічних груп. А саме, виробник декларує наявність у складі мікроорганізми родів *Bacillus*, *Endomycorrhizal*, *Glomus*, *Rhizopogon*, *Pisolithus*, *Scleroderma*.

Дослідження виконувалися загальноприйнятими методами. Схема досліду передбачала наступні варіанти: 1. Контроль (без внесення добрива); 2. Органо-мінеральне добриво Diamond Grow марки Humi[K] Bio+“plus” – 50 г/га; 3. Органо-мінеральне добриво Diamond Grow марки Humi[K] Bio+”plus” – 100 г/га.

Досліджуване добриво в агроecosystemу вносили в період вегетації рослин картоплі сорту Слов'янка, розмір ділянок– 25 м², розміщення систематичне, повторностей – 3.

Застосування органо-мінерального добрива Diamond Grow марки Humi[K] Bio+”plus” (Хумік Біо + плюс) з нормою витрати 50 та 100 г/га для позакореневого підживлення показало позитивні результати впливу на рослини картоплі (табл. 1), стимулюючи її ріст та розвиток.

Таблиця 1

Врожайність та морфологічні показники рослин картоплі

Варіант	Висота рослин, см	Маса надзем. частини, г	Врожайність, т/га	Маса бульб, г	Вміст крохмалю, %	Товарність, %
Контроль	47,9±3,8	355,1±17,8	20,6±0,34	122,6±9,8	11,9	80,7
Humi[K] Bio+“plus” –50 г/га	52,5±3,2	409,1±23,6	25,8±0,28	143,6±11,5	12,7	85
Humi[K] Bio+“plus” –100 г/га	54,5±3,3	431,7±19,5	27,3±0,3	144,5±10,6	13,1	87

Оброблення рослин картоплі добривом в нормі 50 г/га сприяло збільшенню висоти рослин – на 9,6 %. Відмічали зростання маси наземної частини рослин картоплі – на 15,2 % за рахунок збільшення площі листової пластинки з 1 до 1,2–1,6 м² та кількості основних стебел (33,3%), відносно контролю. При збільшенні норми добрива до 100 г/га для позакореневого підживлення рослин картоплі спостерігали збільшення висоти рослин – на 13,7 %, маси наземної частини – на 21,6 % порівняно з контролем.

Окрім морфологічних показників сільськогосподарських рослин не менш важливими показниками є врожайність та якість бульб. Врожайність картоплі сорту Слав'янка при використанні органо-мінерального добрива Diamond Grow марки Humi[K] Bio+“plus” становила 25,8 – 27,3 т/га, що було на 24,9 – 32,1 % вище контролю. Також відмічали збільшення маси бульб на 18 % та товарності продукції – на 4,3 – 6,3% залежно від норми внесення. Відомо, що якість бульб картоплі визначається вмістом крохмалю. Застосування органо-мінерального добрива Diamond Grow марки Humi[K] Bio+“plus” сприяло збільшенню крохмалю

в бульбах на 0,8 – 1,2 %. Рівень вмісту крохмалю у дослідних варіантах коливався від 12,7 – 13,1%.

Вважаємо, що застосування органо-мінерального добрива Diamond Grow марки Humi[K] Bio+“plus” при вирощуванні картоплі в рекомендованих виробником концентраціях є ефективним та дозволяє вважати добриво одним з найбільш перспективних для агровиробників.

Тертична О.В.,

д.б.н.,

провідний науковий співробітник

Мінералов О.І.,

старший науковий співробітник

Інститут агроєкології і природокористування НААН

м. Київ, Україна

ПРОБЛЕМИ ПРОДОВОЛЬЧОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТВАРИННИЦТВА УКРАЇНИ

Продовольча безпека є необхідною умовою економічної та соціальної незалежності будь-якої країни світу. Гарантування продовольчої безпеки – стратегічна мета розвитку аграрного сектору економіки України, першочерговим завданням якої є забезпечення наявності продуктів харчування високої якості та в достатній кількості. Важливе значення має підтримка держави розвитку галузі тваринництва, суб'єкти господарювання якої виробляють основні харчові продукти, а саме: м'ясо, молоко, рибу, яйця.

Питання продовольчої безпеки країни в теперешніх надскладних умовах збройної агресії набувають надзвичайно важливого значення. Вирішення цих питань залежить від аграрного сектору економіки, в якому значну частку займає тваринництво. Під час воєнного стану виробництво продукції тваринництва є запорукою збереження аграрного сектору, соціально-економічної інфраструктури держави та резервом експорту сільськогосподарської продукції. За період російської агресії втрати тваринництва України найбільші у виробництво молока та яєць. Вони становлять \$254,2 млн і \$159,7 млн відповідно. Втрати іншої худоби та продукції тваринництва внаслідок зменшення поголів'я, включаючи свиней, великої рогатої худоби, птиці, овець, кіз, бджолиного воску та меду оцінюють в \$210,5 млн дол. [1]. Через військові дії за попередніми оцінками втрачено 15-20% поголів'я великої рогатої худоби, свиней і птиці. У цій ситуації господарства, які борються за своє існування, змушені переорієнтуватися, шукати альтернативні шляхи та відновлювати галузь. В той же час за даними Мінагрополітики, порівняно з 2022 р. відзначено тенденції до відновлення галузі тваринництва по деяких показниках у 2023 р. Наприклад, **чисельність поголів'я птиці** у травні 2023 р. становила 176,6 млн голів, що на 6,3% більше порівняно з відповідним періодом минулого року, з них у сільськогосподарських підприємствах налічується 106,2 млн голів (на 15,6% більше) [2]. Аналіз статистичних даних вітчизняного тваринництва свідчить про

його необхідне та поступове відновлення з метою нарощування обсягів виробництва м'яса, молока, яєць та ін. Україна має потенціал до відновлення та розвитку тваринництва, зацікавлена в сталому, екологічно безпечному тваринництві та якісній продукції. Наразі необхідна підтримка міжнародних партнерів в забезпеченні потужними генераторами, розвитку біометанової галузі та впровадженні безвідходних технологій.

В той же час, утримання великої кількості тварин на обмеженій території з метою інтенсифікації виробництва зумовлює утворення значних обсягів побічної продукції тваринного походження, яка може становити екологічну та епідеміологічну загрозу для окремих об'єктів навколишнього природного середовища. Утворення, накопичення та використання побічних продуктів, під яким варто розуміти суміш екскрементів тварин, стічних вод, підстилки, різноманітних лікувальних та мийно-дезінфікуючих засобів та ін., що використовуються в процесі виробництва продукції тваринництва, є однією із головних причин негативних явищ для навколишнього середовища від функціонування об'єктів тваринництва. Така ситуація в зонах інтенсивного виробництва продукції тваринництва призводить до більш глобальних екологічних проблем як от, забруднення повітря, гідробасейну, ґрунтів, вплив на екосистеми та біорізноманіття, здоров'я людини [3].

Від тваринницьких об'єктів в атмосферу потрапляє велика кількість хімічних сполук, які можуть бути джерелом неприємних запахів, спричиняють негативну дію на навколишнє природне середовище через порушення комфортних умов існування людей, тварин, рослинності, а також створюють парниковий ефект. Крім того, виділяються й інші небезпечні аерополутанти, такі як шкідливі гази, пил, мікроорганізми, ендотоксини та ін., що супроводжують технологічний процес на всіх етапах виробництва [4].

З огляду на це, у системі протиепізоотичних, санітарно-епідеміологічних та природоохоронних заходів велику увагу приділяють використанню раціональних та ефективних технологічних рішень щодо переробки органічних відходів тваринництва. Важливим напрямом екологічних досліджень слід вважати розробку стратегії управління побічними продуктами тваринництва. Стратегія поводження з побічною продукцією передбачає технічну модернізацію підприємств, підбір оптимальних рішень для утилізації й знешкодження посліду, підстилки і стічної води екобезпечними та економічно вигідними методами [5].

Одним з шляхів сучасної екологізації тваринництва є удосконалення технологій утилізації побічної продукції та відходів тваринництва в напрямку повного використання фізичної маси і поживних елементів гною і посліду, що дозволяє знизити забруднення водних джерел, а також знизити виділення в навколишнє середовище аміаку та парникових газів. Цьому в першу чергу сприятиме утилізація побічних продуктів тваринництва в органо-мінеральні добрива [6].

Отже, актуальними та перспективними напрямками досліджень при вирішенні екологічних проблем у тваринництві повинні бути заходи, спрямовані на захист атмосферного повітря, серед яких – скорочення емісії парникових газів та хімічно активних сполук азоту, запобігання викидам токсичних для живих

організмів компонентів, зниження одорогенних властивостей органічних відходів, використання екобезпечних засобів дезинфекції, розрахунок балансу нітрогену тваринницьких господарств. Перспективи подальших екологічних досліджень полягають у вирішенні проблем екобезпеки за умов воєнного стану в Україні, пошуку шляхів ремедіації забруднених побічною продукцією ґрунтів в зонах інтенсивного вирощування сільськогосподарських тварин, оптимізації методів переробки побічної продукції тваринництва

Список використаних джерел:

1. Київська школа економіки [офіційний сайт]: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/zbitki-agrosektoru-ta-zemelnim-resursam-ukrayini-vid-povnomasshtabnoyi-viyni-skladayut-8-7-mlrd/>
2. Міністерство аграрної політики та продовольства [офіційний сайт]: <https://minagro.gov.ua/news/borotba-za-isnuvannya-ukrayinskogo-tvarinnictva-yak-na-galuz-vplinula-vijna-ta-yaki-shlyahi-vihodu-z-krizi>.
3. **Кривохижа Є.М., Пінчук В.О., Тертична О.В.** Оцінювання фітотоксичності дезінфікувальних засобів, які застосовують для знезараження гною. *Агроекологічний журнал*. 2022. № 2. С. 92 – 97. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2022.273248>
4. **Тертична О.В., Шинкаренко В.К., Пінчук В.О., Бригас О.П., Коцовська К.В.** Біоіндикація екологічного стресу навколо підприємств промислового птахівництва. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 4. С. 107–113.
5. **Tertychna O., Ryabukha G., Pinchuk V., Kichigina O., Horodyska I.** Regulatory framework analysis for the broiler by-products treatment in Ukraine and the EU. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science*. 2021. Vol.11(4). p.881-886. <https://doi.org/10.31407/ijees10>
6. **Tertychna O., Ryabukha G., Mineralov O.** Chicken manure: the need and prospects of processing. *Екологічнобезпечні технології в рослинництві в умовах воєнного стану: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції (Київ, 1 серпня 2023 р.)*. Київ, 2023. С. 17-18.

Тимошенко Л.М.,

к. с.-г.н.,

старший науковий співробітник.

Тимошенко О. М.,

аспірант

Інститут агроекології і природокористування НААН,

м. Київ, Україна

МЕРТВА ДЕРЕВИНА В КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ КРАЇНИ

Мертва деревина (детрит) в контексті екологічної безпеки країни є важливою проблематикою, яка пов'язана зі збереженням біорізноманіття та станом природних екосистем. Мертва деревина – це деревина, яка відмерла або відчуває значні ознаки розкладання, і вона є важливим компонентом лісових екосистем [1].

Мертва деревина слугує оселею та джерелом їжі для численних видів грибів, комах, птахів, та інших організмів. Вона створює унікальні місця для розмноження та сховища для безлічі видів, допомагаючи зберегти

біорізноманіття екосистеми. Мертва деревина надає ідеальні умови для росту грибів. Багато грибів розкладають деревину, розщеплюючи її на компоненти та виділяючи енергію та поживні речовини. Це важливо для циклу поживних речовин у природі. Різні види комах живляться мертвою деревиною або використовують її як сховище. Наприклад, дерева можуть бути джерелом їжі для жуків та личинок. Деякі комахи також використовують мертві дерева для своїх літніх місць проживання. Багато видів лісових птахів будують свої гнізда в дуплах мертвих дерев. Вона також слугує унікальною нішою для життя багатьох мікроорганізмів, які виконують важливі екологічні функції. Мікроорганізми, які беруть участь у розкладанні органічних решток, сприяють формуванню здорових ґрунтових мікробіологічних спільнот і підтримують біологічну рівновагу у ґрунті [1–3].

Детрит поступово розкладається і це призводить до вивільнення органічних речовин у ґрунт, що забезпечує ґрунт різними поживними речовинами, такими як вуглець, азот, фосфор і іншими мікроелементами. Розкладання деревини також сприяє утворенню гумусу. Це підвищує родючість ґрунту, покращує структуру і сприяє його аерації, що є важливими факторами для росту рослин. Лежача деревина створює природні бар'єри і тим самим регулює водний режим лісових екосистем, запобігаючи надмірному випаровуванню, ерозії ґрунту, тощо [1–3].

Детрит містить велику кількість вуглецю, оскільки це біомаса, яка складається переважно з цього елемента. Частина цього вуглецю залишається в самій деревині. Процес розкладання мертвої деревини веде до вивільнення вуглецю у формі CO_2 (вуглекислого газу) і інших органічних сполук в атмосферу. Одним з найважливіших біогеохімічних процесів для життя на планеті і є кругообіг вуглецю. Тобто це обмін вуглецю між біосферою, геосферою, гідросферою та атмосферою. Разом із кругообігом води та азоту вони є найважливішими циклами, що дозволяють життя на нашій планеті. До цього додається важливість наявності атмосфери, яка робить планету придатною для життя. Надмірна концентрація CO_2 в атмосфері від горіння вуглеводнів, вирубування лісів та інших діяльностей сприяє глобальному потеплінню і зміні клімату. Ліси є важливою частиною глобального вуглецевого циклу, вони акумулюють більш ніж 1×10^{15} тонн вуглецю в біомасі, детриті та ґрунті [4]. Акумулюючи вуглець, лісові екосистеми депонують CO_2 , вміст якого в атмосфері впливає на зміни клімату. Загалом, ліси є основним поглиначем вуглекислого газу серед наземних екосистем та здатні природним шляхом зменшувати його концентрацію в атмосфері. За масштабами продукування, ліси визнано ефективною системою запобігання парниковому ефекту і тривалістю акумулювання вуглецю у деревних рослинах [5]. У 2005 р. загальний вуглецевий вміст лісових екосистем світу було оцінено у 1,036 гігатонн CO_2 . Загальну кількість акумульованого вуглецю лісовими насадженнями в Україні було оцінено в 766,4 млн т CO_2 [4].

Отже, мертва деревина відіграє важливу роль у житті лісових екосистем, зберігаючи біорізноманіття, а також у вуглецевому циклі та кліматичних процесах. Враховуючи сучасні тенденції переходу на відновлювальні джерела

енергії, значення мертвої деревини у депонуванні вуглецю буде актуальним і на далі. Подальше збереження мертвої деревини, як накопичувачів CO² можуть бути ключовими складовими екологічної безпеки країни за умови ощадливого, раціонального використання лісових ресурсів.

Список використаних джерел:

1. **Тимошенко Л.М.** Мертва деревина як індикатор збалансованого ведення лісового господарства. *Збалансоване природокористування: традиції, Перспективи та інновації*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 18-19 травн. 2023 р.). Київ, 2023. С. 128–129.
2. **Тимошенко Л.М., Тимошенко О.М.** Мертва деревина в лісах зелених зон та їх лісопаркових частин навколо населених пунктів. *Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 6–7 липн. 2023 р.). Київ, 2023. С. 223–224.
3. **Чорнобров О.Ю., Соломаха І.В., Соломаха В.А.** Функції мертвої деревини у контексті екосистемних послуг лісів. *Агроекологічний журнал*. 2023. № 2. С. 29–37.
4. **Вишенська І.Г.** Роль компонентів лісових екосистем в акумуляції вуглецю як фактора підтримки їх стабільності до зовнішніх чинників. *Наукові записки. Біологія та екологія*. 2014. Т. 158. С.61–64.
5. **Морозюк О.В.** Глобальні зміни клімату та регіональний вплив лісів на баланс вуглецю. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. Вип. 19.5. С. 88–92.

Титаренко В.В.,

аспірант,

Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна»

м. Київ, Україна

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ

На сьогодні важливим чинником в контексті реформування лісового господарства України виступає екологічна спрямованість будь-яких нормативно-правових та організаційно-управлінських заходів в царині лісової галузі. Звичайно, в першу чергу, визначальними факторами цього процесу виступає створення нових лісових площ, належний догляд за існуючими лісовими насадженнями та контроль за законністю їх відведення та рубання. Окремим аспектом необхідно відзначити застосування сучасних природоощадних технологій рубок формування та рубок головного користування, які в переважній більшості не завдають безповоротної шкоди ґрунтам та лісовій підстилці.

Підвищення екологічної спрямованості лісогосподарської діяльності в Україні задекларовано в окремих нормативно-правових документах, але їх реалізація далека від ідеальної.

Так, Указом Президента від 21.11.2017 р. № 381 «Про додаткові заходи щодо розвитку лісового господарства, раціонального природокористування та збереження об'єктів природно-заповідного фонду» [1] серед іншого

передбачалося здійснити удосконалення системи моніторингу стану навколишнього природного середовища за рахунок:

- запровадження з урахуванням європейського досвіду нових підходів щодо посилення відповідальності за порушення законодавства у сфері охорони навколишнього природного середовища;

- делегування органам місцевого самоврядування окремих повноважень з державного нагляду (контролю) за додержанням законодавства у сфері охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання, відтворення і охорони природних ресурсів, зокрема здійснення контролю за додержанням режиму територій та об'єктів природно-заповідного фонду місцевого значення.

Наступним етапом екологізації лісогосподарської діяльності через збільшення земель лісового фонду став Указ Президента України від 07.06.2021 р. № 228/2021 «Про деякі заходи щодо збереження та відтворення лісів» [2], згідно якого передбачалося затвердження державної цільової програми «Масштабне заліснення України», яка в свою чергу мала визначити достатньо трудомістке завдання - в найближчі 10 років збільшити площі лісів на 1 млн га, а для цього уже в найближчі три роки необхідно висадити 1 млрд дерев. Слід відзначити, що вказана державна програма не була затверджена, у зв'язку з початком повномасштабного вторгнення.

Щодо зазначеної ініціативи, то вона почала достатньо активно реалізовуватися серед лісогосподарських підприємств, але, у зв'язку з подіями після 24 лютого 2022 року, певним чином втратила свою актуальність через нестачу фінансування, скорочення фахівців та воєнними діями в країні взагалі.

Наступним нормативно-правовим документом в контексті екологізації лісового господарства є Указ Президента від 29.09.2022 р. № 675/2022 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 29 вересня 2022 року «Про охорону, захист, використання та відтворення лісів України в особливий період» [3], яким передбачалося у шестимісячний строк:

- а) після скасування воєнного стану розробити та затвердити державну цільову програму підвищення пожежної безпеки у сфері лісового господарства включно із лісогосподарськими підприємствами сфери управління Міністерства оборони України;

- б) з метою реалізації заходів із масштабного заліснення України опрацювати питання щодо:

- створення державного фонду розвитку лісового господарства, зокрема за рахунок коштів, що надходять у порядку відшкодування втрат сільськогосподарського та лісогосподарського виробництва; екологічного податку; рентної плати за використання лісових ресурсів; грошових стягнень за шкоду, заподіяну порушенням законодавства про охорону навколишнього природного середовища, частини податку на додану вартість й інших джерел;

- удосконалення системи оподаткування лісових земель шляхом формування Єдиного лісового податку та усунення подвійного оподаткування;

- внесення змін до порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок;

- виділення органами державної влади та органами місцевого самоврядування придатних для залісення земель.

На наш погляд, надзвичайно важливий документ, але його реалізація нині неможлива, особливо в контексті реорганізації державних лісогосподарських підприємств.

Аналізуючи фінансовий план ДП «Ліси України» на 2023 рік, до екологічного аспекту функціонування лісової галузі можна віднести два офіційно підтверджених напрями, зокрема:

– інвестиції в будівництво лісових доріг, що дозволить отримати більш ефективний екологічний та економічний доступ до лісових ресурсів і таким чином зменшити навантаження на лісові екосистеми внаслідок руху заготівельної і транспортної техніки та зменшення фінансових втрат на ліквідацію лісових пожеж на окремих ділянках;

- співпраця з World Bank, який вже створив та провів випробування міжнародної цифрової платформи для випуску та обігу карбонових сертифікатів. Треба додати, що ДП «Ліси України» – найбільша за площею лісогосподарська компанія в Європі, тому розвиток міжнародної системи «зелених» фінансів відкриває перед національним лісовим господарством достатньо перспективне майбутнє.

На сьогодні спостерігається два напрями, пов'язані з екологізацією лісового господарства в контексті діяльності ДП «Ліси України», але майбутнє лісової галузі буде залежати від виконавців розпочатої реформи управління лісами та від результатів господарської діяльності зазначеного підприємства.

Проведене дослідження нормативно-правового забезпечення екологізації лісового господарства та визначення пріоритетних напрямів її формування дає підстави сформулювати такі висновки:

1. На сьогоднішній день немає уніфікованих ефективних механізмів (протоколів та стандартів) забезпечення належного рівня екологізації проведення рубок формування та рубок головного користування лісовими ресурсами.

2. В контексті законодавчого забезпечення екологізації лісового господарства слід відмітити наступні тенденції:

- на національному рівні прийнято та затверджено достатня кількість нормативно-правових документів, рівень реалізації яких недостатній, що свідчить про існуючий незадовільний стан екологізації вітчизняного лісового господарства;

- важливою складовою екологічного спрямування функціонування лісової галузі повинно бути питання створення умов щодо інвестицій в будівництво лісових доріг та залучення в лісове господарство окремих складових системи «зелених» фінансів (карбонові сертифікати);

- основними напрямами формування системи екологізації лісового господарства в короткостроковій перспективі повинна бути забезпечена організаційними, управлінськими та фінансовими механізмами наступна тріада заходів: створення нових лісових площ, належний догляд за існуючими лісовими насадженнями та контроль за законністю їх відведення та рубання.

Список використаних джерел:

1. Указ Президента України від 21.11.2017 р. № 381 «Про додаткові заходи щодо розвитку лісового господарства, раціонального природокористування та збереження об'єктів природно-заповідного фонду», режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/381/2017#Text>.
2. Указ Президента від 07.06.2021 р. № 228/2021 «Про деякі заходи щодо збереження та відтворення лісів», режим доступу: <https://www.president.gov.ua/documents/2282021-39089>.
3. Указ Президента від 29.09.2022 р. № 675/2022 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 29 вересня 2022 року «Про охорону, захист, використання та відтворення лісів України в особливий період», режим доступу: <https://www.president.gov.ua/documents/6752022-44229>.

Чорнобров О.Ю.

к.с.-г.н.

Соломаха В.А.,

д.б.н.

*Інститут агроекології і природокористування НААН
м. Київ, Україна*

ВПЛИВ РУЙНУВАННЯ КАХОВСЬКОЇ ГЕС НА ПОЛЕЗАХИСНІ ЛІСОВІ СМУГИ НИЖНЬОГО ПРИДНІПРОВ'Я ТА ЗАХОДИ З ЇХ ВІДТВОРЕННЯ

Внаслідок руйнування Каховської ГЕС затоплено території у Херсонській та Миколаївській областях, зокрема забудовані землі, сільськогосподарські угіддя, ліси, території природно-заповідного фонду тощо, а Каховське водосховище практично припинило своє існування. За попередніми даними Міністерства аграрної політики та продовольства України були затоплені орієнтовно 10 тисяч га сільськогосподарських земель на правобережній Херсонщині, а також в декілька разів більше на лівому березі області, що зараз перебувають під окупацією [1]. Внаслідок катастрофи, ймовірно, значної шкоди завдано захисним лісовим насадженням Херсонської області, які потрапили у зону підтоплення, зокрема і полезахисних лісових смуг, які поліпшують мікроклімат та водний режим території, протидіють ерозії ґрунтів, захищають сільськогосподарські угіддя від несприятливих чинників довкілля, підвищують урожайність культур та виконують низку інших захисних та природоохоронних функцій [2; 3].

За даними обліку 2010 р. площа полезахисних смуг у Херсонській області становила 28951 га, а полезахисна лісистість – 1,6 %. У розрізі районів найвищий показники були в Олешківському (2,9 %) і Скадовському (2,4 %) районах, а найменші – у Каланчацькому (1,2 %), Нижньосірогозькому (1,3 %), Генічеському та Іванівському районах (1,4 %) [4]. Водночас, за даними низки дослідників протягом останніх десятиріч спостерігалось погіршення санітарного стану та меліоративних властивостей полезахисних смуг, випадки незаконного вирубування, а тому фактична площа захисних смуг ще до початку повномасштабного вторгнення, ймовірно, була меншою. За породним складом полезахисні лісосмуги Херсонської області утворені такими деревними видами

як акація біла (*Robinia pseudoacacia* L.), гледичія трьохколючкова (*Gleditsia triacanthos* L.), тополя (*Populus* spp.), дуб звичайний (*Quercus robur* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), а також клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), в'яз шорсткий (*Ulmus glabra* Huds.), а також шовковиця чорна (*Morus nigra* L.) та біла (*Morus alba* L.), абрикос (*Armeniaca vulgaris* Lam.) та ін. [5; 6].

Зазначені насадження вже зазнали значної шкоди внаслідок ведення бойових дій під час військової агресії російської федерації. Нині всі вони потребують відновлення, адже захисні насадження в системі агроландшафтів сприяють покращенню екологічних, агролісомеліоративних та природоохоронних умов і забезпечують стійке функціонування аграрного виробництва [2; 3]. Саме лісові насадження є ефективною компонентою, здатною підтримувати екологічний баланс агроєкосистем та відігравати важливу роль в оптимізації їх структурно-функціональної організації [2].

Внаслідок затоплення утворився надлишок вологи у ґрунті, який шкідливо впливає на більшість деревних порід. Робінія звичайна, гледичія триколючкова, клен гостролистий, в'яз шорсткий належать до деревних порід з низькою витривалістю до підтоплення [7]. Досить боляче витримує затоплення і дуб звичайний [8]. Певною пристосованістю витримувати перезволоженість ґрунту характеризується ясен звичайний, який має поверхневу кореневу систему. Сосна звичайна може витримувати затоплення протягом 2–3 тижнів. Певною здатністю витримувати затоплення характеризуються види роду тополя, зокрема тополя чорна (*Populus nigra* L.) [7].

Отже, насадження тих деревних порід, які не витримують або мають низьку здатність витримувати затоплення, можуть зазнати пошкоджень, характер яких полягатиме у пригніченні росту, погіршенні фізіологічного стану, відмиранні частини дерев.

Відтворення пошкоджених полезахисних лісових смуг передбачає застосування нетрадиційного набору заходів, які включають інженерно-технічні та лісогосподарські заходи. Першочерговими є заходи з розмінування територій та вилучення вибухонебезпечних боєприпасів, демонтажу окопно-бліндажних та інших споруд військового призначення, прибирання залишків військової техніки та розірваних боєприпасів, ліквідації механічних трансформацій ґрунтового покриву лісосмуг.

Наступними заходами є обстеження комісією відповідно до п. 3 Правил збереження та утримання полезахисних лісових смуг, розташованих на землях сільськогосподарського призначення [9]. Обстеження проводиться з метою визначення необхідності проведення невідкладних заходів з поліпшення санітарного стану полезахисних лісових смуг, ліквідації наслідків надзвичайної ситуації (затоплення) у пошкоджених, малоефективних, зріджених, відмираючих насадженнях, які втрачають свої захисні функції. За результатами обстеження можуть бути призначені такі заходи: реконструктивні рубки, створення (відновлення) лісосмуг, агротехнічний догляд та доповнення. Реконструктивні рубки проводяться з метою заміни малоефективних, зріджених, відмираючих насаджень, які втратили свої захисні функції, а також насаджень,

породний склад яких не відповідає умовам місцезростання. Реконструктивні рубки можуть бути суцільними і вибірковими.

Таким чином, внаслідок бойових дій та руйнування Каховської ГЕС у Херсонській обл. будуть значні площі ушкоджених або знищених деревно-чагарникових насаджень лінійного типу, які потребуватимуть застосування комплексу заходів їх відтворення. Залишення цих насаджень у розладнаному стані призведе до погіршення екологічного стану агроландшафтів, що проявлятиметься у посиленні ерозійних процесів на землях сільськогосподарського призначення, що, у свою чергу, негативно впливатиме на екологічний стан довкілля, зниження продуктивності земельних ресурсів

Список використаних джерел:

1. Знищення росіянами Каховської ГЕС завдало значних збитків сільському господарству України. Мінагрополітики України. URL: <https://minagro.gov.ua/news/znishchennya-rosiyanami-кахovskoyi-ges-zavdalo-znachnih-zbitkiv-sil'skomu-gospodarstvu-ukrayini>
2. **Фурдичко О.І., Стадник А.П.** Основи управління агроландшафтами України. Київ: Аграрна наука, 2012. 384 с.
3. **Пилипенко О.І., Юхновський В.Ю., Дударець С.М., Малюга В.М.** Лісові меліорації: підруч. / за ред. В.Ю. Юхновського. Київ: Аграрна освіта, 2010. 283 с.
4. **Висоцька Н.Ю., Зубов О.Р., Зубова Л.Г., Фомін В.І.** Стан захисних лісових смуг різного призначення в Олешківському районі Херсонської області. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2019. Вип. 136. С. 85–97. DOI: <https://doi.org/10.33220/1026-3365.135.2019.85> URL: <http://forestry-forestmelioration.org.ua/index.php/journal/article/view/236>
5. **Висоцька Н.Ю.** та ін. Оцінка сучасного стану захисних лісових смуг різного цільового призначення та об'єктів лісової рекультивациі. Харків, 2019. 21 с.
6. **Стрельчук Л.М.** Сучасні агроекологічні та лісотехнічні характеристики польового лісозахисту рівнинно-степової території Херсонської області. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2019. Вип. 3. С. 71–79. DOI: [https://doi.org/10.31521/2313-092X/2019-3\(103\)](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2019-3(103))
7. **Glenz C., Schlaepfer R., Iorgulescu I., Kienast F.** Flooding tolerance of Central European tree and shrub species. *Forest Ecology and Management*. 2006. Vol. 235. Iss. 1–3. P. 1–13 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2006.05.065>
8. **Свириденко В.Є., Бабіч О.Г., Киричок Л.С.** Лісівництво. Підручник. / За ред. В.Є. Свириденка. Київ: Арістей, 2005. 544 с.
9. Правила збереження та утримання полезахисних лісових смуг, розташованих на землях сільськогосподарського призначення / Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 22.07.2020 № 650. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/650-2020-%D0%BF#Text>

Ше В.В.,
аспірант
Височанська М.Я.
д.е.н., старший дослідник
Інститут агроекології і природокористування НААН
м. Київ, Україна

СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Екологічний моніторинг – це систематичний, науковий процес, який включає в себе збір, аналіз, інтерпретацію інформації та складання прогнозів про стан природного середовища та його компонентів. Цей процес використовується для відстеження змін, що відбуваються в екосистемах та ресурсах планети внаслідок впливу людської діяльності. Він спрямований на забезпечення якості навколишнього середовища та вивчення можливої екологічної взаємодії між природою і суспільством.

Екологічний моніторинг сільських територій є важливою складовою збереження довкілля для забезпечення збалансованого розвитку сільських громад. Цей процес полягає в систематичному зборі та аналізі інформації про стан довкілля на сільських територіях, щоб мати можливість виявляти існуючі проблеми, складати прогнози та вдосконалювати якість прийняття рішень різних рівнів.

Він має такі ключові характеристики, як систематичність, об'єктивність і науковість. Екологічний моніторинг сільських територій дозволяє збирати об'єктивні дані, які використовуються для прийняття рішень щодо охорони природи, управління ресурсами та забезпечення екологічної безпеки і є важливим інструментом для збалансованого використання природних ресурсів та збереження біорізноманіття.

Завдяки аналізу даних екологічного моніторингу та прогнозуванню, можна вчасно розпізнавати екологічні проблеми та розробляти стратегії їх вирішення. Екологічний моніторинг відіграє важливу роль у відтворенні природного потенціалу села та збереженні якісного і безпечного довкілля для майбутніх поколінь. А відповідно відіграє важливу роль для забезпечення продовольчої безпеки людей [1].

Основними факторами, які підкреслюють важливість екологічного моніторингу для сучасного розвитку сільських територій та продовольчої безпеки є:

- Виявлення забруднень навколишнього середовища. Екологічний моніторинг дозволяє вчасно виявляти забруднення води, ґрунту, повітря та інших елементів довкілля, які можуть впливати на безпеку продуктів харчування. Наприклад, забруднення хімічними речовинами або бактеріями може впливати на якість сільськогосподарських культур і здоров'я людей.

- Моніторинг рослинництва та тваринництва. Моніторинг стану рослин та тварин в сільському господарстві допомагає виявляти захворювання, шкідників

та інші проблеми, які можуть впливати на врожайність та якість сільськогосподарської продукції. Вчасне виявлення таких проблем дозволяє вжити заходів для їх контролю та запобігання.

- Оцінка впливу змін клімату. Зміни клімату можуть впливати на умови вирощування сільськогосподарських культур, їх загибелі і розповсюдження хвороб у рослинництві та тваринництві. Екологічний моніторинг допомагає відстежувати ці зміни і розробляти стратегії адаптації.

- Контроль за якістю води та родючості ґрунту. Якість води, використовуваних для зрошення та поливу, а родючість ґрунту має важливе значення для сільськогосподарської продукції. Моніторинг дозволяє виявляти забруднення та здійснювати необхідні заходи для збереження якості водних і земельних ресурсів.

- Забезпечення безпеки харчових продуктів. Моніторинг на всіх етапах продовольчого ланцюга (виробництво, переробка, зберігання та транспортування) допомагає виявляти можливі загрози для безпеки харчових продуктів, включаючи бактеріологічні забруднення, хімічні речовини та алергени.

- Зменшення ризику епідемій. Моніторинг може допомогти виявляти потенційні джерела виникнення захворювань, пов'язаних із споживанням продуктів харчування, і вчасно приймати заходи для запобігання епідеміям.

- Забезпечення збалансованого розвитку сільськогосподарського сектору. Моніторинг дозволяє ефективніше використовувати природні ресурси, зменшити вплив сільськогосподарської діяльності на навколишнє середовище та забезпечити збалансованість і безпечність продовольчого виробництва [1, 2].

Забезпечення продовольчої безпеки через впровадження екологічного моніторингу є невід'ємною частиною сучасних сільськогосподарських систем. Ця важлива практика включає систематичний аналіз стану довкілля, який відіграє вирішальну роль у гарантуванні якості та безпеки продуктів харчування.

Перший ключовий аспект полягає в виявленні забруднень та стану здоров'я рослин. Екологічний моніторинг розкриває можливі загрози для ґрунтів та водних ресурсів, які можуть вплинути на якість сільськогосподарських продуктів, та дозволяє вжити відповідних заходів для їхнього усунення.

Другий аспект стосується моніторингу якості води та її впливу на продукти харчування. Сільське господарство нерозривно пов'язане з водою, і екологічний моніторинг водних джерел (річок, озер, підземних вод, води у криницях) допомагає виявляти забруднення та зміни в якості води, що може значно вплинути на вирощування сільськогосподарських культур.

Третій аспект – це контроль захворювань і шкідників, які можуть завдати значних збитків врожаю та якості продукції. Екологічний моніторинг допомагає виявляти їхнє поширення і розробляти заходи для їхнього контролю. Нині існують ефективні біологічні і механічні (екологічні) методи знешкодження шкідників і усунення хвороб рослин.

Четвертий аспект – врахування змін клімату. Зміни в погодних умовах можуть впливати на вирощування сільськогосподарських культур, і екологічний

моніторинг допомагає відстежувати ці зміни та розробляти стратегії для їхньої адаптації.

На п'ятому аспекті стоїть контроль продуктів харчування на всіх етапах їхнього виробництва та постачання. Екологічний моніторинг допомагає виявляти можливі забруднення та інші проблеми, які можуть виникнути під час цих процесів і спричинити ризик для безпеки харчових продуктів [3, 4].

Моніторинг контролю продуктів харчування на всіх етапах їхнього виробництва на сільських територіях відіграє важливу роль у забезпеченні безпеки та якості харчових продуктів. Цей процес передбачає систематичний нагляд і оцінку усіх етапів виробництва та постачання продуктів. Він може бути проведений наступним чином:

1. Моніторинг якості сировини: Починаючи з самого початку, важливо контролювати якість сировини, що використовується для виробництва харчових продуктів. Це може включати в себе аналіз ґрунту, води та рослин на наявність забруднень та важких металів.

2. Моніторинг виробничих процесів: На етапі виробництва важливо відстежувати всі процеси, які впливають на якість і безпеку продуктів. Це включає в себе вимірювання температур, часу, тиску та інших параметрів під час обробки та переробки сировини.

3. Контроль якості та безпеки продукції: Після виробництва продукції проводять тестування для визначення вмісту бактерій, хімічних забруднень та інших факторів, які можуть вплинути на безпеку та якість продукту.

4. Моніторинг транспортування і зберігання: У процесі транспортування та зберігання продуктів необхідно вимірювати температури і вологість, щоб забезпечити оптимальні умови зберігання та транспортування.

5. Моніторинг термінів придатності і маркування: Перевірка термінів придатності і відповідність маркуванню є важливим етапом моніторингу, що допомагає забезпечити безпеку продуктів для споживачів.

6. Споживчий моніторинг: Збір відгуків і скарг споживачів є важливим аспектом моніторингу. Він допомагає виявляти можливі проблеми і несправності в системі контролю та реагувати на них.

7. Аналіз та вдосконалення системи контролю: На основі отриманих даних і відгуків проводиться аналіз ефективності системи контролю, і вживаються заходи для її вдосконалення та покращення якості продуктів.

Моніторинг сільських територій та контроль продуктів харчування на всіх етапах виробництва допомагає забезпечити безпеку і якість харчових продуктів, зменшити ризики для здоров'я споживачів та підтримувати стабільність сільського господарства.

Тому отримані дані під час екологічного моніторингу сільських територій допомагають у виявленні негараздів та оцінці впливу сільськогосподарської діяльності на природне середовище. Він також включає в себе аналіз стану використання земельних ресурсів, якісні показники ґрунтів, водних ресурсів та рівень забруднення атмосфери. Висновки з цього аналізу можуть вказувати на потребу впровадження ефективних екологічних заходів, таких як збереження родючості ґрунту, мінімізація використання хімічних добрив та раціональне

використання водних ресурсів, очищення їх при необхідності біологічними методами.

Додатково екологічний моніторинг може допомогти визначити загрози біорізноманіттю на сільських територіях та визначити зони, які вимагають особливого захисту. Враховуючи ці дані, місцеві органи влади та громади можуть розробляти екологічно та економічно ефективні стратегії збереження природного спадку та забезпечення екологізації розвитку сільських ОТГ.

Список використаних джерел:

1. **Дорогунцов С.І., Коценко К.Ф., Хвесик М.А.** Екологія. К.: КНЕУ, 2005. 371 с.
2. **Клименко М.О., Прищепя А.М., Вознюк Н.М., Бедункова О.О.** (2020) Екологічний моніторинг агросфери зони впливу урбосистеми як засіб управління її сталістю. Рівне: Вісник Національного університету водного господарства та природокористування (2(90)). С. 50-59.
3. **Боголюбов В.М., Клименко М.О, Мокін В.Б.** Моніторинг довкілля. Вінниця: ВНТУ, 2010. 232 с
4. **Скидан О.В.** Продовольча безпека як пріоритет аграрної політики: проблеми інституціоналізації. Дніпро: ДДАЕУ. Державне управління: удосконалення та розвиток № 7, 2010. URL: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=154>

Шерстюк Д.М.,

аспірант

Ільєнко Т.В.,

к.с.-г.н.

Інститут агроекології і природокористування НААН

м. Київ Україна

ВИКОРИСТАННЯ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ В ЕКОЛОГІЧНОМУ МОНІТОРИНГУ ВАЖКОДОСТУПНИХ ОБ'ЄКТІВ

Залучення супутникових систем в моніторингові задачі по оцінці стану навколишнього природного середовища сприяє покращенню точності та ефективності цього процесу. Супутникова база даних відкриває нові можливості в моніторингу навколишнього середовища та дозволяє спростити проведення моніторингових заходів у важкодоступних місцях, що дозволяє працівникам (дослідникам) проводити роботу і виконувати поставлені задачі.

Можливість проведення моніторингових заходів у важкодоступних місцях дає додаткову інформацію про стан екосистем. Це допомагає у формуванні загальної картини стану території, на якій проводять моніторингові задачі та дозволяє побачити рівень взаємодії екосистеми, використовуючи яку можна визначити місця, пригнічені внаслідок зовнішніх або внутрішніх факторів впливу. За рахунок цієї інформації, яка була отримана з аналізу (моніторингу) взаємодії екосистеми, можна встановити фактори, які вплинули на зміну стану певних ділянок. Знаючи причину, ми можемо розробити стратегію для покращення (відновлення) цих ділянок і залучити їх як методичну рекомендацію в подоланні схожих проблем на інших територіях. Використовуючи алгоритми

дій, які були розроблені для подолання небезпек, пришвидшується робота на схожих ділянках, що дозволяє вивільнити ресурси для вирішення більш глобальних, складних або інших задач екологічного характеру.

Важкодоступними об'єктами можуть слугувати густі ліси, зони військових дій, зони підвищеної небезпеки (маються на увазі зони, в яких перевищується концентрація різних хімічних, радіаційних елементів, в яких без спецзасобів захисту небезпечно знаходитись). Такі об'єкти є небезпечними для дослідників і можуть загрожувати їх здоров'ю, життю або є важкодоступними в питанні збору наземних зразків, проведення моніторингових заходів. В таких випадках засоби ДЗЗ можуть уберегти працівників від зайвих ризиків.

Використання засобів ДЗЗ окрім того, що дозволяє провести моніторинг важкодоступних місць, ще додає нові інструменти в цій справі, які здатні полегшити роботу так і допомогти в оцінці більших площ та провести аналіз нових можливих факторів (дистанційно), що в загальному повинно покращити загальний результат від проведеної роботи.

Як і з усіма приладами або інструментами, робота зі супутниковими базами даних також має свої особливості, які накладають свої обмеження. Такими обмеженнями є погодні умови, оскільки чим менше хмар в небі тим якісніше знімок. Якість аналізу знімків залежить від спектрального індексу, і наявність водяної пари може суттєво вплинути на його результати або навіть унеможливити проведення моніторингу в даній області. Однією з ключових характеристик супутників, яка має велике значення при зборі необхідної інформації з ділянок, є їхнє просторове розрізнення, від якого залежать розмір знімку та його кратність. Окрім цих двох факторів, які впливають на якість знімку, також є орбітальні особливості розташування супутника. Особливо, коли потрібні певні характеристики, які можуть не відповідати всім супутникам, важливим є вікно часу, під час якого певний супутник знаходиться у відповідному місці на орбіті. Це має велике значення для виконання моніторингових завдань, оскільки супутники, залежно від їх орбітальної траєкторії, обходять Землю за певний період часу. Таким чином, важливо враховувати, що вікно, під час якого можливо здійснити зйомку об'єкта, який цікавить дослідника, може варіюватися, і це може призвести до неможливості отримати деякі знімки через їх зйомку в невідповідний час або в умовах поганої погоди або освітлення. Залучення супутникових засобів в моніторингових задачах додає як нові можливості так і складності, але є досить гнучким інструментом в моніторингових цілях.

Практичне застосування засобів ДЗЗ можна побачити на прикладі моніторингу лісових масивів в просторовому індексі NDMI. За допомогою цього індексу можна визначити місця, де спостерігається пригнічений ріст лісу, оскільки для росту рослин необхідна вода. Таке падіння вологості може вказувати на сухі ділянки, хворі або пошкоджені дерева, через що рівень вологості у них опустився до рівня відкритого ґрунту. Зазначеної ситуації може не бути видно на знімку у кольорах True color або NDVI, хоча на перший погляд на знімку може здатися, що там росте зелений ліс. Це ілюструється на Рис. 1, де, у порівнянні із зображенням True color, в спектральному індексі NDMI можна

спостерігати зміни в лісовому масиві. Зокрема, відзначається, що рівень вологості (у відсотках) в деревах відрізняється. Враховуючи, що за шкалою це не відповідає відкритому ґрунту, то можна припустити, що ці ділянки свідчать про пригнічений ріст. За допомогою цих показників можна розрізнити стан лісового масиву від цієї конкретної ділянки.

Крім оцінки стану лісового середовища, можна проводити моніторингові роботи з оцінки водних об'єктів. За допомогою інструментарію ДЗЗ, базуючись на спектральних характеристиках об'єктів водного середовища, можна визначити стан водної поверхні за просторовими індексами, а також виявити процеси евтрофікації, забруднення нафтовими відходами (у великих кількостях) та інше. Такі заходи спрощують моніторинг та дозволяють ефективніше впроваджувати заходи для боротьби з цими наслідками.

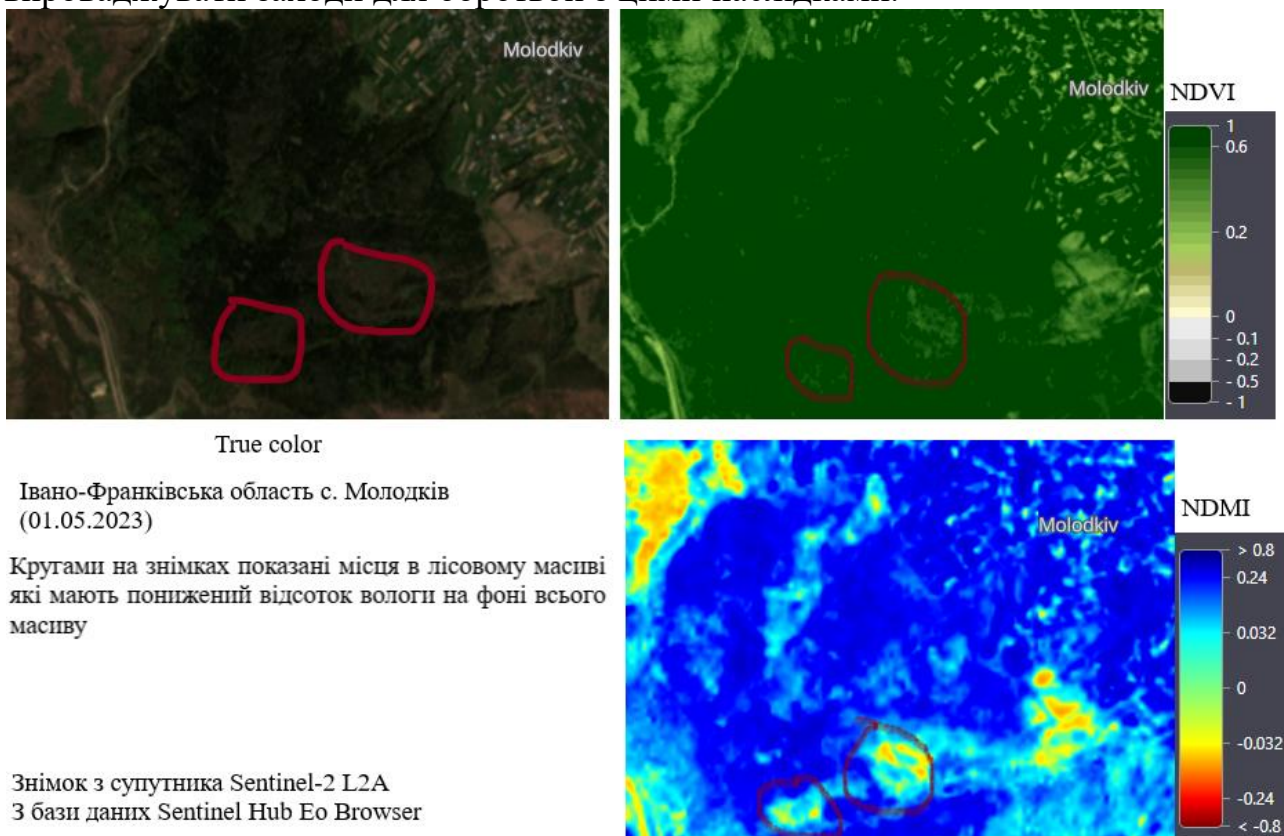


Рис.1. Знімок лісового масиву в Івано-Франківській області

Супутниковий моніторинг також дозволяє, завдяки спектральним властивостям ґрунту, ефективно проводити дослідження щодо ерозійних процесів в ньому та змін рельєфу, які відбуваються в результаті цих процесів.

Потенціал систем ДЗЗ як додаткового інструменту у сфері екологічного моніторингу є досить великим і може істотно сприяти розв'язанню різноманітних завдань з екологічної безпеки в Україні та покращенню її стану завдяки більш глибокому та всебічному аналізу під час моніторингових заходів.

Швиденко І.К.

к.с.-г.н.

Райчук Л.А.

к.с.-г.н.

*Інститут агроекології і природокористування НААН
м. Київ, Україна*

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ СТАНУ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ АГРОЛАНДШАФТІВ

При розробленні індикаторів для екосистемних послуг з метою здійснення кроків, передбачених низкою екологічних та економічних європейських стратегій, директив тощо, необхідно врахувати, що основні рішення в Україні приймаються на національному рівні, однак мають свою регіональну специфіку, продиктовану місцевими особливостями. В результаті оцінка ЕП повинна ґрунтуватись на ландшафтному підході в межах різних регіонів, щоб надати узагальнену інформацію для планування та реалізації управлінських заходів [1, 2]. Для досягнення цієї мети необхідно мати загальнонаціональну базу даних, яка використовуватиметься залежно від конкретних завдань державного або регіонального рівня. Точність даних має відповідати вимогам конкретних завдань та не обов'язково мати той же рівень деталізації, який необхідний для прийняття рішень меншого масштабу. Методи та дані повинні відповідати вимогам адекватності відображення змін в екосистемних послугах з прийнятною надійністю.

Таким чином, один з основних критеріїв оцінки стану ЕП радіоактивно забруднених агроландшафтів може бути "здатність до продуктивності та стабільності екосистеми". Цей критерій відображає важливість збереження функціональної ролі агроландшафту в підтримці продуктивних екосистемних послуг, таких як вирощування сільськогосподарських культур, забезпечення харчової безпеки та збереження ґрунтових ресурсів. Здатність до продуктивності відображає потенціал агроландшафту для забезпечення раціонального використання землі та ресурсів у контексті радіоактивного забруднення. Що включає оцінку стану ґрунтів, доступність водних ресурсів, стан біорізноманіття та інших екологічних факторів, які впливають на продуктивність агроландшафту. Стабільність екосистеми, в контексті радіоактивного забруднення, вказує на її вміння відновлювати та підтримувати свої функції під впливом внутрішніх та зовнішніх змін [3]. Це може включати здатність агроландшафту до самоочищення від радіоактивних речовин, збереження розмаїття та регулювання негативних наслідків забруднення на рівні екосистеми.

Оцінка здатності до продуктивності та стабільності екосистеми найголовніших екосистемних послуг радіоактивно забруднених агроландшафтів є важливим критерієм, оскільки вона відображає основні функціональні аспекти, необхідні для забезпечення стійкості та відновлення таких екосистем. Продуктивність агроландшафту відображає його потенціал для отримання продукції сільськогосподарських культур та інших ресурсів, що визначають головні екосистемні послуги. Тобто оцінка продуктивності допомагає

визначити, як радіоактивне забруднення впливає на врожайність, якість продуктів, рівень втрат врожаю та загрози продовольчій безпеці. Вона також враховує здатність агроландшафту відновлювати свою продуктивність після можливих втрат, що виникають внаслідок радіоактивного забруднення.

Окрім стійкості агроландшафту, існує кілька інших важливих критеріїв оцінки стану екосистемних послуг радіоактивно забруднених агроландшафтів. Деякі з них включають:

- біорізноманіття - цей критерій оцінює різноманіття та стабільність видів рослин, тварин та мікроорганізмів у радіоактивно забруднених агроландшафтах;

- водні ресурси - оцінка стану водних ресурсів, таких як річки, озера, ґрунтові води, важлива для забезпечення життєдіяльності агроландшафту. Висока радіоактивність може призвести до забруднення водних джерел, що має наслідки для якості води та доступності для рослин та тварин. Це стосується можливості використання води як для питних цілей, так і для зрошення;

- харчова безпека - радіоактивні речовини можуть накопичуватись у сільськогосподарських культурах, що може мати негативний вплив на харчову безпеку та здоров'я людей;

- ґрунтові ресурси - оцінка стану ґрунту в радіоактивно забруднених агроландшафтах визначає його придатність для росту рослин та функціонування екосистеми. Оцінка ґрунтових ресурсів у радіоактивно забруднених агроландшафтах включає оцінку якості фізичних, хімічних та біологічних властивостей ґрунту;

- взаємодія між видами - радіоактивне забруднення може змінювати взаємодію між рослинами, тваринами та мікроорганізмами, що може мати наслідки для структури та функціонування екосистеми.

Оцінка впливу радіоактивного забруднення на найголовніші екосистемні послуги, які агроландшафти надають людям, є важливим критерієм. Це включає послуги, такі як постачання продуктів харчування, очищення повітря та води, збереження біорізноманіття та рекреаційні можливості. Оцінка впливу радіоактивного забруднення на ці послуги допомагає розуміти його наслідки для людського благополуччя та здоров'я.

Критерії, які стосуються середовища існування, рекреації та історичної цінності радіоактивно забруднених агроландшафтів, включають:

- придатність для середовища існування - оцінка впливу радіоактивного забруднення на здоров'я людей, тварин та рослин, які мешкають або знаходяться в цьому середовищі. Цей критерій враховує можливість поширення радіоактивних речовин через харчовий ланцюг, повітря та воду, а також можливість впливу на генетичний матеріал організмів;

- рекреаційна цінність - радіоактивне забруднення може обмежувати доступ до таких місць та створювати ризики для здоров'я людей, що має важливе значення при оцінці їх рекреаційної цінності. Є і позитивний ефект, такий як поява нових туристичних маршрутів і об'єктів;

- історична цінність - оцінка впливу радіоактивного забруднення на історичні та культурні цінності агроландшафтів, такі як археологічні або історичні пам'ятки, природні та культурні ландшафти, які мають значення для

культурної спадщини та ідентичності суспільства. Також має значення просвітницька функція.

Список використаних джерел:

1. CICES – The Common International Classification of Ecosystem Services (2015): Towards a common classification of ecosystem services. URL: <http://cices.eu/>
2. Ландін В.П., Чоботько Г.М., Тараріко М.Ю., Райчук Л.А., Швиденко І.К. Еколого-економічні засади реабілітації радіоактивно забруднених земель Полісся: монографія. Київ: Аграрна наука, 2018. 208 с.
3. Райчук Л.А., Швиденко І.К. Попередня оцінка можливості повернення у господарське виробництво радіоактивно забруднених земель Полісся України. Матеріали II Міжнародна наукова конференція «Комплексний підхід до модернізації науки: методи, моделі та мультидисциплінарність», (26 серпня 2022 р., Чернівці, Україна), с. 234–238.

Яковенко Д.О.,
аспірант,

Інститут агроекології і природокористування НААН

Болоховський В.,
к.с.-г.н.

БТУ-ЦЕНТР

Бородай В.В.,
д.с.-г.н., доцент,

*Національний університет біоресурсів та природокористування України
м. Київ, Україна*

СИНЕРГІЧНИЙ ЕФЕКТ ІНТРОДУКЦІЇ АЗОТФІКСАТОРІВ І ФОСФАТМОБІЛІЗАТОРІВ У СТІЙКИХ АГРОТЕХНОЛОГІЯХ

В останні роки в Європейському Союзі намічено тенденцію зниження використання в сільському господарстві пестицидів та розширення використання органічного фермерства. Відповідно до планів щодо скорочення викидів парникових газів, практично до нуля, до середини двадцять першого століття, Єврокомісія планує вдвічі знизити використання у сільському господарстві хімічних пестицидів до 2030 року та забезпечити розширення площ сільськогосподарських земель 25% для застосування технологій органічного землеробства, порівняно з 8%, які є на сьогодні.

За даними Міжнародної групи експертів зі змін клімату, сільське господарство має унікальну можливість скорочувати викиди парникових газів за допомогою стійких агротехнологій управління потоками вуглецю в агроценозах. Серед факторів біологізації землеробства та розширення органічного землеробства значне місце займають мікробні біопрепарати (Фурдичко О.І. та ін., 2021).

Для підвищення продуктивності і стійкості сільськогосподарських культур у екологічно збалансованому землеробстві перспективним є використання біологічних препаратів на основі асоціативних мікроорганізмів, таких як RGPB (Plant Growth Promoting Bacteria), здатних індукувати стійкість рослин.

Теоретичним обґрунтуванням використання бактерій групи RGPB є їх значна питома вага у складі мікрофлори ризосфери рослин, антагонізм до широкого кола патогенів, синтез фізіологічно активних речовин, що визначають корисність їх дії, довготривала ефективність, що зберігається і після завершення вегетації, невелика цільова концентрація (Благініна А., Парфенюк А., 2014; Дем'янюк О. С., Шерстобоева О. В., Чайковська В. В., 2016; Мостов'як І.І., Дем'янюк О.С., Бородай В.В., 2020).

Біологічно активні речовини, що продукують бактерії групи RGPB, можуть викликати у патогенних мікроорганізмів порушення синтезу клітинної стінки, функціонування мембран, синтезу білка і інгібування роботи дихальних ферментів. Наприклад, 2,4-діацетилфлороглюцін, що продукується псевдомонадами викликає руйнування мембран і пригнічення проростання зооспор *Pythium* spp. Феназин, що також продукується псевдомонадами, пригнічує ріст *Fusarium oxysporum* і *Gaeumannomyces graminis*, впливаючи на окислювально-відновний потенціал в клітинах грибів. Субтилін, який продукується штамми *B. subtilis* ефективний у пригніченні росту різних грампозитивних бактерій, включаючи і потенційно патогенні для людини. Більшість антибіотиків *Bacillus* spp. активні як проти грампозитивних, так і грамнегативних бактерій, а також проти фітопатогенних грибів *Alternaria solani*, *Aspergillus flavus*, *Botryosphaeria ribis*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *F. oxysporum*, *Helminthosporium maydis*, *Phomopsis gossypii*.

До складу біопрепарату Граундфікс® (БТУ-центр, Україна) входять мікроорганізми: *Bacillus subtilis*, *B. megaterium* var. *phosphaticum*, *A. chroococcum*, *Enterobacter* spp., *Paenibacillus polymyxa* (титр $0,5-1,5 \times 10^9$ КУО/см³). Основою біопрепарату Азотофіг-р® (БТУ-центр, Україна) є азотфіксуючі бактерії *Azotobacter chroococcum* та біологічно активні продукти їх життєдіяльності (титр $1,0 \times 10^9$ КУО/см³). Бактерії, складові біопрепаратів, стимулюють ріст та підвищують продуктивність рослин завдяки асиміляції елементів живлення, продукуванню біологічно активних речовин, індукції каскаду захисних реакцій та розвитку системного імунітету рослин.

У процесі своєї життєдіяльності азотфіксуючі і фосформобілізуючі мікроорганізми для зв'язування азоту повітря та вивільнення фосфору використовують енергію ґрунтової органічної речовини. Тобто з ростом активності азотфіксаторів і фосформобілізаторів дуже зростає інтенсивність процесів мінералізації у ґрунті. При розкладанні органіки додатково вивільнюються необхідні для рослин біогенні елементи, що також поліпшує поживний режим ґрунту (Ormeño-Orrillo E., Hungria M., Martinez-Romero E., 2013; Rogers, C., & Oldroyd, G. E., 2014; Бородай В.В., Парфенюк А.І., 2019; Sumbul, A., Ansari, R. A., Rizvi, R., & Mahmood, I., 2020).

У літературі накопичено значний матеріал щодо багатосторонньої дії та механізмів позитивного впливу асоціативних ризобактерій на рослини: продукування біологічно активних речовин, біоконтроль фітопатогенів і стимуляцію системної стійкості рослини, як у монокультурі, так і у суміші з іншими мікроорганізмами.

У асоціаціях інтродуценти краще адаптуються до умов середовища та успішніше конкурують з іншими бактеріями за елементи живлення, що сприяє їх широкому поширенню в самих різноманітних екологічних умовах (Бородай В.В., Парфенюк А.І., 2019; Kozar F., 2021; Волкогон В.В. та ін., 2021, Болоховський В.В. та ін., 2023).

Спільне використання декількох штамів RGPB з неоднаковими властивостями і механізмами взаємодії з рослиною неодноразово розглядалося як можливість поліпшення ефективності інокуляції. Це сприяє розширенню екологічної пластичності та діапазону сумісності багатокомпонентних бактеріальних інокулятив з рослиною і використанню принципів адитивності і синергізму при взаємодії з рослиною декількох асоціантів.

Підвищена ефективність спільної інтродукції азотфіксаторів і фосфатмобілізаторів в порівнянні з монокультурами описана відносно давно. Їх адитивний і синергічний ефекти обумовлені активізацією мінерального живлення рослин та оптимізацією його балансу за рахунок інтенсивного поглинання азотних і фосфорних добрив, а також підвищеною азотфіксуючою активністю і приживлюваністю на коренях.

Існує ряд досліджень щодо утворення більшої кількості ауксинів, цитокінінів та гіберелінів у змішаних культурах бактерій, ніж у чистих культур. Синергічний вплив досліджуваних бактеріальних культур неодноразово згадувався в літературних джерелах. Ряд авторів продемонстрував успішне поєднання декількох бактеріальних штамів. Найбільш ефективно ріст рослин, пригнічення патогенів контролює поєднання бактерій, що включають більшість бактеріальних видів, що існують в ризосфері рослини-господаря (Дем'янюк О. С., Шерстобоева О. В., Чайковська В. В., 2016; Bargaz et al., 2018; Singh et al., 2019).

Рослини, бактеризовані азотфіксувальними і фосфатмобілізуювальними мікроорганізмами, відрізняються не тільки чисельністю мікроорганізмів певних еколого-трофічних груп у ризосфері, а й динамікою їх розвитку, що свідчить про більш глибоку фізіолого-біохімічну перебудову метаболізму бактеризованих рослин, наслідком якої є прискорення їх вегетативного розвитку культур. Ці підходи набувають особливого значення за відновлення ґрунтів України в післявоєнний період.

Підписано до друку 06.11. 2023 р. Формат 70x100/16. Папір офсетний.
Друк офсетний. Ум.-друк. арк. 12. Наклад 100 прим