

УДК 63.002.2:504

ISBN 978-617-8368-39-5

DOI 10.33730/978-617-8368-39-5

Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Україна, Київ, 4–5 липня 2024 р.). Київ. 2024. Частина 1. 240 с.

У збірнику представлено матеріали конференції «Екологічна безпека збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві», в яких висвітлено результати досліджень із проблем екологічної безпеки аграрного виробництва, отримання якісної і безпечної сільськогосподарської продукції, збалансованого природокористування, агроландшафтами, охорони навколишнього управління природного середовища, подолання наслідків війни та повоєнної відбудови України.

***Ключові слова:* екологічна безпека, збалансоване природокористування, охорона навколишнього природного середовища, сільське господарство, технології вирощування культур, біорізноманіття, пестициди, важкі метали, якість та продуктивність сільськогосподарських культур.**

***Укладачі:* Матусевич Г., Мазур С. / за ред. академіка НААН О. Дребот.**

Матеріали подаються в авторській редакції.

ЗМІСТ

<i>BORSHCH Oleksandr, PRUDNIKOV Vasil, BORSHCH Oleksandr</i> DRINKING WATER QUALITY DEPENDING ON THE MANURE REMOVAL, STORAGE AND PROCESSING	10-13
<i>LYTOVCHENKO Andrii, BORODAI Vira</i> BIOSTIMULANTS REGOPLANT AND STIMPO IN ONION GROWING TECHNOLOGY	14-15
<i>SPASIBO Olena, USTIMENKO Oleksiy, HLUSHCHENKO Liudmyla</i> FEATURES OF THE ACTION AND IMPORTANCE OF HERBAL REMEDIES	16-18
<i>SVYDENKO Andriy, VERGUN Olena, KORABLEVA Olga, BRINDZA Jan</i> COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF SOME REPRESENTATIVES OF THE GENUS ARTEMISIA L. IN TERMS OF YIELD AND ESSENTIAL OIL CONTENT IN THE SOUTHERN STEPPE	19-21
<i>SYMOCHKO Lyudmyla, DEMYANYUK Olena, COELHO PINHEIRO Maria Nazare</i> ANTIBIOTICS IN AGRICULTURE: BIOSECURITY AND ENVIRONMENTAL HEALTH	22-24
<i>TERTYCHNA Olga</i> ENVIRONMENTAL STRATEGIES FOR LIVESTOCK WASTEWATER MANAGEMENT	24-26
<i>YAKOVENKO Dmytro, BOLOKHOVSKYI Vladyslav, BORODAY Vira, BUKHONSKA Yaroslava</i> ANTIOXIDANT POTENTIAL AND CONTENT OF PHENOLIC COMPOUNDS IN MAIZE UNDER INFLUENCE OF AZOTOHELP®, LIPOSAM® AND ORGANIC-BALANCE®	26-28
<i>АДАМЧУК-ЧАЛА Надія, ЧАЛА Єлизавета</i> ТРИ СЕСТРИ – СТАРОДАВНЯ МОДЕЛЬ СПІЛЬНОГО ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ, КВАСОЛІ ТА КАБАЧКІВ ЯК ОСНОВА СУЧАСНОГО СТАЛОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА	28-31

<i>БАБАЄВ Ігор</i> ЗБІЛЬШЕННЯ ОБСЯГІВ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЯК СПОСІБ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА	31-35
<i>БЕЗНОСКО Ірина</i> ФІТОТОКСИЧНА АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ ЗА ВПЛИВУ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР	35-38
<i>БЄЛОВ Михайло, ЛОГІНОВА Марина</i> ДЕРЖАВНА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА: ОСНОВНІ АСПЕКТИ	39-41
<i>БЛИЗНЮК Богдана, БЛИЗНЮК Руслан, ДУШКО Павло</i> ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВИСОТИ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЯК ПРОЯВ АДАПТИВНОСТІ	41-45
<i>БОЙКО Ілля, ЯРЕМКО Олег, ТИМОШЕНКО Людмила,</i> ДО ПИТАННЯ БЛАГОУСТРОЮ ТА ОЗЕЛЕНЕННЯ МІСТ	45-47
<i>ВОЙТЕНКО Лариса</i> МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО УЗАГАЛЬНЕННЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВОДИ ДЛЯ ЗРОШЕННЯ ТА ФЕРТИГАЦІЇ	47-51
<i>ГАВРИЛЮК Лілія</i> ВПЛИВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ОБРОБЛЕНОГО БІОПРЕПАРАТОМ НА АГРЕСИВНІСТЬ ФІТОПАТОГЕННОГО ГРИБА РОДУ FUSARIUM	51-53
<i>ГЛУХОВЕЦЬ Денис, МАТУСЕВИЧ Галина</i> ВИДОВИЙ СКЛАД БУР'ЯНІВ АГРОЦЕНОЗУ КУКУРУДЗИ	53-55
<i>ГОЛОДНА Антоніна, ГРИЦЮК Ярослав</i> ЗАГАЛЬНИЙ ТА АКТИВНИЙ СИМБІОТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ РОСЛИН СОЇ ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	56-58
<i>ГОРОДИСЬКА Інна, МУРСЮКАЄВ Філіп</i> ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ СОНЯШНИКА НА МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ	58-60

<i>ГОРОДИСЬКА Інна, СТУКАЛО Богдан</i> ТЕМПЕРАТУРНИЙ СТРЕС ЯК ЛІМІТУЮЧИЙ ФАКТОР РОСТУ І РОЗВИТКУ КУКУРУДЗИ	61-62
<i>ГРИЦИШИН Михайло, ПЕРЕПЕЛИЦЯ Наталія</i> ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ: ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ	62-65
<i>ГУЛИЧ Ольга</i> КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ БІОМЕТОДУ В УКРАЇНІ	65-70
<i>ГУМЕННИЙ Данило</i> ФІТОПАТОГЕННІ МІКРООРГАНІЗМИ В НАСІННІ <i>SOLANUM LYCOPERSICUM</i> L.	70-71
<i>ГУМЕНЮК Ірина, ЛЕВІШКО Алла</i> МІКРОБНИЙ ЦЕНОЗ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗА ВПЛИВУ ГІДРОТЕРМІЧНИХ ФАКТОРІВ	72-73
<i>ГУЦУЛЯК Григорій, ГУЦУЛЯК Юрій, ВИСОЧАНСЬКА Марія</i> ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПРІОРИТЕТНІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНОГО НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	73-77
<i>ДАВИДЮК Ганна, ШКАРІВСЬКА Людмила, КЛИМЕНКО Ірина, ДОВБАШ Надія</i> ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	77-80
<i>ДВОРЕЦЬКИЙ Володимир, МОВЧАН Ігор, ТКАЧ Євгенія, БУНАС Альона</i> СУМІСНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНОГО ТА МІНЕРАЛЬНОГО ДОБРІВ: ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ	80-83
<i>ДІДЕНКО Вікторія, КОСТІКОВ Ігор</i> <i>APIS MELLIFERA</i> L. – ЯК ФАКТОР ЗБЕРЕЖЕННЯ ФІТОБІОРИЗНОМАНІТТЯ	83-84
<i>ДРЕБОТ Оксана, ПАВЛІЧЕНКО Марина</i> РОЛЬ СТЕВІЇ ЛІКАРСЬКОЇ В ЗАБЕЗПЕЧЕНІ НОВОЇ ПАРАДИГМИ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ	84-86

<i>ДУБОВИЙ Володимир, ВОРОБІЙОВ Володимир, ДУБОВИЙ Олексій</i> РОЛЬ ЗИМОВОГО СТРЕСУ В ДОБОРІ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ІЗ ПІДВИЩЕНОЮ МОРОЗО- ТА ЗИМОСТІЙКІСТЮ	87-88
<i>ДУШКІН Станіслав</i> ВИДАЛЕННЯ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ З ОСАДУ СТІЧНИХ ВОД ДЛЯ ПОДАЛЬШОГО ВИКОРИСТАННЯ ЙОГО У ЯКОСТІ ДОБРІВ	88-91
<i>ЗАБАРНА Тетяна</i> ЗНАЧЕННЯ СОРТУ У ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ	92-93
<i>ЗАБАРНИЙ Олексій</i> РОЛЬ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ У ВИРОЩУВАННІ РІПАКУ ОЗИМОГО	93-95
<i>ЗАМРОЗЕВИЧ-ШАДРІНА Світлана</i> ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ	95-97
<i>КАЗІМІРОВ Микола, ЛОГІНОВА Марина</i> ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ БОЙОВИХ ДІЙ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ У ЗОНІ КОНФЛІКТУ	97-99
<i>КАЛИН Богдана, БУЦЯК Ганна</i> ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА БАСЕЙНУ ЗАХІДНОГО БУГУ ЗА ВПЛИВУ УРБАНІЗАЦІЇ	100-104
<i>КАРАЧИНСЬКА Надія, ЛІЩУК Алла, ПАРФЕНЮК Алла</i> БІОРИЗНОМАНІТТЯ РОСЛИН І ГРУНТОВОЇ МІКРОБІОТИ В УПРАВЛІННІ ЕКОЛОГІЧНИМИ РИЗИКАМИ В АГРОЦЕНОЗАХ	104-105
<i>КІЧІГІНА Ольга, ЦИБРО Юлія</i> ОСОБЛИВОСТІ ПОСІВНОГО МАТЕРІАЛУ СОЇ	105-107
<i>КОРІНЕЦЬ Наталя</i> ВПЛИВ ОКУПАЦІЇ НА КОЛЕКЦІЮ ТВАРИН ЗООПАРКУ «АСКАНІЯ-НОВА»	107-112

<i>КОСТИНА Тарас</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ФІТОПАТОГЕННОГО СТАНУ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ У ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	112-116
<i>КРАСОТА Максим, ЛОГІНОВА Марина</i> ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ ТА ВАЖЛИВІСТЬ ЇХ ВИРІШЕННЯ	116-118
<i>КРИВЕНКОВ Данило, ЛОГІНОВА Марина</i> ПРАВО НА ЕКОЛОГІЧНУ ІНФОРМАЦІЮ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ОКРЕМІ АСПЕКТИ	118-120
<i>КРОПИВКА Світлана</i> МОНІТОРИНГ СПОСТЕРЕЖЕННЯ СТАНУ ЛІСІВ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ	120-123
<i>ЛИС Надія, ТКАЧУК Надія</i> ВИРОЩУВАННЯ ТОПОЛІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ	123-126
<i>ЛИЩУК Алла</i> ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ БІОЛОГІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ АГРОЦЕНОЗІВ	126-128
<i>ЛОГІНОВА Марина, ШАРАМОК Катерина</i> ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВОЄННИХ КОНФЛІКТІВ: ПРАВОВІ АСПЕКТИ ТА ШЛЯХИ МІНІМІЗАЦІЇ	129-130
<i>МАГДІЙЧУК Анна, МУДРАК Олександр</i> НОВІ ЦІЛІ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ТА ПОДАЛЬШОГО РЕНТАБЕЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ КАР'ЄРНО-ВІДВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ	131-133
<i>МАЗУР Світлана, БУХТИК Сергій</i> ЗБАЛАНСОВАНИЙ АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	133-137
<i>МАРТИНЕНКО Василь, КОНИЩУК Василь, КОНДРАТЮК Дмитро,</i> ВПЛИВ БОЙОВИХ ДІЙ НА ЕКОСИСТЕМИ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ДРЕВЛЯНСЬКИЙ»	137-139

<i>МАРЧУК Ірина</i> ЕКОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ ЧЕРЕЗ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ НАФТОПРОДУКТАМИ	139-140
<i>МІРОШНИЧЕНКО Анастасія, ЛОГІНОВА Марина</i> ВПЛИВ ВІЙНИ НА ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ В УКРАЇНІ	141-143
<i>МОЛИТВА Кристина, ЛОГІНОВА Марина</i> ВПЛИВ ВІЙНИ В УКРАЇНІ НА ДОВКІЛЛЯ	143-145
<i>МОСІЙЧУК Ірина</i> ФОРМУВАННЯ МІКРОБІОМУ ҐРУНТУ В АГРОФІТОЦЕНОЗАХ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ВПЛИВУ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ	145-149
<i>НАДИКТО Володимир</i> КОЛІЙНА СИСТЕМА ЗЕМЛЕРОБСТВА ЯК ОСНОВА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ	150-154
<i>НОСОВА Наталія</i> ПОДОЛАННЯ ВПЛИВУ НАСЛІДКІВ ВОЄННИХ ДІЙ НА АГРОСЕКТОР УКРАЇНИ: ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА	154-158
<i>ОНУФРІЙЧУК Олександр</i> ТЕХНОЛОГІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ	159-160
<i>ОСТАПЧУК Руслан</i> ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ ПРИ ПІДБОРІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ	161-162
<i>ПАВЛИЩУК Оксана</i> АДАПТАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В СИСТЕМІ ВІДПОВІДАЛЬНОГО ВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА ЗА УМОВ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ	163-165
<i>ПАНЧЕНКО Тетяна, ЧЕРВ'ЯКОВА Лариса, ЦУРКАН Олеся</i> ОКРЕМІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ДЕТОКСИКАЦІЇ ПЕСТИЦИДІВ В АГРОЦЕНОЗАХ	165-167
<i>ПІНЧУК Валерій</i> ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ СТОКІВ У ТВАРИННИЦТВІ	167-170

<i>ПОДОБА Юрій</i> ВИКОРИСТАННЯ АЕРОБНОГО МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ЖИВЛЕННЯ ДЛЯ ПЕРЕВЕДЕННЯ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН ІЗ РІДКИХ СТОКІВ ДО СКЛАДУ ТВЕРДИХ КОМПОНЕНТІВ ДОБРІВ	171-173
<i>ПОНОМАРЕНКО Сергій, АДАМЧУК-ЧАЛА Надія, ЧАЛА Єлизавета</i> ПРОГРАМНІ ПРОДУКТИ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА	173-175
<i>СОВА Людмила</i> ПРОБЛЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ КАР'ЄРІВ В УМОВАХ ВІЙНИ (НА ПРИКЛАДІ КОРОСТИШІВСЬКОГО КАР'ЄРА)	175-177
<i>СОЛОМКО Василь</i> ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ СУХОСТОЮ ЗА ТИПАМИ ЛІСУ У НАСАДЖЕННЯХ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ У ЖИТОМИРСЬКОМУ ПОЛІССІ	177-179
<i>СТАРОДУБ Вікторія, ТКАЧ Євгенія</i> ЧАСТОТА ТРАПЛЯННЯ ТА РЯСНІСТЬ АДВЕНТИВНИХ ВИДІВ РОСЛИН В АГРОЦЕНОЗАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ	179-181
<i>СУС Назарій, ЯНСЕ Лілія</i> ІНТЕНСИВНІСТЬ КОРЕНЕУТВОРЕННЯ ЖИВЦІВ ХМЕЛЮ	182-183
<i>ТАЄНЧУК Владислав</i> СВІТОВИЙ ДОСВІД ПРОМИСЛОВОГО ВИРОЩУВАННЯ ХМЕЛЮ	184-186
<i>ТАРАРІКО Юрій, ЗОСИМЧУК Микола</i> МОДЕЛІ СТАЛИХ АГРОЕКОСИСТЕМ ДЛЯ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ	186-190
<i>ТРУБКА Валентина, ШЕВЧЕНКО Тетяна</i> ШКІДНИКИ Й ХВОРОБИ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН РОДИНИ АРІАСЕАЕ	191-194

<i>ЦВІГУН Вікторія</i> ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ВІРУСУ ЗЕЛЕНОЇ КРАПЧАСТОЇ МОЗАЇКИ ОГІРКА У ТЕХНОЛОГІЯХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ	194-195
<i>ЦИГІКАЛО Ганна, ЛОГІНОВА Марина</i> ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	196-197
<i>ЦИМБАЛЮК Микола, БУРЯК Юрій, ШАЦМАН Дмитро</i> ПОЛІПШЕННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ	198-200
<i>ЦИЦЮРА Ярослав</i> РЕДЬКА ОЛІЙНА У СИСТЕМІ БАГАТОКРИТЕРІЙНОГО ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ БІООРГАНІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ ҐРУНТІВ	200-204
<i>ЧЕРЕШНІЮК Володимир</i> ОЦІНКА АГРОФІТОЦЕНОЗУ СОЇ НА ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ МІКРО- ТА МАКРОЕЛЕМЕНТАМИ	204-206
<i>ЧОБОТЬКО Григорій</i> ТЕХНОГЕННА ТА РАДІОЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА В УКРАЇНІ	207-210
<i>ЧОРНОБРОВ Олександр</i> ЗБЕРЕЖЕННЯ ВІДМЕРЛОЇ ДЕРЕВИНИ – ВАЖЛИВА СКЛАДОВА НАБЛИЖЕНОГО ДО ПРИРОДИ ВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА	211-212
<i>ШАПОВАЛ Віктор</i> ЗАГАЛЬНИЙ НАРИС СТАНУ ОХОРОНЮВАНИХ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ АСКАНІЙСЬКОГО СТЕПУ ДО ПОЧАТКУ РОСІЙСЬКОЇ ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ ТА ОКУПАЦІЇ РЕГІОНУ	213-217
<i>ШЕВЧЕНКО Надія, ШАПКО Марина, КОВАЛЕНКО Галина, КУЦ Олександр</i> МЕТОДИ ХОЛОДНОГО ЗНЕЗАРАЖЕННЯ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ	218-220

<i>ШЕРСТЮК Денис, ІЛЬСНКО Тетяна</i> МОНІТОРИНГ ЗМЕНШЕННЯ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ІСНУВАННЯ ДЛЯ ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ	221-222
<i>ШКАТУЛА Юрій</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА УМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА МІКРОДОБРІВ	223-224
<i>ЩЕТИНА Сергій</i> ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ БАКЛАЖАНА У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ	225-226
<i>ЯКОВЧУК Віктор, ЖУЛІНСЬКА Оксана, ЗАРУБА Костянтин</i> ІНТЕНСИВНЕ ВИРОЩУВАННЯ ЯРОК АСКАНІЙСЬКОЇ ТОНКОРУННОЇ ПОРОДИ	227-231
<i>ЯНКІВ-ВІТКОВСЬКА Любов, АДАМЧУК-ЧАЛА Надія, ЧАЛА Єлизавета</i> ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ДЛЯ ЗАХИСТУ ҐРУНТІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ	231-233
<i>ЯЦЕНКО Віталій</i> ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ	234-235
<i>ЯЩЕНКО Людмила, РОВНА Галина, ГУК Богдан</i> ДИНАМІКА ВИДІЛЕННЯ CO₂ ЗА ДОБУ З ДЕРНОВО- ПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ	235-239

**DRINKING WATER QUALITY DEPENDING ON THE MANURE REMOVAL,
STORAGE AND PROCESSING**

BORSHCH Oleksandr

*Candidate of agricultural sciences, docent
Department of Technology milk and meat production
Bila Tserkva National Agrarian University
Bila Tserkva, UKRAINE*

PRUDNIKOV Vasil

*Doctor of agricultural science, professor
Department of processing technology
and quality of animal husbandry products
State Biotechnological University
Kharkiv, UKRAINE*

BORSHCH Oleksandr

*Doctor of agricultural science, professor
Department of Technology milk and meat production
Bila Tserkva National Agrarian University
Bila Tserkva, UKRAINE*

In the course of their vital activities, cattle produce waste that accumulates in the form of feces, urine, steam, etc., which under certain conditions can cause significant damage to nature. Modern technologies for the production of livestock products make it possible to reduce significantly the risks of environmental pollution, but for this it is necessary to adapt these technologies to specific production conditions in the most rational way, depending on the natural and climatic conditions [1, 2]. A dairy farm with 500 cows of average productivity emits more than 3 tons of carbon dioxide, almost 5 tons of water vapor, a significant amount of ammonia and other gases into the atmosphere every day, produces about 20 tons of sewage and about 30 tons of excrement [3]. Therefore, the existing acute problem of reducing environmental pollution by animal husbandry waste forces us to look for ways of more rational disposal and effective use of manure and effluents from dairy farms and complexes [4, 5]. The purpose of our researches was to study the impact of different options for removal, storage and processing of manure on the environment, indicators of the content of chemical compounds in the catchment basin of the farm and the qualitative composition of organic fertilizer.

A scientific and economic study on the assessment of the impact on the environment depending on the options for removal, storage and processing of manure was carried out at LLC "Ostriykyvske" (open lagoon), ALC "Terezine" (bioreactor-fermenter), LLC "AIS" of the Kyiv region (deep litter) (Fig. 1). Manure is applied to the fields in the studied farms in August-October and March-April. According to the option of removal, storage and processing of manure on a deep litter (LLC "AIS"), unlike the other two experimental options, the waste from washing of the milking equipment is disposed of, thereby not getting onto land with fertilizer.

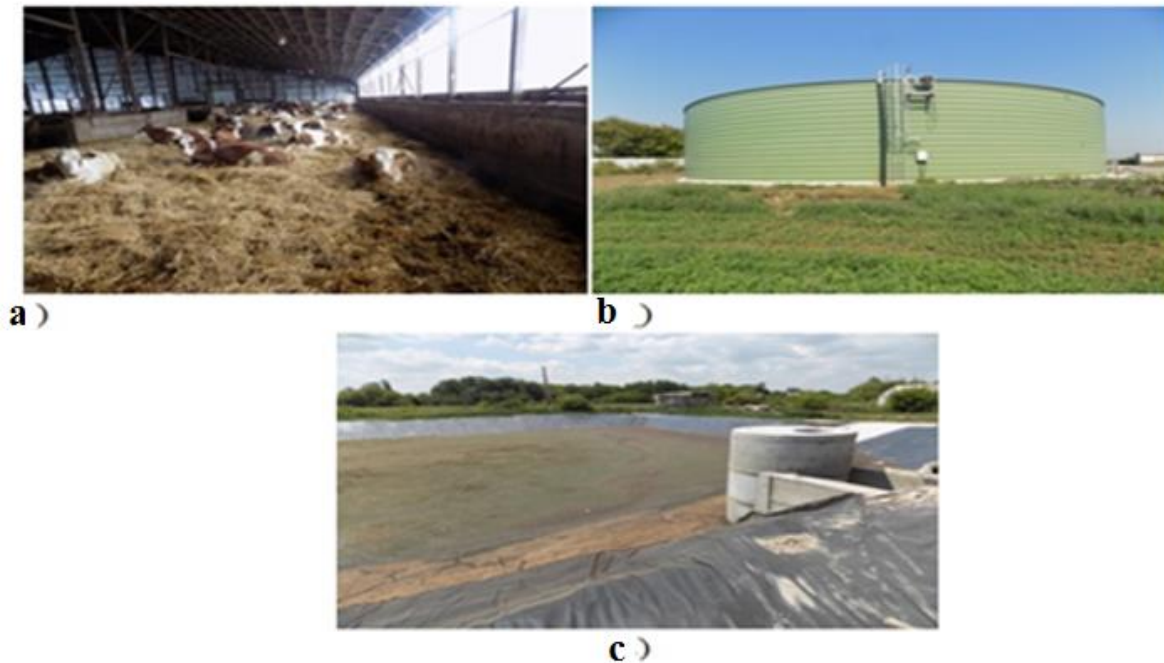


Fig. 1. Variants of manure preserving and processing: a) deep straw bedding; b) bioreactor-fermenter; c) open-type lagoon

When determining the quality indicators of drinking tap water from drinking fountains for watering animals on farms, the goal was to study the content of those indicators that directly depend on the activities of agricultural enterprises.

As for the content of chemical compounds in drinking water samples taken from animal feeding troughs, a general trend was observed regarding the highest values for chloride and phosphate content for the option of removal of manure storage and processing in the lagoon, and the lowest values for the deep, long-term unchanged litter (Table 1). However, according to the indicator of the content of ammonium, which at high concentrations affects the increase in blood pressure, respiratory rate and leads to disorders in the work of the liver and kidneys, the highest value was observed for the option of storing and processing manure in the lagoon – 0.57 mg/dm^3 , which is significantly similar values prevailed for manure storage on a deep litter and in a fermenter reactor (by 7.12 and 19.00 times).

According to the content of nitrites in water, which are able to destroy red blood cells (hemoglobin), the highest concentration was observed for the option of storing manure in a bioreactor-fermenter – 0.016 mg/dm^3 , which was 0.010 and 0.007 mg/dm^3 higher than the content in water samples obtained from farms with options for processing and storing manure on a deep litter and in a lagoon. The high content of nitrates in water increases the risk of chronic stomach disorders, causes endocrinological disorders for the human body and can lead to abortions and stillbirths in farm animals. According to this indicator, the greatest value was observed for the variant of manure storage and processing in a bioreactor-fermenter – 7.19 mg/dm^3 , which is 8.17 and 6.84 times higher than the values obtained in water from a farm with manure processing on a deep litter and in the lagoon respectively. Permanganate oxidizability determines the content of organic and mineral substances in water that are oxidized by chemical oxidizers under certain conditions. This helps to establish a specific indicator for water pollution in general. The lower the permanganate oxidation index, the

greater the probability of using water not only for operational needs. A high rate of permanganate oxidation indicates the presence of a significant proportion of bacteria among organic substances. As a rule, the indicator above 2.0 mg O₂/dm³ affects negatively the reproductive function of the body, liver and kidneys. The highest indicator of permanganate oxidation of water among the studied farms was observed for the manure storage option in the lagoon – 1.32 mg/dm³, which was 0.65 and 0.60 mg/dm³ higher than the indicators from the samples obtained for the manure storage options in the deep litter and in the lagoon. Phenols are organic compounds of the aromatic series, which are used in the production of various aldehyde resins, polyamides, epoxy resins, antioxidants, etc., and when they enter the body of a person or animal, they can cause a destructive effect on the kidneys and brain. A slight decrease in the phenol content was established for the option of storage and processing of manure on a deep litter (by 0.0001 mg/dm³) in comparison with the options of storage in a bioreactor-fermenter and a lagoon. The alkalinity of water is an indicator of the ability of a water solution to neutralize strong (that is, those that completely dissociate into their ions (H⁺ and anion) when mixed with water) acids. Highly mineralized alkaline water, when it gets on the mucous membranes or the skin, causes their excessive drying. In the studied farms, the total alkalinity of drinking water on the farm exceeded the normative values and was in the range of 7.09–7.95 mmol/dm³ with a slight advantage (by 0.11-0.86 mmol/dm³) for the option of storing and processing manure in a deep litter, compared to storage in a bioreactor-fermenter and a lagoon.

Table 1

Indicators of the quality of drinking water on the farm territory depending on the method of removal, storage and processing of manure, (M±m)

The indicator	Practically acceptable norm, (no more)	Manure storage (processing) method (n=8)		
		deep long-unchanging litter	bioreactor-fermenter	lagoon of an open type
Chlorides, mg/dm ³	350	28,33±0,172	45,55±0,203***	75,49±0,220***
Sulfates, mg/dm ³	250	32,54±0,773	45,45±0,927***	40,85±1,751***
Phosphates, mg/dm ³	3,5	0,02±0,001	0,04±0,001***	0,07±0,003***
Ammonium, mg/dm ³	0,5	0,08±0,0005	0,03±0,0001***	0,57±0,0270***
Nitrites, mg/dm ³	0,002-0,003	0,006±0,002	0,016±0,004*	0,009±0,001
Nitrates, mg/dm ³	45	0,88±0,09	7,19±2,04***	1,05±0,02
Permanganate oxidizability, mg/dm ³	2,0	0,67±0,03	0,72±0,09	1,32±0,64
Phenols, mg/dm ³	0,001	0,0001±0,00001	0,0002±0,00001	0,0002±0,00001
Alkalinity, mmol/dm ³	6,5–8,5	7,09±0,08	7,95±0,05	7,20±0,08
Total hardness, mg-eq/l	1,5-7,0	8,10±0,22	9,40±0,34**	10,30±0,39***

Notes: * – P≥0.95; ** – P≥0.99; *** – P≥0.999 – compared to storage of manure on deep, long-term, unchanged litter.

The indicator of total water hardness depends on the amount of soluble minerals, in particular calcium and magnesium. Hard water does not pose a danger to human and animal health. At the same time, hard drinking water in the troughs of farm animals can cause mold on the walls. The highest value of the total hardness of drinking water was observed for the option of storing and processing manure in the lagoon - 10.30 mg-eq/l, which is 2.20 and 0.90 mg-eq/l higher than for the options for processing manure on a deep litter and in a bioreactor-fermenter. At the same time, the total hardness of water in all farms where the researches were conducted exceeded the norm by 1.1–3.3 mg-equiv/l. In general, indicators of the quality of drinking water on farms in the studied farms, except for alkalinity and general hardness, corresponded to the established standards. The alkalinity of the water exceeded the recommended norms by 9.07–22.30%, and the total hardness by 15.71–47.14%.

According to the option of storing and processing manure in a room for keeping animals on a deep, long-term unchanging litter and regulated removal twice a year, wastewater after the milking equipment washing procedure does not enter organic waste, but settles and is disposed of. With this technology, the concentration of chemical compounds in the farm's drinking water is lower than with the options when the water after washing the milking equipment goes to general storage (bioreactor-fermenter and lagoon).

References

1. Borshch, A.A., Ruban, S., Borshch, A.V., & Babenko, O.I. (2019). Effect of three bedding materials on the microclimate conditions, cows behavior and milk yield. *Polish Journal of Natural Sciences*, 34(1), 19–31.
2. Borshch, O.O., Gutyj, B.V., Borshch, O.V., Sobolev, O.I., Chernyuk, S.V., Rudenko, O.P., Kalyn, B.M., Lytvyn, N.A., Savchuk, L.B., Kit, L.P., Nahirniak, T.B., Kropyvka, S.I., Pundyak, T.O. (2020). Environmental pollution caused by the manure storage. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(3), 110-114.
3. Borshch, O.O., Gutyj, B.V., Sobolev, O.I., Borshch, O.V., Ruban, S.Yu., Bilkevich, V.V., Dutka, V.R., Chernenko, O.M., Zhelavskiy, M.M., & Nahirniak, T. (2020). Adaptation strategy of different cow genotypes to the voluntary milking system. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(1), 145-150. doi: 10.15421/2020_23.
4. Ruban, S.Yu., Borshch, O.V., & Borshch, O.O. (2017). *Suchasni tekhnolohiyi vyrobnytstva moloka. (osoblyvosti ekspluatatsiyi, tekhnolohichni rishennya, eskizni proekty)* [Modern milk production technologies. (peculiarities of operation, technological decisions, sketch designs)]. Kharkiv: STYLIZDAT (in Ukrainian)
5. Ruban, S., Borshch, O.O., Borshch, O.V., Orischuk, O., Balatskiy, Y., Fedorchenko, M., Kachan, A., & Zlochevskiy, M. (2020). The impact of high temperatures on respiration rate, breathing condition and productivity of dairy cows in different production systems. *Animal Science Papers and Reports*, 38(1), 61–72.

BIOSTIMULANTS REGOPLANT AND STIMPO IN ONION GROWING TECHNOLOGY

LYTOVCHENKO Andrii

Candidate of Economical Sciences

BORODAI Vira

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Institute of Agroecology and Environmental Management, NAAS

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Kyiv, UKRAINE

The introduction of growth regulating substances in the technological process of growing major crops, which in low doses can increase the potential of plant biological productivity within the normal genotype response, enhance their adaptive capacity to environmental stressors, additionally obtain about 20-30% of additional agricultural products, and contribute to soil health, remains an urgent issue [1-3].

In the first year of the invasion of Ukraine by Russian aggressors, total exports of goods from Ukraine decreased, but according to the Ministry of Economy, in January 2024, Ukraine exported the largest volume of goods since the beginning of the full-scale invasion [4]. The list of such goods includes domestic plant growth regulators (PGRs).

Regoplant and Stimpo are effective composite polyfunctional preparations - inducers of immunoprotective properties of plants, created by the state enterprise Interdepartmental Scientific and Technological Centre Agribiotech of the National Academy of Sciences and Ministry of Education and Science of Ukraine, whose bioprotective properties are due to the synergistic effect of the interaction of the in vitro life products of the fungus-micro-mycete *Cylindrocarpon obtusiucuilum* 680, isolated from the root system of ginseng, and aversectins - complex antiparasitic macrolide antibiotics, metabolic products of the soil streptomycete *Streptomyces avermitilis*. In addition, they contain a mixture of amino acids, carbohydrates, fatty acids, polysaccharides, phytohormones, and trace elements [5].

According to the US Department of Agriculture, Peru accounts for more than 20 per cent of fresh onion imports to the United States, just behind Mexico (62.3 per cent). Peruvian onion exports in March 2024 totalled 4118 tonnes, up 28.9 per cent from the same month in 2023, according to Agraria.

For approximately 20 years, US producers have been working closely with Peruvian farmers, contracting and collaborating to improve and develop the Peruvian sweet onion market. In addition to being a friendly country for trade with the United States, Peru has a near-perfect climate for growing sweet onions, with sandy soils, arid desert temperatures and low humidity. With the ability to grow two to three harvests per year, Peru is an ideal addition to the existing domestic sweet onion market.

The data on the regulations for the use and effectiveness of growth regulators have a wide range and need to be further refined for specific soil and climatic conditions, varietal and agronomic characteristics of vegetable plants. The aim of the study was to investigate the improvement of bulb quality and onion yield by foliar application of biostimulants at the Postharvest Fruit Crops Laboratory, Department of Agronomy, San Luis Gonzaga National University of Ica. The experimental design was a randomized complete block with four treatments and five replications [6,7]. The variables evaluated were plant height (cm), leaf

number, stemlike diameter (mm), bulb diameter (mm), total yield (t/ha^{-1}), and marketable yield categories (t/ha^{-1}), the harvest of Yellow Granex PRR F1.

According to the preliminary results, the positive effect of Regoplant on germination, growth, development and yield of onions was determined. Average weight of bulb with Regoplant treatment was 191, 6 g compared to 162,1 -186,5 g, the highest harvest – 33,4 t/ha compared to 27,4-32,9 t/ha. In terms of pungency, Regoplant has the same moderate pungency, while Stimpo has a balanced mild to medium pungency. Morphological parameters: in the measurements of bulb weight and equatorial diameter, Regoplant treatments was statistically distinguished, and in the measurements of polar diameter, Regoplant treatments was distinguished.

The use of biostimulants is becoming an increasingly popular strategy, reflected in the rapid growth of the global market and the increasing number of new product registrations. Biostimulants do not contain any nutrients, but various trials show that biostimulants can stimulate physiological processes, increase nutrient use efficiency, increase resistance to abiotic stresses and improve crop quality and productivity. The lack of information on the impact of biostimulants on onion cultivation in the Ika Valley necessitates research into this issue in order to improve the morphological and physicochemical characteristics of onion cultivation.

References

1. Конончук О. Б., Пида С.В. Вплив регуляторів росту рослин регоплант і Стимпо на фізіологічні показники і продуктивність сої культурної. *Фізіологія рослин і генетика*. 2018. Т. 50, № 1. С. 59-65.
2. Макогоненко С. Ю., Баранов В. І., Терек О. І. Вплив Регопланту і Стимпо на вміст вільних амінокислот та інтенсивність пероксидного окиснення ліпідів у *Brassica napus* L. за вирощування на технозомах. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. Серія: Біологія. 2019. Вип. 1. С. 47-53.
3. Nebeská, D., Pidlisnyuk, V., Stefanovska, T., Trögl, J., Shapoval, P., Popelka, J., Černý, J., Medkow, A., Kvak, V. & Malinská, H. (2019). Impact of plant growth regulators and soil properties on *Miscanthus x giganteus* biomass parameters and uptake of metals in military soils. *Reviews on Environmental Health*, 34(3), 283-291. <https://doi.org/10.1515/reveh-2018-0088>
4. Міністерство економіки України. сайт URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/u-sichni-ukraina-postavyla-rekord-eksportu-pid-chas-viiny-iuliia-svyrydenko> (дата звернення: 25.03.2024).
5. Пономаренко С. П., Циганкова В. А., Блюм Я. Б., Галкін А. П. Новий напрямок у рослинництві – застосування природних полі компонентних регуляторів росту рослин з біозахисним ефектом. *Наука та інновації*. 2013. Т. 9, № 5. С. 69-77.
6. Guillén, L. (2012). Manejo y producción de hortalizas. Universidad Católica Santa María. Arequipa, Perú. 557 pp.

**FEATURES OF THE ACTION AND IMPORTANCE OF HERBAL
REMEDIES**

SPASIBO Olena
TRIGLAV INTERNATIONAL LLC
Kyiv, UKRAINE
USTIMENKO Oleksiy
Ph.D.
HLUSHCHENKO Liudmyla
Ph.D., Senior Researcher
Research Station of Medicinal Plants of the
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS
Berezotocha, UKRAINE

Ukrainian society and the medical community have faced a number of changes related to the reform of the health care system. The use of the principles of evidence-based medicine in everyday medical practice has become an urgent problem. Since 2017, there has been a controversy on social networks and the media regarding the use of herbal medicine in official clinical practice. Some experts motivate their position by the fact that evidence-based medicine does not recommend the use of drugs with unproven effectiveness, which include the vast majority of herbal remedies of traditional use. Of course, such loud statements do not go unanswered by opponents from specialists in the pharmaceutical and medical communities. Despite the explanations of state experts, many points in this controversy remain not fully understood and require the participation of a wide range of specialists in the discussion.

Herbal medicine is an ancient medical practice and a modern tool for doctors of most specialties around the world. However, evidence-based medicine puts forward more and more new requirements for herbal medicines. A very limited number of remedies can claim to be a phytoremedy recommended by clinical protocols and algorithms, because clinical trials study the effectiveness of only those drugs, the quantitative and qualitative composition of which is unchanged.

It is clear that only those pharmaceutical companies that have their own facilities for the production and processing of raw materials and research units for its quality control can produce herbal remedies that meet such high standards. Only in this way, the resulting drug in terms of dosage accuracy, predictability of pharmacodynamics and pharmacokinetics is not much different from a drug of synthetic origin, while retaining all the advantages of a herbal remedy, consisting primarily in the highest level of safety.

An example of pharmaceutical production that produces herbal remedies that meet the modern requirements of evidence-based medicine is the Ukrainian corporation "ARTERIUM", and one of the most famous products of this company in Ukraine is Urolesan®, one of the most effective in the treatment of diseases of the urinary system, also recommended for the treatment and prevention of diseases of the hepatobiliary system and used for both main and auxiliary therapy. It is included in the protocols for the treatment of diseases of these systems [1].

So the task of this work was to find out the reasons for the popularity and effectiveness of modern herbal remedies, to establish what is the attractiveness and advantages of herbal remedies and herbal medicine in modern society?

Plants contain a complex of substances that has been evolutionarily formed in each specific species and even population. It includes compounds that are important for the existence of a plant organism, such as proteins, essential oils, trace elements, vitamins and many others that can enter into complex interactions. Therefore, despite the pronounced and experimentally proven pharmacological effect of the use of a particular physiologically active ingredient, in the end, The overall therapeutic effect consists of the sum of the multiple effects of all components of the product on human organs and functional systems. It has been proved that only the entire complex of substances achieves the maximum antihypoxic effect, and the cumulative effect of purified biologically active compounds has always been significantly inferior to the complex.

In this regard, modern methods of processing medicinal plant raw materials for the production of herbal remedies are usually aimed at obtaining the simplest and closest to natural forms, and not at isolating a certain substance. Thus, herbal remedies are unique means of therapeutic effect on a living organism, which are multicomponent complexes of a special combination of natural substances. Due to this effect, phytopreparations have a much wider spectrum of action compared not only to synthetic preparations, but also to individual biologically active substances isolated from plants [2]. In addition, for the chemical composition of a significant number of plants, the characteristic substances of which are aimed at various pathological processes. That is, one type of medicinal plant can replace the action of several synthetic agents and be used in the treatment of diseases of various organs and systems, both the main and concomitant diseases. One of the main and important advantages of herbal remedies is the versatile direction of action – polyvalence.

Plants synthesize a huge number of substances, the meaning of which is not yet fully understood. However, a significant number of plant-based ingredients have been well researched, including aromatics, most of which are phenols and their derivatives, such as tannins, which are useful for maintaining human and animal health. Such as alkaloids, are components of defense mechanisms against fungi, microorganisms, insects and herbivores [2]. These substances are effective against pathogenic strains of bacteria and even some viruses. It is significant that the effectiveness of their action is often manifested in those strains that have adapted to the action of antibiotics. Herbal remedies also have a pronounced immunostimulating effect [3].

The organisms of all living beings are close in chemical nature, and therefore preparations made on the basis of medicinal plant raw materials are quite easily included in the biochemical processes of animals and humans. The biological affinity between the active substances of plants and the physiologically active substances of mammals has developed evolutionarily. The affinity of plant substances for the tissues of the mammalian organism plays a significant role in the nature of the implementation of their pharmacological action [2]. Therefore, herbal remedies that have a mild, moderate and natural (physiological) effect on the human body and animals are distinguished by a gradual, but steadily increasing therapeutic effect [3].

With long-term treatment with herbal medicines, side effects, cases of intolerance, are observed relatively rarely. Thus, adverse reactions from the use of herbal remedies are 5 times

less common than when using semi-synthetic and synthetic drugs. Herbal remedies also have relatively low toxicity. Due to this, they are relatively safe, effective, non-addictive, and have high bioavailability due to the affinity of plant substances and the human body. Herbal remedies made from different types of plants are well combined with each other, often enhancing the effect of each other (the phenomenon of synergy). Multicomponent herbal preparations have a more pronounced positive clinical effect, which has been proven by many studies [2].

In other words, the use of multicomponent herbal remedies and herbal remedies makes it possible to achieve the maximum therapeutic effect in the treatment and prevention of a wide range of diseases. Also, herbal remedies have good compatibility with synthetic drugs, which allows, with their scientifically based combination, to significantly increase the therapeutic effect, especially of chronic and indolent diseases. Herbal remedies can be used in different ways, both orally and externally, as well as combining different methods and using different forms.

Due to the peculiarities of the effect on the body, herbal remedies are used to treat children of different ages, women during pregnancy and lactation. The same qualities of herbal remedies contribute to their long-term use, especially in allergic reactions to other drugs [3].

Medicinal plants are most effective for functional disorders, mild forms of diseases, to increase the therapeutic effect of the main therapy and during long-term maintenance treatment.

In modern medical practice, herbal remedies are increasingly preferred due to their beneficial properties. Among them, of paramount importance are low toxicity with a fairly high efficiency, a wide spectrum of therapeutic action, a complex organoprotective effect that harmonizes the effect on all organs and systems of the body, a minimum of side effects, economic accessibility and the possibility of self-preparation of the simplest forms, all this gives them significant consumer advantages. Therefore, herbal remedies are an important component of the modern system of treatment and prevention of diseases, and the proof of their effectiveness is a matter of time.

References

1. Сарапук О. Р., Дзвонковська В. В., Нейко В.Є. Ефективність «Уролесану» при лікуванні хронічного гастриту із секреторною недостатністю. Бальнеологічний журнал. 2002. № 1.– С. 28-31.
2. Шостак Т.А., Калинюк Т.Г., Гудзь Н.І. Особливості фармацевтичної розробки рослинних препаратів (огляд). Фітотерапія. Часопис. 2014. №4. – С. 77-82.
3. Ernst E.J. Informing the public responsibly about herbal medicine. Journal of Dietary Supplements. 2009. 6(1). – P. 9-12. doi:10.1080/19390210802687213.

**COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF SOME REPRESENTATIVES OF
THE GENUS *ARTEMISIA* L. IN TERMS OF YIELD AND ESSENTIAL OIL
CONTENT IN THE SOUTHERN STEPPE**

SVYDENKO Andriy

Ph.D.

Institute of Climate Smart Agriculture of the NAAS

Khlybodarske, UKRAINE

VERGUN Olena

Ph.D.

KORABLEVA Olga

Ph.D.

M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine

Kyiv, UKRAINE

BRINDZA Jan

as. Prof., Phd.

Slovak University of Agriculture in Nitra

Nitra, SLOVAK REPUBLIC

Essential oils obtained from aromatic and medicinal plants are of considerable interest to the pharmaceutical, food and cosmetic industries due to their valuable pharmacological and economic properties, including, among other things, antiseptic and antioxidant effects. Among the huge number of medicines used in world medical practice for the prevention of diseases, more than 45% are herbal preparations [1].

Among the many species of plants that are used in medicine, various species of the genus Wormwood (*Artemisia*) are known. Members of the genus belonging to the Asteraceae family are the most common in the world's flora and are known as medicinal and aromatic plants. Species such as *Artemisia balchanorum*, *Artemisia taurica*, *Artemisia austriaca* and *Artemisia maritima* are used not only in medicine, but also in other sectors of the economy.

Lemon wormwood (*Artemisia balchanorum* Krasch) is a perennial sub-bush 50-60 cm high with a pleasant lemon smell. The flowering period is the second decade of October - the first decade of November. Wormwood is native to Central Asia. It grows on clay and rocky slopes, bare limestone in the mountains of Bolshiye Balkhany (Turkmenistan). The plant has a pleasant citrus aroma and has multivitamin properties. The aerial part of it is used in the production of wines and liqueurs. Lemon wormwood essential oil is best known in many aromatic compositions used in the perfumery and confectionery industry. It has antimicrobial activity and can be used in medicine for the treatment of acute inflammatory diseases of the respiratory system, hypertension and as an immunomodulator [2].

Crimean wormwood (*Artemisia taurica* Willd.) is a perennial subshrub 40-50 cm high, whitish or gray in color. Flowering period: September and October. It grows on clayey, alkaline soils, as well as a ruderal plant and as a weed in the European part, Crimea, and the Caucasus. This species is the dominant of desert (cereal-wormwood) steppes, especially in the Syvash region. Crimean wormwood is a fodder, medicinal plant and is of interest for perfumery and cosmetics Industry. The essential oil is colorless with a pleasant wormwood smell and has received a good perfume rating.

Austrian wormwood (*Artemisia austriaca* Jacq.) is a perennial herbaceous plant 15-60 cm tall. All organs of the plant have whitish pubescence. It blooms in July - August. The plant is distributed almost throughout Ukraine. Thanks to the essential oil with high azulene content, it has a pleasant aroma. Austrian wormwood is used in medicine as a remedy that stimulates the secretion of gastric juice and bile, increases diuresis and sweats secretion, has antipyretic, hemostatic, anticonvulsant, weak hypnotic, antiemetic and anthelmintic effects [3].

Seaside wormwood (*Artemisia maritima* L.) is a perennial herbaceous plant 60-70 cm high. Flowering of seaside wormwood begins in July and ends in August. The plant exhibits antimalarial, antidiabetic, hepatoprotective and cytotoxic, antitumor and anti-inflammatory effects. It is promising for the creation of antitumor, antifungal, and especially antimalarial drugs. It has been proven that the essential oil of wormwood has an antispasmodic and bronchodilator effect in diseases of the respiratory tract and intestines. A by-product of the distillation of essential oil from this species, hydrolate, contains safe bioactive compounds and has a wound healing and regenerating effect on skin cells, has antioxidant properties, antifungal activity against dermatophytes. Domestic scientists have also proved the fungicidal activity of an aqueous extract from the aerial part of *Artemisia maritima* and *Artemisia austriaca* against the phytopathogenic fungus *Fusarium oxysporum* [4]. According to scientists, *A. maritima* essential oil can also be used as a potential antimicrobial agent against foodborne pathogens.

Table 1

Characteristics of specimens of the genus *Artemisia* L. in terms of yield and essential oil content

Swatch Name	Harvest of sirovin, g	Mass fraction of essential oil, % of		Plant productivity (yield of essential oil from one plant), g
		freshly harvested mass	air-dry mass	
<i>Artemisia balchanorum</i> sample №32	98	0,35	0,81	0,34
<i>Artemisia balchanorum</i> sample №43	260	0,50	1,23	1,30
<i>Artemisia taurica</i> sample No18	340	0,60	1,46	2,04
<i>Artemisia taurica</i> sample No49	449	0,90	2,25	4,04
<i>Artemisia Austriaca</i> sample No3	25	0,11	0,26	0,03
<i>Artemisia maritima</i> sample No. 1-23	300	0,55	1,33	1,65

A wide range of possibilities for the use of these species requires an in-depth study of economically valuable traits in various growing conditions.

The purpose of our work was to study the economically valuable traits of specimens of the genus *Artemisia* in the Southern Steppe. Essential oil was obtained from the aboveground mass of 6 accessions of *Artemisia balchanorum*, *Artemisia taurica*, *Artemisia*

maritima and *Artemisia austriaca* species in the phase of mass flowering. The mass fraction of essential oil was determined by the Ginsberg method on Clevenger devices.

According to the results of the research, it was found that the yield of the above-ground mass in the samples ranged from 25 g to 449 g. It was highest in *Artemisia taurica* No. 49 and lowest in *Artemisia austriaca* No. 3.

The essential oil content ranged from 0.11% to 0.9% of the freshly harvested mass and from 0.26% to 2.25% of the air-dry mass. The yield of essential oil from one plant in *Artemisia austriaca* (sample No. 3) was minimal, and in *Artemisia taurica* (sample No. 49) it was maximum.

Thus, the study of economically valuable traits of accessions belonging to the species *Artemisia balchanorum*, *Artemisia taurica*, *Artemisia maritima* and *Artemisia austriaca*, which were grown in the conditions of the Southern Steppe, showed that the maximum indicators of the yield of aboveground mass and the content of essential oil are inherent in the sample of *Artemisia taurica* (sample No. 49), which indicates the prospects of this sample for cultivation in order to obtain essential oil raw materials and high quality essential oils.

References

1. Мазалін О.В., Гречана О.В., Светашов О.М., Смойловська Г.П. Скринінг фунгістатичної дії ефірних олій деяких представників роду *Artemisia* L. *Фармацевтичний часопис*. 2008. Вип. 3. С. 43–45
2. Свиденко Л.В., Корабльова О.А., Глущенко Л.А. *Artemisia balchanorum* Krasch. та його гібриди в органічному землеробстві на півдні України. *Органічне агровиробництво: освіта і наука: матеріали VII Міжнародної науково практичної конференції*. Київ, 25 жовтня 2022. С. 108–110.
3. Korablova O.A., Rakhmetov D.B., Shanaida M.I., Vergun O.M., Svydenko L.V., Voitsekhivskyi V.I. Content of macro- and microelements in the plants of *Artemisia annua* L., *A. ludoviciana* Nutt. and *A. austriaca* L. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2022. 18(4). P. 264–271. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.18.4.2022.273991>
4. Іващенко І.В. Фунгіцидні властивості ефіроолійних рослин роду *Artemisia* щодо *Fusarium oxysporum*. *Біологічний вісник Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького*. 2015. 5 (2). С. 44–53.

ANTIBIOTICS IN AGRICULTURE: BIOSECURITY AND ENVIRONMENTAL HEALTH

SYMOCHKO Lyudmyla

University of Coimbra

Coimbra, PORTUGAL

Research Centre for Natural Resources, Environment and Society

PORTUGAL

Institute of Agroecology and Environmental Management NAAS

Kyiv, Ukraine

DEMYANYUK Olena

Institute of Agroecology and Environmental Management NAAS

Kyiv, UKRAINE

COELHO PINHEIRO Maria Nazare

Research Centre for Natural Resources, Environment and Society

PORTUGAL

Polytechnic Institute of Coimbra, Coimbra Institute of Engineering

Coimbra, PORTUGAL

Pharmaceutical contamination and antibiotic resistant microorganisms in agroecosystems and food chain are major public health challenge. The pervasive use of antibiotics in agriculture, including animal husbandry presents significant challenges to biosecurity and environmental health. Antibiotics are commonly used to promote growth, prevent diseases, and treat infections. However, this widespread and often unregulated use has led to a marked rise in antibiotic resistance. The link between microbial infections and the overuse of antimicrobials is well-established, posing a serious threat to both human and animal health [1-3]. Contamination environment by antibiotics causes formation of environmental resistome. The "resistome" concept, introduced in 2006, and refers to the collection of all antibiotic resistance genes (ARGs) present in a particular environment, such as soil, water, or the human body. It encompasses both the genetic potential for resistance and the actual expression of resistance in microbial communities. The resistome is primarily shaped by the microbial community structure in the natural environment, but anthropogenic activities play a significant role also in this process. These findings have led to the development of the "One-Health" approach. One Health concept is an integrated, unifying approach to balance and optimize the health of people, animals and the environment. One Health involves the public health, veterinary, and environmental sectors. The One Health approach is particularly relevant for food and water safety and biosecurity, nutrition, control of zoonoses, pollution management including pharmaceuticals, and combatting antimicrobial resistance [4, 5]. World Health Organization (WHO) published a list of pathogens for which new effective treatment was urgently needed in February 2017. This broad list contains a group of pathogenic bacteria under "priority status" and named "ESKAPE". The environment, including soil, could be considered as a reservoir of antibiotic-resistant bacteria, including ESKAPE pathogens. ESKAPE pathogens is a group of hazardous bacteria characterized by high levels of AR and include species such as: *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter species*. ESKAPE pathogens are differentiated from other

pathogens due to their increased resistance to commonly used antibiotics such as penicillin, vancomycin, carbapenems and more. Aim of the study: From 2016 to 2021, various types of ecosystems were monitored for effect of antibiotic contamination and for the presence of ARM including ESKAPE pathogens. This research work was conducted in frame of projects: "Ecological and microbiological monitoring of different types ecosystems " NSR No. 0116U003331, (2016-2020), "Biomonitoring of terrestrial and aquatic ecosystems in conditions of climate change NSR No. 0119U102623, (2020-2023). Materials and methods: Materials of research were soil samples, which had been collected from different agroecosystems: *Capsicum annuum*, *Vitis vinifera*, *Rubus idaeus* L., *Petroselinum crispum* where used only organic manure (3 repetition in every plot, 9|27), 108 samples per year. Content of enrofloxacin in chicken manure was determined in triplicate on each sample by High Performance Liquid Chromatography and were 19400 µg/kg (2016); 23800 µg/kg (2021) (HPLC). Microbiological studies of soil were carried out according to standard protocols. All isolated microorganisms were identified by applying of appropriate biochemical test-systems LACHEMA according to the instructions. Antibiotic resistance of the identified microorganisms was analysed by Kirby-Bauer method following EUCAST recommendations with the aim to find antibiotic resistant strains of pathogenic microorganisms. Our research has shown that the systematic application of organic fertilizers containing residues of antibiotics leads to the disruption of the soil microbiome structure. This alteration affects both the functional and taxonomic biodiversity, resulting in an increase in the population of oligotrophic and pedotrophic microbiota, while significantly reducing the content of nitrogen-fixing microbiota. Pharmaceutical contamination of agroecosystems has led to increase in the population of antibiotic-resistant microorganisms. The results of monitoring studies have shown that exogenous factors cause formation of environmental resistome and the spread of antibiotic-resistant microorganisms. Number of antibiotic resistant bacteria during 5 years increased in 2,28 times, and ESKAPE pathogens in 2,21 times. Modern agroecosystems are the source of spreading of pathogenic and opportunistic microorganisms including ESKAPE pathogens with multiple antibiotic resistances and endangering human health. These findings underscore the urgent need for heightened monitoring and management strategies aimed at controlling the proliferation of ESKAPE pathogens across diverse ecosystems and mitigating the exacerbation of antibiotic resistance. Their ability to persist in various environmental niches significantly amplifies the risk of transmission and exposure to both human and animal populations. To combat the spread of these pathogens effectively, it is imperative to implement stringent agricultural protocols, ensure proper disposal of medical waste, and deploy effective water treatment methodologies. Equally critical is the concerted effort to curb the overuse and misuse of antibiotics in healthcare, agriculture, and animal husbandry. By undertaking these measures, we can safeguard both public health and environmental integrity against the looming threat of antimicrobial resistance.

References

1. Symochko, L., Demyanyuk, O., Symochko, V., Grulova, D., Fejer, J., & Mariychuk, R. The Spreading of Antibiotic-Resistant Bacteria in Terrestrial Ecosystems and the Formation of Soil Resistome. *Land*, 2023; 12(4), 769. <https://doi.org/10.3390/land12040769>

2. Symochko et al. Microbiological control of soil-borne antibiotic resistance human pathogens in agroecosystems. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES)* 2018; 8(3), 591-598, <https://doi.org/10.31407/ijeess8320>
3. Chokshi, A., Sifri, Z., Cennimo, D., & Horng, H. Global contributors to antibiotic resistance. *Journal of Global Infectious Diseases*. 2019; 11(1). https://doi.org/10.4103/jgid.jgid_110_18
4. Symochko, L., Bugyna, L., & Hafiiyak, O. Ecological aspects of biosecurity in modern agroecosystems. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES)*. 2021; 11(1), 181–186. <https://doi.org/10.31407/ijeess11.124>
5. Symochko, L., Pereira, P., Demyanyuk, O., Coelho Pinheiro, M.N., Barcelo, D. Resistome in a Changing Environment: Hotspots and Vectors of Spreading with a Focus on the Russian-Ukrainian War. *Heliyon* 2024, e32716, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32716>.

ENVIRONMENTAL STRATEGIES FOR LIVESTOCK WASTEWATER MANAGEMENT

TERTYCHNA Olga

*Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher
Institute of Agroecology and Nature Management of the NAAS
Kyiv, UKRAINE*

Modern inconsistency of intensive technologies of the ecological paradigm leads to negative environmental, economic and social consequences: energy crisis, ecosystems degradation, reduction of agricultural quality, environmental pollution, which have significantly aggravated due to hostilities in Ukraine.

The environmental problem that needs to be solved is the formation of significant volumes of wastewater in the production of poultry and livestock production. An important factor that determines the level of negative impact of the enterprise on the hydrological component of the ecosystem is the content of xenobiotics and pollutants in wastewater discharged into surface natural reservoirs. The wastewater of livestock enterprises have low transparency, gray, unpleasant specific smell. These physical indicators indicate the presence of soluble and suspended impurities, the color of the water is determined by the presence of humic substances in it. From the point of view of chemical composition, wastewater is characterized, above all, by the content of a large number of inorganic and organic compounds in a suspended, colloid and soluble state. About 60 % of the total amount of contaminants account for the proportion of organic substances whose sanitary significance is especially dangerous [1].

The composition of livestock sewage is polycomponent. There is a high content of organic matter (much more than in household wastewater); high concentration of solids; large numbers of nitrates and phosphorus; broad spectrum antibiotics; synthetic detergents; disinfectants; helminths and their eggs; spores of *Cryptosporidium*, *lamblia*; bacteria, pathogens *Brucella* and *Salmonella* and others. The problem of antibiotic resistance is extremely dangerous around the world. 73 % of all antibiotics used in the world are used in

animal husbandry [2]. For industrial technologies of food egg production, courses use antibiotics of tetracycline, fluoroquinolone series. This is evidenced by the residual content of doxycycline, enrofloxacin, or their mixtures in the litter of chickens. It has been found that antibiotic -resistant bacteria enter the hydrobsein from farms and livestock farms in growing cattle, pigs, poultry. There is an extremely high level of migration of bacteria resistant to antibiotics. through treatment facilities. In addition to antibiotics due to daily disinfection on a pig complex with a capacity of 108 thousand animals/year, together with wastewater, 20-25 kg of alkaline elements and 8-10 liters of formaldehyde enters the environment every 1000 m² of the room [3,4].

There are different methods of dealing with livestock wastewater. Lagoons are artificial reservoirs where livestock wastewater can be stored and decomposed naturally. In biological purification, a consortium of microorganisms is used to decompose pollutants in wastewater. Well -known filtration methods (removal of solids from wastewater) and the use of chemicals to remove wastewater contaminants. Currently, a number of modern prospects for the treatment of by -products and wastewater are possible: the use of new technologies (anaerobic digestors, biological treatment plants and filtration systems); Reduction of waste (livestock producers can take measures to reduce the amount of by -products and wastewater they generate). This may include improving livestock diet, using more efficient farming methods and waste processing. For example, compost can be used as fertilizer and biogas can be used for energy production. At the legislative level, it is necessary to adopt the laws and regulations that regulate the treatment of by -products and wastewater, which protect the environment and reduce the negative impact of livestock. Analysis of studies of the work of treatment plants of the birdhouse shows that classical wastewater treatment technology does not provide the necessary efficiency with biological sludge with aeration. The results of the ecological evaluation of the qualitative and quantitative state of wastewater under the conditions of industrial poultry industry indicate that almost all surface sources are approached by the level of pollution, and the composition of treatment plants and water purification technologies need to be improved [5].

Thus, given the relevance of the use of organic fertilizers in crop production, the deficiency of manure in individual regions, which is one of the reasons for reducing the level of humus in the soil, the search for modern technological solutions for the production which requires further research and practical implementation. Planning a strategy of using by -products is an urgent problem of agriculture, which requires further research and practical implementation. Planning a strategy for the use of by-products is technological combined with ecological and economic decisions.

References

1. Екологічна безпека агропромислового виробництва / за наук. ред. О. Фурдичка. Київ. 2013. 416 с.
2. Дем'янюк О.С., Симочко Л.Ю., Перейра П.А. Загострення проблеми антибіотикорезистентності в умовах війни. Екологічна та біологічна безпека України: колективна монографія / за наук. ред. О. Дребот, А.Парфенюк. Київ. 2022. С.42-64.
3. Tertychna O., Pinchuk V., Podobas Y. Environmental risks of contamination of livestock by-products with microorganisms and antibiotics. Vin Smart Eco: матеріали III

Міжнародної науково-практичної конференції (18 травня 2023, м. Вінниця, Україна), 2023. С. 229–231.

4. Доброжан Ю.В., Шевченко Л.В. Вміст антибіотиків у посліді курей промислового стада за інтенсивної технології виробництва продукції птахівництва. *Ветеринарна біотехнологія*. 2018. Вип. 32(2). С. 122–129. [https://doi.org/10.31073/vet_biotech32\(2\)-14](https://doi.org/10.31073/vet_biotech32(2)-14)

5. Boroday V., Tertychna O., Stepanov R., Mineralov O. Ecological problems pollution waste water of production poultry products. *Agroecological journal*. 2015. № 4. P. 48–53.

ANTIOXIDANT POTENTIAL AND CONTENT OF PHENOLIC COMPOUNDS IN MAIZE UNDER INFLUENCE OF AZOTOHELP®, LIPOSAM® AND ORGANIC-BALANCE®

^{1,2}**YAKOVENKO Dmytro**
Ph.D.

¹**BOLOKHOVSKIY Vladyslav**
Ph.D.

^{2,3}**BORODAY Vira**
Doctor of Agricultural Sciences, associate professor

^{1,4}**BUKHONSKA Yaroslava**
Ph.D.

¹**BTU-CENTER**

²*Institute of Agroecology and Environmental Management*

³*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

⁴*V.P. Kukhar Institute of Bioorganic Chemistry and Petrochemistry NAS
Kyiv, UKRAINE*

The application of microbial plant biostimulants (MPB) is a sustainable approach to promote crop growth and tolerance under water deficit conditions. MPBs enhance drought stress resistance by releasing various phytohormones, volatile organic compounds, diverse exopolysaccharides, and ACC-deaminase, thereby modulating osmolytes, stress-responsive genes expression, and enhancing modifications in root structure [1, 2].

Our study aimed to evaluate the effects of microbiological products, based on plant growth-promoting bacteria (PGPB) and their metabolites, on drought plant resistance and antioxidant potential in maize.

The experiment was conducted during the 2023 growing season at the trial station of the Institute of Agriculture of the Northeast of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine. «Tristan» FAO 270 maize was cultivated under field conditions. The experimental plot was exposed to water stress due to limited precipitation during critical growth stages in May and June. Maize plants were treated with commercially available biopreparations obtained from LLC "TH BTU-CENTER" including Azotohelp®, Liposam® and Organic-Balance®. Treatment was applied at the 3-5 leaf stage (BBCH 13-15). Experimental design: 1. Control; 2. Organic-Balance® 0.5 l/ha; 3. Azotohelp® 0.3 l/ha; 4. Liposam® 0.5 l/ha;

5. Stop-Stress complex (Organic-Balance® 0.5 l/ha + Azotohelp® 0.3 l/ha + Liposam® 0.25 l/ha).

Azotohelp® contains living *Agrobacterium pusense* cells, growth-promoting biologically active metabolites; it enhances stress resistance and boosts crop yields. Liposam® is based on oligo/polysaccharides of microbial origin, it is effective sticking agent, which enhances plants' drought tolerance. Organic-Balance® contains nitrogen-fixing, phosphorus- and potassium-mobilizing plant growth-promoting bacteria, biologically active microbial compounds, has fungicidal properties.

Antioxidant properties were evaluated via the DPPH radical scavenging assay. The assay was conducted according to Dziecioł M, Wróblewska A, Janda-Milczarek K. (2023) [3]. The hydroxyl radical ($\cdot\text{OH}$) scavenging activity was conducted according to Rana SM, Islam M, Saeed H et al. (2023)[4]. Phenolic compounds and antioxidant potential were detected under UV light ($\lambda_{\text{max}} = 365 \text{ nm}$), a spectrophotometer (722G, China) was used [5, 6].

The study of individual indicators of antioxidant potential in maize leaves under various treatments revealed significant differences. Specifically, the ethanol extract from plants treated with Stop-Stress complex was characterized by the highest antiradical activity against the stable 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical (DPPH $\cdot$) – 88.2%, compared to other extracts.

While the capacity to inactivate the highly reactive hydroxyl radical ($\cdot\text{OH}$) was most pronounced for samples, treated with Azotohelp® and «Liposam®» individually, respectively, amounting to 60.4% and 59.0%. It can be assumed that such differences in antiradical activity against DPPH $\cdot$ and $\cdot\text{OH}$ among the studied ethanol extracts from maize leaf samples under various treatments are due to the influence of applied products on the synthesis of biologically active compounds capable of inactivating aggressive free radicals.

It was found that determining the content of different groups of phenolic compounds consistent with the data obtained in the study of individual indicators of antioxidant potential. These samples, especially treated with Azotohelp® and Stop-Stress complex, were characterized by high antiradical activity against the stable 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical (DPPH $\cdot$). The increase in the level of phenolic compounds in plants, namely phenolic carboxylic acids, largely determines their high radical-inhibitory activity.

High levels of ortho-dihydroxyphenols were also found in samples «Liposam®» and Stop-Stress complex: $14.43 \pm 0.69 \text{ mg Caf/g extract}$ and $18.61 \pm 1.97 \text{ mg Caf/g extract}$. The concentration of o-dihydroxyphenols indicates the degree of plant resistance, as they become highly reactive upon oxidation and can form substances toxic to pathogens or inactivate enzymes, including hydrolytic enzymes produced by plant pathogenic fungi.

The content of flavonoids was the highest in sample with «Liposam®» and amounted to $48.32 \pm 1.46 \text{ mg RE/g extract}$. According to the literature, flavonoids, due to their complex chemical structure, are able to effectively inactivate the highly reactive hydroxyl radical, which causes complex damage to important biopolymers.

The increase in the level of phenolic compounds in plants, namely phenolic carboxylic acids, largely determines their high radical-inhibitory activity.

Our study demonstrated that treatments with microbial plant biostimulants significantly enhanced the antioxidant potential and drought resistance of maize. Notably, the Stop-Stress complex and Azotohelp® treatments resulted in the highest antiradical activity, correlating

with increased phenolic compound levels, thus highlighting their effectiveness in improving plant resilience under water deficit conditions.

References

1. Barnawal D., Bharti N., Pandey S.S., Pandey A., Chanotiya C.S., Kalra A. (2017). Plant growth-promoting rhizobacteria enhance wheat salt and drought stress tolerance by altering endogenous phytohormone levels and TaCTR1/TaDREB2 expression. *Physiologia plantarum*, 161(4), 502–514. <https://doi.org/10.1111/ppl.12614>
2. Ali S., Moon Y.-S., Hamayun M., Khan M., Bibi K., Lee In-J. (2022). Pragmatic role of microbial plant biostimulants in abiotic stress relief in crop plants. *Journal of Plant Interactions*. 17. 705-718. <https://doi.org/10.1080/17429145.2022.2091801>
3. Dzięcioł M, Wróblewska A, Janda-Milczarek K. (2023). Comparative Studies of DPPH Radical Scavenging Activity and Content of Bioactive Compounds in Maca (*Lepidium meyenii*) Root Extracts Obtained by Various Techniques. *Applied Sciences*. 13(8):4827. <https://doi.org/10.3390/app13084827>
4. Rana S.M., Islam M., Saeed H., Rafique H., Majid M., Aqeel M.T., Imtiaz F., Ashraf Z. (2023). Synthesis, Computational Studies, Antioxidant and Anti-Inflammatory Bio-Evaluation of 2,5-Disubstituted-1,3,4-Oxadiazole Derivatives. *Pharmaceuticals*. 2016(7):1045. <https://doi.org/10.3390/ph16071045>
5. Anatomy and physiology of plants: laboratory workbook / compiled by O.M. Kovalev, S.I. Tarasiuk, A.V. Drazhnikova. K.: NAU, 2016. 52 p.
6. Biochemistry and physiology of plants. Small workbook: a study guide / M.O. Kolesnikov, Y.P. Pashchenko. Melitopol: TDATU, 2022. 226 p.

ТРИ СЕСТРИ – СТАРОДАВНЯ МОДЕЛЬ СПІЛЬНОГО ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ, КВАСОЛІ ТА КАБАЧКІВ ЯК ОСНОВА СУЧАСНОГО СТАЛОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

АДАМЧУК-ЧАЛА Надія

д.б.н.

Інституту агроєкології і природокористування НААН

Київ, УКРАЇНА

ЧАЛА Єлизавета

магістр Школи людського харчування університету МакГілл

Монреаль, КАНАДА

Спосіб сумісного вирощування кукурудзи, квасолі та кабачків, який зазвичай називають "Три сестри", вивчався та описувався вченими із різних галузей науки, практики господарства та харчових досліджень протягом десятиліть.

При посадці поруч ці три культури допомагають одна одній під час росту, що призводить до кращої врожайності під час збору врожаю. Модель "Три сестри" колись широко використовувалася багатьма індіанськими племенами на Великих озерах — в Канаді, США, Канаді Націй у регіоні Великих озер — Низини Святого Лаврентія. Вчені-дослідники з Міністерства сільського господарства та сільського господарства

Канади (AAFC) та члени корінних громад зацікавлені у спільній роботі, щоб краще зрозуміти модель і причини її успіху.

Оптимізація цінності цієї моделі могла б запропонувати корінним громадам продовольчі та бізнес-можливості, пов'язані з їхніми традиціями, а також допомогла б забезпечити ефективний і сталий метод збереження біорізноманіття на орних землях.

Вирощування трьох сільськогосподарських культур застосовують як спосіб поліпшення невеликих городів для індивідуального використання. Практична цінність таких агрозаходів полягає в більш масштабному впровадженні, призначеному для виховання і підтримки цілих громад.

Експерти з низки організацій AAFC, Університету Лавалю та Університету Оттави вже працювали з представниками народів хауденосауні та гуронів-вендатів, щоб успішно реалізувати проект "Три сестри".

Метою проекту стало дослідження потенціалу вирощування «Трьох сестер» у ширших масштабах, а також збір та аналіз даних для оцінки цінності "Трьох сестер" як сільськогосподарських рослин для виробництва нішевих продуктів харчування корінних народів.

Дослідження проводитимуться за трьома напрямками:

1. Вирощування сільськогосподарських рослин в моделі "Трьох сестер" у традиційний для корінного населення спосіб та вивчення їхніх цито-фізіологічних властивостей у різні фази вегетації;
2. Оцінка харчового потенціалу "трьох сестер" у нішевих продуктах;
3. Збереження насіння у відповідності до захисту прав і знань корінних народів.

З метою вирощування "Трьох сестер" наукова група оцінить агрономічний потенціал близько тридцяти предківських сортів кукурудзи, патисонів (гарбузів) та бобів, які будуть отримані від корінних мешканців, які співпрацювали з проектом або куплені у відкритому продажі. Протягом трьох літніх місяців, починаючи з 2024 року, ці сорти будуть вирощуватися на експериментальній ділянці Центру досліджень і розвитку Сен-Жан-сюр-Рішельє L'Acadie Experimental Farm Центру досліджень і розвитку Сен-Жан-сюр-Рішельє.

Важливим кроком у максимізації потенційного комерційного успіху "Трьох сестер" є чітке визначення складу вироблених продуктів харчування, щоб можна було оцінити їхній поживний потенціал.

Щоб визначити найкращі сорти для переробки, має бути оцінено склад м'якоті різних сортів кабачків і насіння різних сортів квасолі, щоб визначити їхню антиоксидантну цінність, яка є властивістю, що зменшує окислення в організмі людини і сприяє здоров'ю. Також буде визначено вміст загальних каротиноїдів, антоціанів і флавонолів (двох антиоксидантів) у чотирьох сортах квасолі. Додавання борошна, виготовленого з кабачків Крукнек або чорної квасолі Хопі, до рецепту хліба може підвищити вміст антиоксидантів у хлібі.

Робота проводитиметься у науково-дослідному центрі AAFC в Сент-Іасенті, де вчені-дослідники протестують сорти борошна "Три сестри", щоб визначити, які з них найкраще підходять для переробки на харчові продукти. Буде проведено порівняльний аналіз для того, щоб місцеві нішеві сорти хліба мали якості, які є цінними для компаній,

що виробляють хліб, а також для споживачів. Батони повинні бути схожими за об'ємом і текстурою на пшеничний хліб, що є на ринку.

Місцеві нішеві хліби також можуть бути привабливими, пропонуючи додаткову цінність, наприклад, вищий вміст білка, порівняно зі звичайним пшеничним хлібом.

Бобове та кукурудзяне борошно також буде проаналізовано на вміст білка.

Зазначимо, що серед корінних народів приготування кукурудзи є давньою кулінарною традицією. Цей процес полягає у замочуванні та варінні кукурудзяних зерен у лужному розчині, виготовленому з деревної золи, щоб видалити оболонку зерен, покращуючи таким чином їхню поживну цінність і полегшуючи їх використання як інгредієнт у харчових продуктах. Нікстамалізовані зерна кукурудзи можна використовувати для приготування традиційного супу або висушені та перемелені на борошно - для приготування вареного хліба. Загалом, нікстамалізація пропонує потенціал для створення інших нішевих продуктів харчування.

Кабачки Крукнек та квасоля Хопі Блек містять більшу кількість антиоксидантів, у тому числі антиоксидантів, включаючи каротиноїди, антоціани та флавоноли. Відомі факти про борошно, виготовлене з "Трьох сестер", яке використовується в харчовій промисловості. Зокрема хліб, виготовлений з 10% борошна "Матінка-земля", "Полюс", "Містер рис" або "Червона квасоля", має найкращий об'єм і текстуру. До того ж Синє кукурудзяне борошно та кукурудзяне борошно Каліко добре підходять для випікання хліба. Бобове борошно Макузаліто - має вищий вміст білка, ніж інші сорти борошна. Біла кукурудза - це сорт кукурудзи, який найкраще підходить для процесу нікстамалізації, давньої індіанської кулінарної традиції, яка підвищує поживну цінність кукурудзяних зерен і робить їх зручнішими у гастрономічному використанні.

На основі зібраних даних щодо предковічних сортів кукурудзи, кабачків та бобів, які мають потенціал як інгредієнти нішевих продуктів харчування, буде оцінено доцільність модернізації та оптимізації вирощування сільськогосподарських культур «Три сестри» у більших масштабах, поважаючи цінності та традиції громади. Для цього місцеві, громадські або приватні компанії можуть сприяти створенню економічних, соціальних та культурних передумов добробуту у своїх громадах.

На канадійському прикладі ми зможемо показати, як зберегти і оптимізувати цінність цього компоненту культури і стародавніх ноу-хау перших індіанців.

Сільське господарство "Трьох сестер" також розвинулося як основна харчова система як на півночі, так і на південному сході. Ірокези та черокі називали кукурудзу, боби та кабачки "трьома сестрами", тому що при спільному вирощуванні вони живлять одна одну, як члени родини. Ці аграрії розміщували кукурудзу на невеликих пагорбах, висаджуючи навколо них квасоллю і перемешовуючи її з патисонами по всьому полю. Квасоля природним чином поглинає азот з повітря і перетворює його на нітрати, удобрюючи ґрунт для кукурудзи та кабачків. У свою чергу, вони отримують підтримку, обвиваючись навколо стебел кукурудзи. Листя патисонів забезпечує ґрунтовий покрив між кукурудзою та бобами, запобігаючи поширенню бур'янів на полі. Ці три рослини процвітають разом краще, ніж коли їх висаджують окремо.

"Три сестри" Йоахіма Квандта використовується на умовах ліцензії Creative Commons Attribution-ShareAlike 2.0 Generic License (CC BY-SA 2.0). Музей природознавства Карнегі також надає корисний опис того, як саме застосовувався цей метод.

Крістіна Гіш-Гілл надає деякий попередній аналіз того, як ці практики здійснювалися на системному рівні. На той час, коли європейці досягли берегів Америки, корінні народи північного континенту розробили харчові системи, які ефективно використовували багатий ландшафт для забезпечення відносно поживної дієти.

Вольові рішення, прийняті щодо власності "Трьох сестер", ландшафту, який становить 80% земель, що залишилися під забудову в Кенморе, Альберта, мають значний вплив на соціальне та економічне майбутнє міста, придатність для життя з огляду на викиди парникових газів

Виведені завдяки місцевим сільськогосподарським практикам "Три сестри", посаджені разом у спільному просторі сільськогосподарські рослини кукурудза, боби та кабачки, по-різному захищають і живлять одна одну, коли ростуть, та здатні забезпечувати повноцінне харчування для тих, хто їх вирощує.

Список використаних джерел

1. Журнал сільського господарства, продовольчих систем і розвитку громад, 10(4), (с. 241). <https://doi.org/10.5304/jafscd.2021.104.008>.
2. Three Sisters 2021 – Canmore Commons Resources (n.d.). Canmore Commons. <https://www.canmorecommons.com/three-sisters-2021>
3. The three sisters: sustainers of life. (n.d.). https://nsew.carnegiemnh.org/iroquois-confederacy-of-the-northeast/three_sisters/

ЗБІЛЬШЕННЯ ОБСЯГІВ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЯК СПОСІБ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

БАБАЄВ Ігор

доктор філософії

Харківський торговельно-економічний фаховий коледж

Державного торговельно-економічного університету

Харків, УКРАЇНА

Забезпечення споживачів якісними та безпечними продуктами харчування, це ключове завдання сільського господарства, рішення якого включає багато напрямів роботи, зокрема робота в напрямку покращення якості сировини для виробництва харчових продуктів. В останні роки екологічний аспект набуває все більшого значення під час виробництва продуктів харчування, що визначається більшою обізнаністю споживачів, а також популярністю та дієвістю екологічних інновацій. Як свідчать дані дослідження [1] обсяги реалізації органічної продукції в Україні в період з 2018 по 2020 роки за більшістю найменувань станом на 2020 рік збільшились (табл.1). З неї видно, що лідер продажів на внутрішньому ринку це органічна молочна продукція, а друге місце займають круп'яні та зернові вироби. Загалом у 2020 році було реалізовано близько 7850 тис. кг органічної харчової продукції вартістю понад 709 млн грн. Якщо ж порівняти тенденції на ринку органіки та обсяги реалізації української органічної продукції у 2018 та у 2020 роках, побачимо, що обсяги реалізації у 2020 році стали

більше на 17,4%. Якщо звернемо увагу на фінансову складову, то у 2020 році обсяги реалізації органічної продукції були на 119 млн грн. більше, ніж у 2018 році.

Таблиця 1

Обсяги реалізації органічної продукції в Україні

№	Органічна продукція	Обсяг, тис. кг			Сума, млн грн		
		2018	2019	2020	2018	2019	2020
1	Молочна продукція	4400	4640	5085	345	320	420
2	Борошно, круп'яні та зернові вироби, насіння	990	1240	1420	80	115	125
3	Овочі та фрукти	800	990	660	20	35	25
4	Соки, напої, пасти, консервовані продукти	50	120	140	6	15	10
5	М'ясна продукція	90	90	115	30	30	40
6	Прянощі та спеції, цукор	40	80	85	7	10	20
7	Морозиво	240	45	20	85	15	9
8	Інше (хлібобулочні та макаронні вироби, вареники/пельмені, мед, шоколад, чай, кава)	75	145	325	17	35	60
Всього		6685	7350	7850	590	575	709

Джерело: [1]

Разом зі збільшенням виробництва органічної продукції, збільшуються і площі для вирощування органічної сировини. Це зумовлено тим, що сировиною для виробництва органічних борошна, круп, хлібобулочних та макаронних виробів, соків, цукру, та ін. є органічна сільгосппродукція, а для годівлі худоби при виробництві органічного молока та м'яса потрібно використовувати високоякісні та екологічні корма, які також є похідними органічного сільського господарства (наприклад силос, патока, одно- та багаторічні трави).

Як зазначають Ю. Самойлик та М. Вернигора, проблема екологізації аграрного сектора має глобальний характер через те, що аграрна галузь займає одну з лідируючих позицій серед галузей з найбільшим впливом на навколишнє середовище і вона в більшій або меншій мірі розвивається майже в усіх країнах світу. І тому саме цей сектор економіки потребує нагальної уваги щодо необхідності розвитку та впровадження екологічних інновацій [2].

За даними сайту швейцарсько-української програми «Розвиток торгівлі з вищою доданою вартістю в органічному та молочному секторах України» (коротко Quality FOOD Trade Program), [3], станом на 31 грудня 2022р., загальні площі сільськогосподарських угідь, зайнятих в органічному виробництві в Євросоюзі сягають 16,9 млн га, що складає 10,4% від загальної площі земель с/г призначення. Причому за 2021 – 2022 рр. їх площа збільшилася на 5,1% (або 0,83 млн га). У тому числі Греція збільшила площі на 73%, а Болгарія – на 28%. Загальносвітові тенденції також тяжіють до суттєвого збільшення сільськогосподарських земель, задіяних в органічному виробництві (табл. 2). Найбільший приріст при цьому показала Австралія, а саме на понад 17,3 млн га, або на 48,6%, на другому місці Індія – +2 млн га (+77,8%), і третє місце Греція – +0,39 млн га (73%).

Таблиця 2

Сільськогосподарські угіддя у світі та Європейському Союзі у 2022 р.

	Загальні площі сільськогосподарських угідь, зайнятих в органічному виробництві у 2022р млн га	Частка від загальної площі земель сільгосп призначення	Збільшення площі угідь зайнятих під органічне виробництво у 2021/2022рр. млн га	Збільшення площі угідь зайнятих під органічне виробництво 2021/2022рр. %	Кількість виробників
Світ	96,4	2%	+20,3	+26,6	4,5 млн
ЄС	16,9	10,4%	+0,83	+5,1	419 112

Джерело: складено автором на основі [3]

Розвиток органічного виробництва агропродовольчої продукції, крім підвищення якості продукції, екологічності, ефективності, та інших компонент конкурентоспроможності, ще містить значні резерви для відновлення природних ресурсів, ресурсозбереження, поліпшення стану екології, тощо.

Існує достатньо передумов для розвитку органічного виробництва і в Україні. Так, дані дослідження [1] кажуть, що в 2002 році в Україні було зареєстровано 31 господарство, в статусі «органічного», а в 2021 році нараховувалося 528 органічних операторів. Загальна площа сільськогосподарських угідь, на яких ведеться органічне виробництво зросла з 164,4 тис. га у 2002 році до 468,0 тис. га у 2019 році та дещо знизилася до 422,3 тис. га у 2021 році через відставання прибутковості органічного виробництва порівняно з виробництвом сільськогосподарської продукції та продовольства звичайним, інтенсивним способом. В середньому в 2019 – 2021 рр., під органічне виробництво було використано лише 1% від загальної площі земель сільгосппризначення.

Для врегулювання основних аспектів органічного виробництва у сільському господарстві 3 вересня 2013 року було прийнято Закон «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» № 425-VII, який діяв до серпня 2019 р.. Він дав трактування таких термінів, як «виробництво органічної продукції (сировини)», «органічна сировина», «органічна продукція» [4]. На зміну йому у 2018 році прийнято Закон України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції». У ньому було зазначено 8 галузей органічного виробництва: 1) органічне рослинництво (у тому числі насінництво та розсадництво); 2) органічне тваринництво (у тому числі птахівництво, бджільництво); 3) органічне грибівництво (у тому числі вирощування органічних дріжджів); 4) органічна аквакультура; 5) виробництво органічних морських водоростей; 6) виробництво органічних харчових продуктів (у тому числі органічне виноробство); 7) виробництво органічних кормів; 8) заготівля органічних об'єктів рослинного світу [5].

Однак реалізація потенціалу цієї сфери сповільнюється низкою негативних факторів, зокрема через військові дії велика кількість земель, які б можна було використовувати для вирощування органічної сировини, не є придатною для ведення сільського господарства та обмеженістю внутрішнього ринку органічної продукції.

Як справедливо зазначають Лункіна Т. та Власюк І., на відміну від інших підходів до аграрного виробництва, органічна сільськогосподарська практика виробництва ґрунтується на застосуванні ресурсозберігаючих технологій, мінімізації механічної обробки ґрунту та внесення синтетичних речовин, виключенні з виробництва генетично модифікованих організмів. Використання матеріалів і методів, спрямованих на покращення екологічної стійкості в природному середовищі та сприяння утворенню стійких та збалансованих агроєкосистем, є головним принципом органічного сільського господарства. Екологічні переваги органічного виробництва включають: збереження довкілля під час виробництва; сприяння збереженню та відновленню біорізноманіття у сільськогосподарських екосистемах; збереження та відновлення родючості ґрунтів; запобігання забрудненню водних джерел[6].

Ідея природничого виробництва як засобу зменшення негативного впливу діяльності людини на природу, збереження енергоресурсів та зниження споживання енергії в процесах виробництва, вирішення протиріч між задоволенням матеріальних потреб людей та захистом навколишнього середовища набуває все більшої популярності у світовому економічному просторі. Принципи "зеленої" економіки та впровадження енергозберігаючих технологій стали актуальними на всіх рівнях - як глобально, так і локально [7].

Отже збільшення обсягів виробництва органічної продукції матиме безпосередній вплив на екологізацію сільськогосподарського господарства, сприяючи збереженню довкілля та створюючи сприятливі умови для здоров'я людей та тварин.

Перехід до вирощування органічної продукції відкриває шлях до зменшення використання шкідливих хімічних речовин, що поліпшить ситуацію в Україні не тільки у сфері охорони здоров'я та в питанні покращення якості та тривалості життя населення, а також чинитиме безпосередній вплив на збереження і збільшення родючості ґрунтів, збереження екосистем, збільшення біорізноманіття.

Через збільшення обсягів виробництва органічної продукції зменшиться забруднюючий вплив сільського господарства на обмежені запаси питної води у світі.

Список використаних джерел

1. Бабаєв І.О. Конкурентоспроможність продукції підприємств борошномельної галузі: дис. ... д-ра філософії з екон.: 051. Полтава, 2023. 271 с.
2. Самойлик Ю.В., Вернигора М.В. Глобальні передумови впровадження екологічних інновацій у процес формування органічних продовольчих ланцюгів. *Причорноморські економічні студії*. 2020. Вип. 51. С. 63-67. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bses_2020_51_12
3. Quality Food Trade Program: official website. URL: <https://qftp.org/>
4. Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини: Закон України від 03.09.2013 № 425-VII. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/425-18>
5. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції: Закон України від 10 липня 2018 р. №2496-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19#Text>

6. Лункіна Т.І., Власюк І.М. Особливості органічного виробництва на сільськогосподарських підприємствах в Україні. *Наукові праці. Економіка*. 2016. Т. 285. №. 273. С. 113–117.

7. Purdenko O., Artyushok K., Riazanova N., Babaiev I., Kononenko A., Lepeyko T., Zos-Kior M. Financial Management of Innovative Eco-Entrepreneurship. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*. 2023. Vol. 46. No 2. P. 152–165.

ФІТОТОКСИЧНА АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ ЗА ВПЛИВУ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

БЕЗНОСКО Ірина

к.б.н., с.н.с.

*Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА*

Одна з найгостріших екологічних проблем сьогодення є забруднення агроценозів хімічними речовинами. Так як в умовах різного вирощування зернових культур зростає антропогенне навантаження на ґрунтове середовище та все більшої актуальності набувають питання оцінки фітотоксичності ґрунту. Розроблено різноманітні методи дослідження мікробних популяцій для визначення погіршення або покращення родючості ґрунтів [1; 2].

Педосфера, як складова будь-якої агроєкосистеми, знаходиться під впливом антропогенного впливу, різного за часом, інтенсивністю та масштабом [3; **Помилка! Джерело посилання не знайдено.**]. Будь-який антропогенний вплив на ґрунт порушує нормальний перебіг ґрунтових процесів, які погіршують функціонування мікробного ценозу ґрунту, оскільки мікроорганізми є чутливими реагентами до змін, що відбуваються в навколишньому середовищі. Відомо, що кількісний та якісний склад ґрунтової мікробіоти віддзеркалює ступінь антропогенного навантаження, тому використовується як діагностичний показник при оцінці екологічного стану ґрунту [3]. В останні роки особливої актуальності в екологічному контролі набувають лабораторні методи фітотестування, як найбільш експресні та економічні [6]. Важливою особливістю фітотестування, яка впливає на результат досліджень, є застосування різних умов вирощування рослин. Тому, визначення фітотоксичної активності ґрунту за впливу різного вирощування зернових культур сприятиме зниження антропогенного навантаження на агроценози культур.

Коріння рослин із ґрунтом, що його оточує, утворює динамічну багатокомпонентну екосистему, в якій функціонують корисні, шкідливі та нейтральні для рослини мікроорганізми. Корінь впливає на прилеглий ґрунт, виділяючи сполуки, що змінюють активність мікроорганізмів, які колонізують ризосферу [7]. Ризосферний ґрунт є одним із найважливіших учасників алелопатичної взаємодії рослин. Саме тут накопичується основна маса летких і водорозчинних речовин ценозу (приблизно до 68–99%), відбувається виділення й поглинання речовин, обмін метаболітами між рослинами та мікроорганізмами.

До найпоширеніших і небезпечних забруднювачів ґрунтового середовища належать хімічні речовини, які потрапляють в ґрунт у результаті внесення пестицидів. Вони зумовлюють токсичну дію на рослини і тварини, пригнічують активність ґрунтової мікробіоти та порушують баланс ґрунтових ферментів. У зв'язку з цим гостро стоїть проблема діагностики впливу умов вирощування зернових культур на фітотоксичну активність ґрунту.

Отже, ризосфера рослин зернових культур характеризується специфічним мікробним ценозом, домінуючі види якого беруть участь, як у процесах ґрунтоутворення, так і безпосередньо впливають на агрофітоценоз. Важливим завданням сьогодення є вивчення фітотоксичної активності ґрунту за впливу різних умов вирощування зернових культур, що є одним із важливих показників екологічної оцінки стану ґрунтового середовища.

Визначали алелопатичну активність ризосферного ґрунту в агроценозах пшениці озимої та вівса за різних технологій вирощування (традиційної та змішаної). За результатами досліджень, що представлені на рис. 1 виявлено пригнічення росту тест-культури крес-салату за традиційної технології вирощування як вівса, так і пшениці озимої.

На цьому добу спостерігали раннє пожовтіння тест-культури та відмирання кореневої системи у ризосферному ґрунті пшениці та вівса порівняно з контролем. Пригнічення росту проростків крес-салату за традиційної технології досягало 80% порівняно із контролем. Отже, алелопатична активність зернових культур, які вирощуються за традиційної технології є вищою порівняно із рослинами, які вирощуються за змішаною технологією.

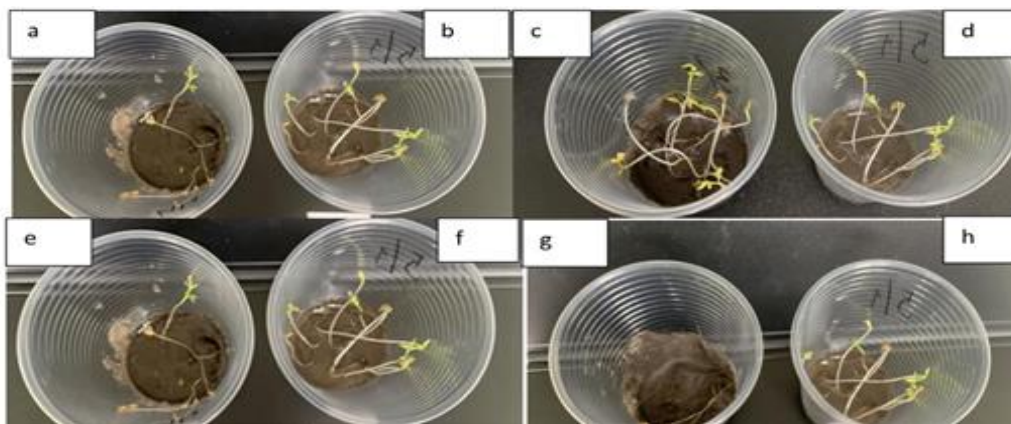


Рис. 1. Алелопатична активність зернових культур в ґрунті по відношенню до тест-культури (*Lepidium sativum*):

a – ґрунт, відібраний в посівах пшениці озимої та c – ґрунт, відібраний в посівах вівса (змішана технологія); e – ґрунт, відібраний в посівах пшениці озимої та g – ґрунт, відібраний в посівах вівса за (традиційна технологія); b, d, f, h – контроль (ґрунт міжрядь)

Акумуляція алелопатично активних речовин ґрунтом спричиняє його токсичність. Встановлено, що акумуляція колінів в кореневій зоні виникає за вирощування різних зернових культур. Тому, визначали фітотоксичну активність

грунту, взятого безпосередньо під посівами досліджуваних сортів зернових культу, вирощених за змішаною та традиційною технологіями. Згідно отриманих результатів дослідження, тест-культура, вирощена на різних варіантах ризосферного ґрунту характеризувалася різним рівнем пригнічення як наземної, так і кореневої частини проростків (рис. 2).



A – контроль для змішаної технології, A-1 – пшениця, A-2 – овес; B – контроль для традиційної технології; B-1 – пшениця, B-2 – овес

Рис. 2. Фітотоксична активність ґрунту

Найбільшим умістом інгібіторів росту рослин характеризувався ґрунт рослин пшениці озимої і вівса вирощених як за змішаною, так і за традиційною технологіями вирощування культури. Разом із тим, пригнічення ростових процесів надземної частини проростків крес-салату в ґрунті рослин вівса за змішаною технологією було вдвічі нижчим у порівнянні з вирощуванням проростків тест-культури в ґрунті рослин вівса за традиційною технологією.

Тому визначили рівень токсичності ґрунту рослин вівса та пшениці озимої в умовах традиційної та змішаної технології вирощування (табл. 1).

Таблиця 1

Фітотоксична активність зернових культу у ґрунті по відношенню до тест-культури (*Lepidium sativum*)

Варіант досліджу	Рівень пригнічення ростових процесів		Рівень токсичності ґрунту
	Надземної частини тест-культури	Кореневої частини тест-культури	
Змішана технологія вирощування рослин			
Пшениця озима	36,4	20,0	Середній
Овес	12,7	12,0	Слабкий
Традиційна технологія вирощування рослин			
Пшениця озима	29,4	25,0	Середній
Овес	21,2	35,0	Середній

Відмічали слабкий рівень токсичності ґрунту за впливу алелопатично активних речовин, що виділяли рослини вівса за змішаної технології вирощування. Водночас, ґрунт під рослинами пшениці озимої, як за змішаною, так і за традиційною технологіями вирощування рослин, а також ґрунту під рослинами вівса мав середній рівень токсичності у порівнянні із контрольним варіантом (ґрунту міжрядь).

Отже, алелопатична активність зернових культур, (пригнічення надземної і кореневої частини тест-культури (*Lepidium sativum*), які вирощуються за традиційної технології є вищою порівняно із рослинами, які вирощуються за змішаної технології. Отримані результати підтверджують, що сорти за своїми біологічними відмінностями та технології вирощування є екологічним чинником формування ґрунтового мікробіому в агроценозах зернових колосових культур.

Список використаних джерел

1. Гудзь С.О. Особливості формування чисельності мікроорганізмів та спрямованість мікробних процесів ґрунту за вирощування пшениці озимої. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2019. (27). 131–140. <https://dglb.nubip.edu.ua/handle/123456789/9746>.
2. Волкогон В.В., Надкернична О.В., Толмакова Л. М. Експериментальна ґрунтова мікробіологія. Київ: Аграрна наука, 2010. 464. с.
3. Андреюк К.І., Іутинська Г.О., Античук А.Ф. Функціонування мікробних угруповань в умовах антропогенного навантаження / К.І. Андреюк та ін. Київ: Обереги, 2001. 240 с.
4. Гончар А., Тонха О., Патика М., Макарчук О. Особливості зміни чисельності та складу мікробіому ризосфери пшениці озимої в процесі онтогенезу. *Plant & Soil Science*. 2021. 12(3). 56. <https://10.31548/agr2021.03.056>
5. Симочко Л.Ю., Симочко В.В., Бігарій І.Й. Спрямованість мікробіологічних процесів у ґрунті агробіогеоценозів при застосуванні різних агрозаходів. *Науковий вісник Ужгородського університету Серія Біологія*. 2010. 28. С. 47–51.
6. Czerniawska-Kusza I., Ciesielczuk T., Kusza G., Cichoń A. Comparison of the Phytotoxkit microbiotest and chemical variables for toxicity evaluation of sediments. *Environmental Toxicology: An International Journal*. 2006. 21(4), С. 367–372. <https://doi.org/10.1002/tox.20189>
7. Горган Т.М., Безноско І.В., Біленька О.М., Благініна А.А. Influence of exometabolites of different varieties of cultural plants on the growth and development of pathogenic micromycetes *bipolaris sorokiniana* and *Alternaria alternata*. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2021. 33. С. 96–105. <https://doi.org/10.35868/1997-3004.33.96-105>

ДЕРЖАВНА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА: ОСНОВНІ АСПЕКТИ

БЄЛОВ Михайло

здобувач вищої освіти

Навчально-науковий інститут права

та підготовки фахівців для підрозділів Національної поліції

ЛОГІНОВА Марина

к.юрид.н., доцент

Дніпровський державний університет внутрішніх справ

Дніпро, УКРАЇНА

Державна екологічна безпека є невід'ємною частиною національної безпеки країни, що передбачає реалізацію широкого спектра взаємопов'язаних заходів політичного, економічного, технічного, організаційного та державно-правового характеру для охорони навколишнього природного середовища та здоров'я населення. В основі державної екологічної безпеки лежать принципи раціонального використання та охорони природних ресурсів, превентивних заходів, відповідальності за екологічні порушення, екологосумісності технологій та продукції, а також врахування екологічної ємкості територій і ризиків.

Воєнні конфлікти завжди негативно впливають на довкілля та здоров'я людей. Війна, яка триває в Україні з 2014 року та повномасштабне вторгнення РФ у 2022 році, призвели до серйозних екологічних проблем: забруднення ґрунтів, повітря та води, пошкодження біорізноманіття, підвищення ризику техногенних катастроф і радіаційних загроз. У таких умовах екологічна безпека набуває ключового значення для національної безпеки та євроінтеграції України. Аналіз наслідків воєнних дій для довкілля та пошук шляхів відновлення після війни стають першочерговими завданнями [1, с. 86].

Євроінтеграція України відкриває нові можливості для вирішення екологічних проблем за допомогою сучасних підходів до забезпечення екологічної безпеки. Одним з таких підходів є програма «Green economic recovery», спрямована на створення дорожніх карт і практичних маршрутів для громад і компаній, що сприятимуть стійкій відбудові України та забезпеченню її екологічної безпеки в майбутньому.

Серед основних екологічних проблем України можна виділити:

- Забруднення атмосферного повітря;
- Проблеми використання водних ресурсів;
- Зміни клімату;
- Деградація та забруднення ґрунтів;
- Утворення та зберігання відходів;
- Надмірна експлуатація надр;
- Збереження біорізноманіття та ландшафтів.
- Глобальні та регіональні виклики

Сучасне розуміння державної екологічної безпеки вимагає врахування як глобальних, так і регіональних викликів. Зміна клімату, забруднення атмосфери, ґрунтів і водойм, втрата біорізноманіття, ерозія ґрунтового покриву, вирубка лісів та надмірне споживання природних ресурсів є питаннями, що потребують ефективних

рішень [3, с. 5]. Для цього необхідно розробити та реалізувати стратегію державної екологічної безпеки з такими напрямками:

- Формування правового та нормативного забезпечення на основі міжнародних стандартів та конвенцій;
- Здійснення комплексного моніторингу стану довкілля та оцінки його впливу на здоров'я людей;
- Попередження та локалізація природних і техногенних катастроф та аварій;
- Стимулювання переходу до зеленої економіки;
- Популяризація екологічної освіти та культури серед населення;
- Залучення громадськості та неурядових організацій до процесу прийняття рішень;
- Розвиток міжнародного співробітництва та обміну досвідом з питань екологічної безпеки [4, с. 11].

Державна система екологічної безпеки України являє собою комплекс державних заходів (юридичних, економічних, технічних, гуманітарних, медичних, соціальних), спрямованих на підтримку екологічної рівноваги між екосистемами та антропогенним і природним навантаженням на них. В основі цієї системи лежить прогресивне екологічне законодавство, розроблене в умовах незалежності України з урахуванням досвіду світових лідерів у галузі екологічного права [2, с. 19]. Україна є активним учасником міжнародного екологічного співтовариства, підписавши понад 20 міжнародних конвенцій та двосторонніх угод, що стосуються охорони навколишнього природного середовища. Це сприяє інтеграції країни в глобальні екологічні процеси та забезпечує доступ до передових практик і технологій.

Для ефективної реалізації державної екологічної політики необхідно забезпечити належне фінансування, інституційне зміцнення, наукове обґрунтування, громадську підтримку та контроль. Необхідно постійно моніторити та оцінювати результати і наслідки екологічної політики, вносячи необхідні корективи. Гнучкість, адаптивність та інноваційність є ключовими характеристиками сучасної державної екологічної політики.

Державна екологічна безпека в сучасному розумінні передбачає такий стан та умови навколишнього природного середовища, при яких забезпечується екологічна рівновага та гарантується захист довкілля, природних ресурсів, здоров'я і життєдіяльності людей. Досягнення цих цілей є результатом скоординованої діяльності суспільства і держави за допомогою різних інструментів та заходів [3, с. 18].

Державна екологічна політика України повинна враховувати як внутрішні, так і зовнішні чинники, що впливають на стан довкілля. Важливо також сприяти вирішенню глобальних екологічних проблем, таких як зміна клімату, забруднення та втрата біорізноманіття [4, с. 6].

Ефективна реалізація державної екологічної політики неможлива без залучення громадськості до процесу її формування та реалізації. Підвищення екологічної свідомості та культури населення, розвиток екологічної освіти та науки є важливими аспектами цієї роботи. Спільна відповідальність за екологічну безпеку повинна бути визнана не лише державою, але й всім суспільством.

Таким чином, державна екологічна безпека України в сучасному розумінні є комплексною системою, яка потребує постійного вдосконалення та адаптації до нових викликів. Ефективна екологічна політика повинна базуватися на прогресивному законодавстві, активній участі у міжнародних угодах, належному фінансуванні та широкій громадській підтримці. Лише за умови злагодженої співпраці держави, наукової спільноти та громадськості можливо забезпечити стійкий розвиток та екологічну рівновагу України. Державна екологічна безпека є ключовим елементом національної безпеки, який вимагає комплексного підходу та тісної співпраці на міжнародному рівні. Прийняття ефективних заходів та стратегій дозволить зменшити негативний вплив воєнних дій на довкілля та сприятиме сталому розвитку України в майбутньому.

Список використаних джерел

1. Заходи щодо забезпечення екологічної безпеки | Закон України Про охорону навколишнього природного середовища. URL: <http://norma.org.ua/document/legislation/zu/zu-pro-vidhodj/zu-ohoronanavkolyshnego-seredovyscha/11.php>
2. Про національну безпеку України [Електронний ресурс]: Закон України від 21.06.2018 № 2469-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text>
3. Сергієнко Л.В., Дзюбенко О.М., Ожго С.В. Державна екологічна політика України та правовий механізм її формування і реалізації. Економіка та менеджмент. 2019. № 3 (89). С. 191-200. URL: <http://ema.ztu.edu.ua/article/view/185132/184793>.
4. Хилько М. І. Екологічна безпека України. К.: Вища школа, 2017. 267 с.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВИСОТИ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЯК ПРОЯВ АДАПТИВНОСТІ

БЛИЗНЮК Богдана

к.с.-г.н.

БЛИЗНЮК Руслан

к.с.-г.н.

*Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України,
Центральне, УКРАЇНА*

ДУШКО Павло

к.с.-г.н.

*Інститут агроєкології і природокористування НААН України
Київ, УКРАЇНА*

Грунтуючись на сучасних дослідженнях впливу циклічних коливань гідрометеорологічного режиму окремих екосистем є необхідним аналіз елементів урожайності пшениці озимої, тому що під дією зовнішніх факторів відбувається модифікаційна мінливість ознак та особливостей рослин.

Урожайний потенціал - найбільш важлива властивість сорту. Тому генетичне поліпшення та підвищення продуктивності генотипів, як головного чинника, що характеризує їх господарську цінність є одним із головних напрямів у створенні нових

сортів пшениці озимої [1, 2]. Вірна оцінка впливу окремих елементів продуктивності у формуванні рівня врожайності сприяє досягненню її потенціалу в умовах природного середовища.

Одним із важливих напрямів теоретичних досліджень є вивчення взаємодії «середовище – генотип» і проблема оцінок генотипів за стабільністю та пластичністю [3]. Добір за певною ознакою призводить до підвищення продуктивності колосу чи врожайності тільки в тому випадку, якщо інші їх компоненти зберігатимуться на постійному рівні і не будуть нижче критичного рівня [4].

Ще з початку минулого століття питання вилягання розпочало привертати увагу серед селекціонерів і дослідників, які вважають цей процес фізіологічною реакцією рослин на такі умови середовища, як перезволоження ґрунту, дефіцит світла, надмірне азотне живлення, ураження хворобами, та вплив метеоелементів. Проте визначальним фактором стійкості сортів до вилягання є висота рослин, анатомічна будова стебла і генетична складова [5].

Висота рослин виконує важливі господарсько-біологічні функції в онтогенезі пшениці та має тісний зв'язок з іншими ознаками і властивостями, у першу чергу, зі стійкістю до вилягання, засвоюваністю основних поживних елементів, продуктивністю і якістю продукції, а також має генетичну основу і високу спадковість [6]. Зареєстровані і придатні до поширення в Україні сорти озимої пшениці помітно відрізняються за цією ознакою. За даними С.П. Лифенка сорти пшениці озимої за висотою рослин розподілено на п'ять типів: карлики – менше 60 см, напівкарлики – < 80, низькорослі – 80–105 см, середньорослі – 105–120 см і високорослі – понад 120 см [7].

Залежно від сортових особливостей і агроекологічної зони вирощування впродовж 2016–2018 рр. на посівах пшениці озимої визначено параметри формування елементів продуктивності рослин та виявлено їх відмінності.

У середньому в агроекологічній зоні Лісостепу оптимальну висоту рослин відмічали в 2016 р. у всіх сортів, яка була в межах 84–102 см порівняно з стандартом (105 см); 2017 р. – у сортів Вежа миронівська (87 см), МІП Валенсія (86 см), Грація миронівська (85 см), МІП Дніпрянка, Естафета миронівська (84 см), Горлиця миронівська (83 см), Трудівниця миронівська (82 см), до стандарту Подолянка (83 см); 2018 р. – у сортів Горлиця миронівська і Естафета миронівська (99 см), Вежа миронівська (98 см), Трудівниця миронівська (97 см), МІП Валенсія (96 см), в порівнянні зі стандартом – 120 см.

За проведеними дослідженнями в умовах агроекологічної зони Полісся – оптимальну висоту рослин відзначали 2016 р. – у сортів Грація миронівська (98 см), МІП Дніпрянка (93 см), Трудівниця миронівська (92 см), Господиня миронівська (90 см), Вежа миронівська (86 см), МІП Валенсія (85 см), Естафета миронівська (92 см), до стандарту Подолянка (114 см). В 2017 р. – у сортів МІП Княжна (98 см) Трудівниця миронівська (95 см), Грація миронівська (88 см), Господиня миронівська (87 см), МІП Дніпрянка (82 см), Естафета миронівська (81 см) в порівнянні зі стандартом – 97 см. У 2018 р. – у сортів Вежа миронівська (102 см), Естафета миронівська (101 см), Трудівниця миронівська (86 см), МІП Валенсія (98 см), МІП Дніпрянка (98 см), Господиня миронівська (97 см), порівняно з стандартом (113 см).

В зоні Лісостепу за різниці між максимальним і мінімальним значенням висоти рослин ($R = \max - \min$, розмах варіювання) спостерігали реакцію генотипів на умови випробування в роки дослідження. Найнижчий розмах варіювання спостерігали у сортів Вежа миронівська (6,3 см), Горлиця миронівська (6,7 см), МП Валенсія (7,0 см), Грація миронівська (7,6 см) (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика сортів пшениці озимої за висотою рослин в умовах Лісостепу

Сорт, стандарт	Рік			Статистичні параметри (середнє за роками)			
	2016 р.	2017 р.	2018 р.	Lim, см		R, см	V, %
				max	min		
Подільня (ст.)	118,4	77,5	96,1	104,3	88,3	16,0	21,04
Трудівниця МИР	113,4	77,7	86,0	99,0	87,3	11,7	20,23
Горлиця МИР	97,8	79,7	70,3	90,7	84,0	6,7	16,92
МП Валенсія	91,9	63,2	78,7	81,3	74,3	7,0	18,43
Господиня МИР	134,8	61,8	95,2	102,3	81,0	21,3	37,57
МП Княжна	128,1	77,1	91,6	105,0	91,7	13,3	26,56
Вежа МИР	99,3	63,1	71,8	83,0	76,7	6,3	24,21
МП Дніпрянка	113,1	75,3	95,5	101,0	85,0	16,0	19,99
Естафета МИР	109,0	69,5	81,4	94,3	82,7	11,6	23,39
Грація МИР	113,4	66,3	87,1	97,3	89,7	7,6	26,54

Примітки: ст. – стандарт, МИР – миронівська, max – середнє максимальнє значення за роками, min – середнє мінімальнє значення за роками, R – розмах варіювання, V – коефіцієнт варіації.

В зоні Полісся, різницю між максимальним і мінімальним значенням ознаки спостерігали в межах 8,7–21,4 см. Мінливість досліджуваної ознаки величини коефіцієнта варіації в умовах випробування Полісся за три роки є незначною ($V = 13,89\text{--}27,77\%$). Високу адаптивність за найнижчим розмахом варіювання висоти рослин визначено у сортів Горлиця миронівська (11,3 см), Вежа миронівська (11,7 см) (табл. 2).

Таблиця 2

Характеристика сортів пшениці озимої за висотою рослин в умовах Полісся

Сорт, стандарт	Рік			Статистичні параметри (середнє за роками)			
	2016 р.	2017 р.	2018 р.	Lim, см		R, см	V, %
				max	min		
Подільня (ст.)	117,2	82,3	88,0	100,7	92,0	8,7	19,54
Трудівниця МИР	93,2	74,4	105,5	99,0	79,3	19,7	17,21
Горлиця МИР	119,8	68,4	90,4	98,0	86,7	11,3	27,77
МП Валенсія	107,1	65,5	82,5	93,3	76,0	17,3	24,60
Господиня МИР	90,3	85,7	66,5	86,3	74,3	12,0	15,62
МП Княжна	112,3	87,4	86,5	103,7	82,3	21,4	15,35
Вежа МИР	104,9	72,3	84,1	92,0	80,3	11,7	18,95
МП Дніпрянка	109,0	83,0	85,4	99,0	85,7	13,3	15,54
Естафета МИР	101,9	77,1	93,5	98,3	84,0	14,3	13,89

**Міжнародна науково-практична конференція
ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
В АГРОПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

Грація МИР	109,9	82,3	113,4	109,0	94,0	15,0	16,72
------------	-------	------	-------	-------	------	------	-------

Примітки: *ст.* – стандарт, *МИР* – миронівська, *тах* – середнє максимальнє значення за роками, *тіп* – середнє мінімальнє значення за роками, *R* – розмах варіювання, *V* – коефіцієнт варіації.

У середньому за роками досліджень визначено в умовах вирощування пшениці озимої різницю між максимальним і мінімальним значенням розмаху варіювання за «висотою рослин» в межах 8,7–21,4 см, що характеризував реакцію у конкретного генотипу в роки дослідження (табл. 3).

Таблиця 3

Характеристика сортів пшениці озимої за висотою рослин (2016 – 2018 рр.)

Сорт, стандарт	Лісостеп					Полісся				
	Хh (2016 -2018 рр.)	Статистичні параметри				Хh (2016 -2018 рр.)	Статистичні параметри			
		Lim, см		R, см	V, %		Lim, см		R, см	V, %
		max	min				max	min		
Подільня (стандарт)	97,3	104,3	88,3	16,0	21,04	95,8	100,7	92,0	8,7	19,54
Трунівниця МИР	92,4	99,0	87,3	11,7	20,23	91,0	99,0	79,3	19,7	17,21
Горлиця МИР	82,6	90,7	84,0	6,7	16,92	92,9	98,0	86,7	11,3	27,77
МІП Валенсія	77,9	81,3	74,3	7,0	18,43	85,0	93,3	76,0	17,3	24,60
Господиня МИР	97,3	102,3	81,0	21,3	37,57	80,8	86,3	74,3	12,0	15,62
МІП Княжна	98,9	105,0	91,7	13,3	26,56	95,4	103,7	82,3	21,4	15,35
Вежа МИР	78,1	83,0	76,7	6,3	24,21	87,1	92,0	80,3	11,7	18,95
МІП Дніпрянка	94,6	101,0	85,0	16,0	19,99	92,5	99,0	85,7	13,3	15,54
Естафета МИР	86,6	94,3	82,7	11,6	23,39	90,8	98,3	84,0	14,3	13,89
Грація МИР	88,9	97,3	89,7	7,6	26,54	101,9	109,0	94,0	15,0	16,72

Примітки: *МИР* – миронівська, *Хh* – значення середньої висоти рослин за дослідом, *тах* – середнє максимальнє значення за роками, *тіп* – середнє мінімальнє значення за роками, *R* – розмах варіювання, *V* – коефіцієнт варіації.

Найнижчий розмах варіювання відмічали у сортів Вежа миронівська (6,3 см), Горлиця миронівська (6,7 см), МІП Валенсія (7,0 см) та Грація миронівська (7,6 см) що свідчить про високу їх адаптивність. Коефіцієнт варіації сортів (18,43–35,57 %) вказує, що мінливість досліджуваної ознаки є незначною.

Проаналізувавши статистичні показники, що характеризують сорти пшениці озимої за висотою рослин, можна виділити найбільш адаптовані, на які вплив погодних умов року та зони випробування були мінімальними.

З вузькою нормою реакції, низькою дисперсією і незначною мінливістю виділили сорти: Горлиця миронівська та Вежа миронівська. Окремо варто відмітити і те, що вони за роки досліджень мали один з менших показників висоти рослин, і найменший розмах її варіювання, що вказує на високу адаптивність генотипу.

Список використаних джерел

1. Васильківський С.П., Власенко В.А. Розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу в селекції зернових культур. *Науково – технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла*. 2002. Вип. 2. С. 12–17.
2. Васильківський С.П., Лозинський М.В., Хоменко Т.М. Розширення генетичного різноманіття м'якої озимої пшениці за мутантно-сортової та між мутантною гібридизації. «Сучасні технології селекційного процесу сільськогосподарських культур»: тези міжнародного наукового симпозіуму (Харків, 7–9 липня 2004 р.). Харків, ІР ім. В. Я. Юр'єва, 2004. С. 75–76.
3. Адамень Ф.Ф., Корчинський А.А. Основні напрями науково – технічної політики в селекції сільськогосподарських культур. *Вісник аграрної науки*. К., 2000. № 10. С. 5–7.
4. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Держ. комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин / Під ред. В. В. Волкодава. К. Загальна частина. 2000. С. 38–56.
5. Уліч Л.І., Уліч О.Л. Вплив висоти рослин сортів пшениці озимої на стійкість до вилягання і продуктивність посівів. *Plant varieties studying and protection*, 2006, 4: 55-64.

ДО ПИТАННЯ БЛАГОУСТРОЮ ТА ОЗЕЛЕНЕННЯ МІСТ

БОЙКО Ілля

аспірант

ЯРЕМКО Олег

д.е.н.

ТИМОШЕНКО Людмила

к.с.-г.н.

Інститут агроекології і природокористування НААН

Київ, УКРАЇНА

Благоустрій територій та догляд за зеленими насадженнями відіграє важливу роль у функціюванні великих і малих міст. Ці складові мають значний вплив на можливість створення повноцінного відпочинку мешканців населених пунктів, формують естетичний каркас, покращують його архітектурно-мистецький вигляд та підвищують якість навколишнього середовища. Важливість ефективного управління територіальними ресурсами та земельними площами набуває особливого значення в умовах міської інтенсифікації та зростаючої щільності забудови.

В сучасних умовах зіштовхуємося з викликами що пов'язані з нестачею зелених зон, збільшенням автомобільного трафіку та забрудненням довкілля. Необхідність збалансованого підходу до планування міського простору стає критичним для забезпечення комфортних умов мешканцям та збереження екологічної стійкості міст [1].

Відновлення та розвиток зелених зон у містах сприяє не лише поліпшенню екологічної ситуації, а й створює позитивний імідж для інвесторів та туристів, що сприяє економічному зростанню. Сучасні технології та інноваційні рішення у сфері міського благоустрою дозволяють ефективно використовувати обмежені міські ресурси та зменшувати негативний вплив на навколишнє середовище [1, 2].

Створення та утримання зелених насаджень у населених пунктах зіштовхується з численними сучасними проблемами, які варто врахувати. Через дефіцит площ, збільшується щільність забудови і зменшується площа зелених насаджень. Надмірне використання хімічних добрив призводить до забруднення ґрунту та водойм. Зниження якості та дефіцит водних ресурсів ускладнює догляд за зеленими насадженнями. Зміна клімату впливає на ріст і розвиток рослин, змінює місцеві умови і збільшує ризик посухи та інших екстремальних явищ. Недостатнє фінансування місцевих програм озеленення обмежує можливість для створення нових та підтримки існуючих зелених насаджень. Розповсюдження шкідників та хвороб значно погіршує їх стан і вимагає додаткових зусиль для захисту. Різні вимоги та очікування від місцевих мешканців, бізнесу та влади часто призводять до конфліктів у плануванні та утриманні зелених насаджень. Відсутність комплексного підходу до проектування зелених зон може призводити до неефективного використання простору та ресурсів [1–3].

З початком повномасштабного російського вторгнення в Україну, з'явився ряд нових проблем. Військові дії спричиняють значні пошкодження та безповоротні втрати зелених зон населених пунктів. Пожежами знищуються значні площі лісових масивів. Відбувається забруднення ґрунтів і водойм токсичними речовинами і нафтопродуктами. Військові дії призвели до масштабного переміщення населення, що вплинуло на катастрофічну нестачу кваліфікованих працівників. Через значну втрату енергетичних потужностей та можливості генерації ціна на енергоносії значно зросла. Безповоротна втрата біорізноманіття під час війни є серйозною та тривалою проблемою, яка виникає через руйнування природних середовищ і масове знищення екосистем. Внаслідок цього руйнування багато видів можуть втратити свої природні місця існування, що призведе до загрози їх вимирання та довготривалого екологічного дисбалансу.

Загальновизнана необхідність у вирішенні даних проблем потребує системних та правильних комплексних підходів на державному рівні. Створення нових підходів за доглядом і будівництвом, в умовах обмежених кадрових і енергетичних ресурсів, в першу чергу має забезпечити збереження вже існуючих зелених насаджень.

Потрібно терміново розбити і внести зміни до чинного законодавства, з метою посилення адміністративної та кримінальної відповідальності за знищення і пошкодження зелених насаджень і ландшафтів. Дати можливість складати адміністративні протоколи не лише інспекторам обласних екологічних інспекцій, а й поліцейським, інспекторам з благоустрою. Кошти від штрафів бажано акумулювати на окремому рахунку і використовувати для відновлення насаджень. Без чітких стратегічних планів і їх впровадження в конкретні тактичні заходи, без систематичного контролю під час річного затвердження місцевих бюджетів, неможливо вирішити проблеми невпорядкованості та безладу в сфері зеленого господарства. Також створення та впровадження програми екологічного моніторингу стану зелених насаджень у населених пунктах сприятиме оперативному розробленню та

впровадженню заходів, спрямованих на збереження, відновлення та покращення системи зелених насаджень.

Список використаних джерел

1. Роговський С.В. Сучасні проблеми створення та утримання зелених насаджень у населених пунктах України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2019, Т. 29, № 1. С. 9–15.
2. Тимошенко Л.М. Еколого-біологічні основи зеленого будівництва м. Лубни. *Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень*: матеріали V Міжнар. наук. конф. (с. Березоточа, 2 квітня 2021 р.). Лубни, 2021. С. 342–344.
3. Тимошенко Л.М. Стан дендрофітів вуличних насаджень міста Лубен. *Агроекологічний журнал*. 2018. №2. С. 28–32.

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО УЗАГАЛЬНЕННЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВОДИ ДЛЯ ЗРОШЕННЯ ТА ФЕРТИГАЦІЇ

ВОЙТЕНКО Лариса

к.хім.н., доцент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Київ, УКРАЇНА*

Загальновизнаний факт – сільськогосподарське виробництво та переробка харчової продукції споживає найбільше прісної води. Одночасно виробництво та переробка продукції рослинництва і тваринництва виступають джерелами найбільшого потоку забруднювачів, які надходять у поверхневі та підземні вододжерела [1, 2].

Зміна клімату та екстремальні погодні явища створюють серйозні проблеми для управління водними ресурсами з точки зору як наявності водних ресурсів, так і якості води [3]. Тому зрошення та фертигація стає необхідною умовою одержання врожаю як у відкритому, так і закритому ґрунті [4].

Однак полив та одночасне внесення добрив створюють передумови негативного впливу на стан довкілля та самих вододжерел, які при цьому використовуються (табл. 1).

Таблиця 1

Типи впливів зрошення на стан навколишнього середовища

Категорія впливу	Можливий негативний вплив	Причини
Гідрологія	Локальне підвищення рівня ґрунтових вод; Заболочування; Зміни у випадку маловодних режимів живлення	Неправильна організація поливу; Неякісна система водорозподілення; Низька ефективність зрошення; Втрати води через інфільтрацію.
Якість джерела зрошення	Забруднення ґрунту, токсичність вирощеної продукції	Невірне оцінювання якості води джерела водопостачання

Якість води нижче від місця забору	Забруднення вододжерел, розташованих нижче за течією	Неправильне використання удобрювальних композицій та засобів захисту рослин
Деградація ґрунту, деформація структури ґрунту; зміна властивостей ґрунту	Підлучення	Невідповідна якість джерела зрошення
	Закислення	Тривале вилуговування; Помилки при внесенні кількості добрив
	Засолювання	Підґрунтові води із підвищеною мінералізацією; вода для зрошення з високим вмістом розчинених солей; Незадовільна організація проєкту зрошення; Недостатній дренаж
	Втрата родючості	Інтенсивне вирощування без корекцій на особливості зрошення
	Заболочування	Незадовільне управління зрошенням; деградація ґрунту; підвищення рівня ґрунтових вод; недостатній дренаж
	Ерозія	Незадовільна експлуатація зрошувальної системи, помилки при проєктуванні схеми зрошення
Водна екосистема, водно-болотні угіддя	Поява водного середовища існування	Будівництво резервуарів та каналів
	Руйнування екосистеми на території проєктування системи зрошення	Створення системи зрошення в цілому
	Евтрофікація та забруднення водойм; зміна зворотних потоків	Зниження якості та кількості зворотного потоку
	Руйнування екосистеми на прилеглих до зрошуваних територіях	Тенденції міграції, неправильна стратегія землекористування

Якість води для зрошення та фертигації є ключовим питанням при організації поливного господарства та його рентабельності. Її нормують одночасно за трьома групами вимог: агрономічними, екологічними та технічними, причому слід враховувати ще ряд чинників – тип ґрунтів, вид вирощуваної культури, гідрологічні умови залягання водоносних горизонтів тощо [5-12].

Для зрошення використовують різні типи вододжерел – поверхневі, підземні та стічні води. В них завжди присутній широкий асортимент розчинених речовин, колоїдів та зважених частинок. На рис. 1 наведено перелік основних небезпечних полютантів, причому поверхневі та стічні води містять схожий перелік. Це не викликає подиву, так як стоки і є основним джерелом забруднення. Слід відмітити, що наразі не нормується цілий ряд забруднювачів, які викликають значні ризики для споживачів сільськогосподарської продукції внаслідок потенційної акумуляції із поливної води (залишки фармакологічних препаратів, стероїдів, мікотоксинів, мікро- та нанопластику).

Методологія узагальненого оцінювання якості води для зрошення являє собою нетривіальну прикладну задачу через численність нормованих показників та складну систему їхньої обробки. Типовим прикладом є показник SAR (коефіцієнт адсорбції натрію), який оцінює ризик зниження проникності ґрунту. Але як бути з оцінюванням небезпеки акумуляції важких металів, залишків засобів захисту рослин, добрив? Для систем мікрозрошення існують особливі проблеми, пов'язані, наприклад, із утворенням осадів при внесенні у воду для поливу композицій водорозчинних макро- та мікроелементів. Причиною, як правило, є високий вміст солей твердості (кальцію та магнію), які утворюють нерозчинні фосфати та інші солі. Типова проблема – високий вміст сполук заліза у воді із підземних водоносних горизонтів. Колоїди заліза осаджуються на внутрішніх поверхнях водорозподільної системи, викликаючи бурхливий розвиток колоній залізистих бактерій тощо.

Запропонована в даній роботі методика інтегрального оцінювання якості води для зрошення різних типів полягає у використанні так званої математичної функції бажаності Харрінгтона. З її допомогою фізичні величини – показники складу та властивостей води для зрошення та фертигації, які мають різний фізичний зміст та одиниці вимірювання, перетворюють на безрозмірну величину бажаності від 0 до 1 (або 0 до 100 %). Ранжування якості показника (дуже добре, добре, задовільно, погано та дуже погано) здійснюється, опираючись на нормування якості води для конкретного виду поливу.

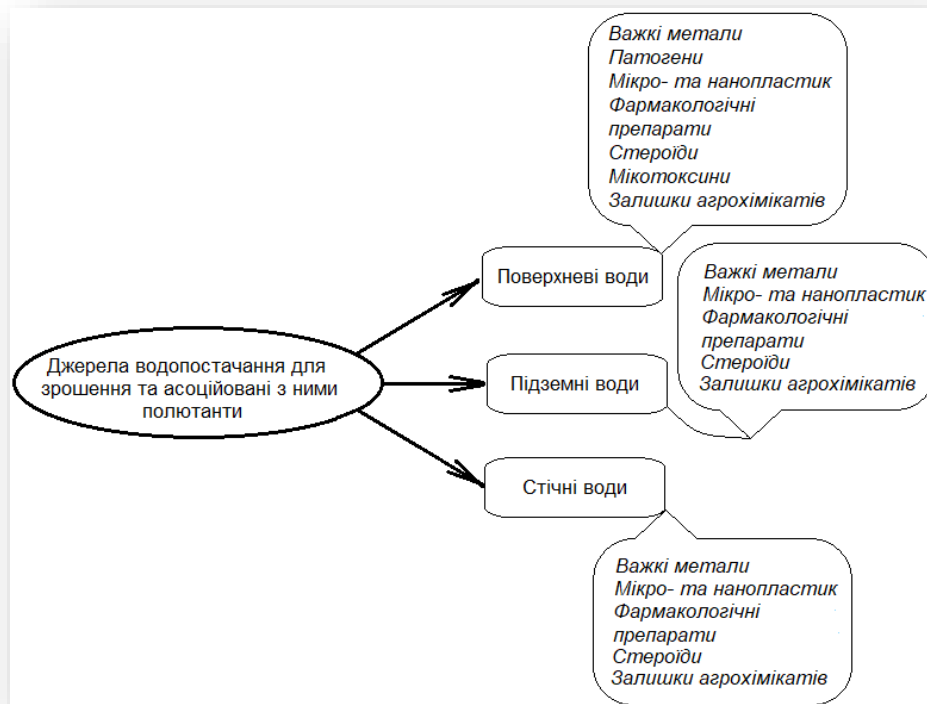


Рис. 1. Основні джерела зрошувальної води та різні типи забруднень, присутні в цих джерелах, що впливають на якість продукції, ґрунт та якість води [13]

Так, базовими показниками якості іригаційної води є її загальний солевміст (загальна мінералізація), температура, рН та SAR. Особливістю цих параметрів є їхнє

двостороннє обмеження, коли існує область оптимальних значень, нижче та вище яких якість погіршується. Тоді шкала бажаності для зрошення безвідносно специфіки ґрунту, технології вирощування та виду культури задається наступним чином (табл. 2).

Для інших видів поливу та фертигації (краплинне, мікрозрошення) та типів ґрунтів складено індивідуальні шкали, що враховують специфіку вимог до води для поливу. Якщо ж розглядаються нормування вмісту токсикантів, тоді обмеження мають односторонній характер, та діапазони значень встановлюються, виходячи із показника їхнього ГДК. Наприклад, діапазон «дуже добре» - від 0 до ½ ГДК, «добре» - до 1 ГДК, задовільно – від 1 до 3 ГДК і так далі, залежно від класу небезпеки токсиканту. Якщо хоча б для одного показника його часткова функція бажаності виходить за межі встановлених діапазонів («обнуляється»), тоді інтегральна оцінка стає рівною нулю, так як вона являє собою середнє геометричне часткових бажаностей.

Таблиця 2

Шкала часткової функції бажаності Харрінгтона d_i для показників складу та властивостей води для зрошення, що мають двостороннє обмеження

Показники складу, одиниці вимірювання	Діапазон значень, які відповідають частковій функції бажаності d_i				
	0-0,2 дуже погано	0,2-0,37 погано	0,37-0,63 задовільно	0,63-0,8 добре	0,8 – 1 дуже добре
Сухий залишок (загальна мінералізація), мг/л	0-80 5000-10000	80-100 3500-5000	100-150 1000-3500	150-320 480-1000	320-480
Температура, °C	0-8 32-45	8-10 29-32	10-12 25-29	12-15 22-25	16-22
Водневий показник (pH), одиниці pH	4,5-5,0 9,0-10,5	5,0-5,4 8,5-9,0	5,5-6,0 7,5-8,5	6,0-6,5 7,2-7,5	6,5-7,2
SAR	0,1-0,8 20,0-40,0	0,9-1,2 12,0-20,0	1,2-1,5 6,0-12,0	1,5-2,0 3,0-6,0	2,0-2,5 2,5-3,0

Для розрахунку індексу якості води нами розроблено Python-додаток WODA 4.0, куди слід ввести значення показників складу та властивостей води вододжерела, обрати вид поливу чи фертигації, культуру та одержати загальну оцінку у балах за 100-бальною шкалою та словесний опис.

Наразі існує широкий вибір аналітичних тест-систем, які дозволяють прямо у польових умовах визначити більшість показників якості води для поливу – pH-метри, ЕС/TDS-метри (показники електропровідності та каламутності), сольоміри, нітратоміри, тест-смужки. Дослідження у стаціонарних умовах вимірювальної лабораторії необхідні для визначання вмісту важких металів, залишків пестицидів, нанопластика, фармакологічних препаратів.

Таким чином, нами розроблено гнучку та інтуїтивно зрозумілу методику узагальненої оцінки якості води для зрошення, яку можна провести безпосередньо після відбору проб води та їхнього тестування, порівняти якість води з різних джерел (наприклад, ставка та свердловини), обрати кращий варіант та визначити за необхідності, які показники являються критичними (мають найнижче значення часткової бажаності) та потребують корекції шляхом кондиціювання чи очищення.

Список використаних джерел

1. Akhtar N., Syakir Ishak M.I., Bhawani, S.A., Umar K. Various Natural and Anthropogenic Factors Responsible for Water Quality Degradation: A Review. *Water*. 2021. Vol. 13. Article 2660. <https://doi.org/10.3390/w13192660>
2. Kumar N., Kumar A., Marwein B. et al. Agricultural activities causing water pollution and its mitigation - A review. *International Journal of Modern Agriculture*. 2021. Vol. 10, Issue 1. P. 590–609.
3. Van Vliet M.T.H., Thorslund J., Stokal M. et al. Global river water quality under climate change and hydroclimatic extremes. *Nat Rev Earth Environ*. 2023. Vol. 4, P. 687–702.
4. Voitenko L., Voitenko A. Integrated assessment of irrigation water quality based on Harrington's desirability function. *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences*. 2017. Vol. 1, Issue 1. P. 55–58.
5. ДСТУ 2730:2015 Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії.
6. ДСТУ 7286:2012 Якість води для зрошування. Екологічні критерії.
7. ДСТУ 7591:2014 Зрошення. Якість води для систем краплинного зрошення. Агрономічні, екологічні та технічні критерії.
8. ДСТУ 7592:2014 Мікрозрошення. Краплинне зрошення розсадників. Загальні вимоги та методи контролювання.
9. ДСТУ 7593:2014 Мікрозрошення. Краплинне зрошення ягідних культур. Загальні вимоги та методи контролювання.
10. ДСТУ 7594:2014 Мікрозрошення. Краплинне зрошення плодових культур. Загальні вимоги та методи контролювання.
11. ДСТУ 7595:2014 Мікрозрошення. Краплинне зрошення виноградників. Загальні вимоги та методи контролювання.
12. ДСТУ 7596:2014 Мікрозрошення. Краплинне зрошення овочевих культур. Загальні вимоги та методи контролювання.
13. Malakar A.; Snow, D.D., Ray C. Irrigation Water Quality - A Contemporary Perspective. *Water*. 2019. Vol. 11. Article 482. <https://doi.org/10.3390/w11071482>.

**ВПЛИВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ОБРОБЛЕНОГО БІОПРЕПАРАТОМ НА
АГРЕСИВНІСТЬ ФІТОПАТОГЕННОГО ГРИБА РОДУ *FUSARIUM***

ГАВРИЛЮК Лілія

доктор філософії

Інститут агроєкології і природокористування НААН

Київ, УКРАЇНА

Фітопатогенні мікроміцети роду *Fusarium* відомі як головні злочинці, що спричиняють зниження якості та врожайності зернових культур. Вони є великим родом нитчастих грибів, поширених у всьому світі. Гриби роду *Fusarium* spp. представляють одну з найбільш варіабельних і рухомих в екологічному відношенні груп грибів [1]. Це пояснюється тим, що їх міцелій і конідії гетерокаріозні [2].

Механізми імунітету спрямовані на попередження та затримку розвитку гриба в рослині обумовлені генами горизонтальної стійкості. Отже, сорт може впливати на чисельність та швидкість росту популяцій патогенна. Тому, важливо вивчати сорти не лише за ступенем імунності але і за їх впливом на агресивність фітопатогенних грибів [3]. Метою дослідження було визначити вплив ячменю ярого обробленого препаратом Триходермін, на агресивність штаму гриба *F. oxysporum*.

Визначено вплив рослин ячменю ярого обробленого препаратом Триходермін, на агресивність штаму гриба *F. oxysporum* за показниками: інтенсивність спороутворення, життєздатність спор та бал ураження проростків, розвиток хвороби та ступінь агресивності. Ступінь агресивності гриба *F. oxysporum* за впливу рослин ячменю ярого було розділено на групи (середньоагресивні та сильноагресивні).

Для оцінювання агресивності ізолюваного гриба *F. oxysporum* використовували проростки рослин ячменю ярого.

Проростання конідій грибів встановлювали шляхом мікроскопії суспензії спор зі змивів, на третій день. Індекс ураження (n), за яким визначають ступінь агресивності штаму, вираховували за формулою [4]:

$$n \cong \frac{\sum(k \times a) \oplus \sum(k \times b) \oplus \sum(b \times c)}{k \times i} \times 20$$

Де, k – кількість проростків; a – ураженість проростків, бал; b – інтенсивність спороутворення, бал; c – кількість спор, що проросли, бал; i – інкубаційний період, днів; 20 – постійний коефіцієнт.

Ступінь агресивності досліджуваного штаму гриба *F. oxysporum* визначали, за шкалою, а саме якщо індекс ураження нижче 10 тоді ступінь ураження слабо агресивний; індекс ураження від 10 до 35 – середньоагресивний; індекс ураження вище 36 – сильноагресивний.

За результатами досліджень встановлено, що найвищу агресивність штаму спостерігали за впливу рослин ячменю ярого сорту Себастьян без обробки препаратом, де інтенсивність спороутворення штаму сягала 3,82 млн шт./мл, виявлено 80% життєздатних спор, розвиток хвороби становив 62%, а бал ураження проростків становив 1 (дуже нестійкі, відбувається розрив тканин). Водночас за обробки цього сорту препаратом Триходермін спостерігали високі імунні властивості рослин та їхню здатність пригнічувати розвиток мікроміцета *F. oxysporum*. Інтенсивність спороутворення знижувалася до 1,06 млн шт./мл, життєздатних спор було 15%, розвиток хвороби рослин досягав 21% та бал ураження проростків був 7 (стійкі, площа ураження до 10%). Мікроміцет *F. oxysporum* був середньоагресивним щодо рослин ячменю ярого обробленого препаратом Триходермін.

Отже, рослини ячменю ярого за обробки препаратом Триходермін здатні істотно впливати на агресивність штаму *F. oxysporum*, пригнічуючи його інтенсивність спороутворення і формування життєздатності спор та здатність поширення в рослинних тканинах.

Список використаних джерел

1. Çelik Oğuz A., Karakaya A. Genetic diversity of barley foliar fungal pathogens. *Agronomy*. 2021. 11(3). 434. <https://doi.org/10.3390/agronomy11030434>.
2. Sakr N. Evidence for increased aggressiveness in fusarium species causing head blight detected using serial passage assays through barley cultivars of contrasted quantitative resistance levels in vitro. *Pakistan Journal of Phytopathology*. 2022.34(1), 93-104. <https://doi.org/10.33866/phytopathol.034.01.0753>.
3. Moparthy S., Burrows M., Mgbachi-Ezeri J., Agindotan B. Fusarium spp. associated with root rot of pulse crops and their cross-pathogenicity to cereal crops in Montana. *Plant Disease*. 2021. 105(3). 548-557. <https://doi.org/10.1094/PDIS-04-20-0800-RE>.
4. Парфенюк А.І., Благініна А.А., Горган Т.М., Безноско І.В., Стерлікова О.М. та ін. Екологічне оцінювання сортів пшениці за впливом на формування популяції фітопатогенних грибів. Методичні рекомендації. Київ. 2014. 12 с.

ВИДОВИЙ СКЛАД БУР'ЯНІВ АГРОЦЕНОЗУ КУКУРУДЗИ

ГЛУХОВЕЦЬ Денис

аспірант

МАТУСЕВИЧ Галина

к.с.-г.н.

*Інститут агроекології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА*

Одним із найважливіших заходів підвищення врожайності кукурудзи є регламентована боротьба з бур'янами з використанням хімічного методу, що ґрунтується на застосуванні гербіцидів. Асортимент гербіцидів, дозволених для застосування в Україні на посівах кукурудзи, налічує більше 650 найменувань на основі різних діючих речовин, або 50 % всіх препаратів представлених у Переліку пестицидів дозволених до використання в Україні на кукурудзі [1]. Незважаючи на збільшення обсягів хімізації, засміченість культури залишається високою. Проведення захисних заходів неможливе без визначення видового складу бур'янів, чим і зумовлена актуальність досліджень, що проводилися.

Дослідження проводили у агроцентрі ТОВ “БАСФ ТОВ” “Центр” (Київська область, Білоцерківський р-н, с. Терезине). Ґрунт на дослідному полі – чорнозем типовий малогумусний. Вміст гумусу 3,8%, рН сольової витяжки – 5,6, гідролітична кислотність 1,6–1,9 мг-екв./100 г ґрунту, вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 113,0 мг/кг, рухомих сполук калію і фосфору (за Чириковим) – відповідно 150,0 мг/кг і 215,4 мг/кг ґрунту, рівноважна щільність ґрунту 1,03–1,12 г/см³.

Для дослідження вибрано гібриди кукурудзи з ФАО (201–300, середньоранні) різних виробників: Касандро (Заатбао), КВС 2370 (КВС), Астероїд (Євраліс), МАС 24С (MAS Seeds), Тоначія (Вітерра).

ФАО – індекс скоростиглості кукурудзи, впроваджений ФАО (Food and Agricultural Organization або Організація з продовольства і сільського господарства) при Організації об'єднаних націй. У 1954 році було прийнято класифікацію генофонду кукурудзи за кількістю вегетаційного періоду за системою ФАО.

Схема досліду включала застосування страхового гербіциду Акріс (280 г/л диметенамід-П, 250 г/кг тербутилазин) з нормою витрати 1,25 л/га. Обприскування посівів кукурудзи проводили у фазу 2–3 листків. Визначення фактичної забур'яненості посівів кукурудзи здійснювали згідно із загальноприйнятими методиками.

Загальний рівень забур'яненості визначали кількісним методом за п'ятибальною шкалою. Кількісний метод визначення забур'яненості посівів ґрунтується на підрахунку кількості культурних рослин і бур'янів на облікових майданчиках. При цьому користуються рамками відповідних розмірів. Рамки накладають таким чином, щоб один із рядків культури був її діагоналлю. Після підрахунку кількості бур'янів у рамках визначають їх середню кількість на одну рамку і на 1 м². Ступінь засміченості посівів визначають за відповідною шкалою (табл. 1).

Таблиця 1

Шкала визначення ступеня засміченості посівів бур'янами [2]

Кількість бур'янів на 1 м ²	Бал засміченості	Ступінь засміченості
1-5	1	Дуже слабкий
6-15	2	Слабкий
16-50	3	Середній
51-100	4	Сильний
понад 100	5	Дуже сильний

Строки обліків кількості бур'янів: перед внесенням гербіциду, через 21 день після внесення гербіциду Акріс.

У результаті проведених досліджень встановлено, що у посівах гібридів кукурудзи переважає змішаний тип забур'яненості. Основне місце у структурі видового складу бур'янів належить однорічним видам, що становить 85,1 %. Однорічні ярі види бур'янів займають 74,2 % у загальній бур'яновій синусії насаджень кукурудзи. Цей біологічний тип представлений такими видами, як щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), мишій сизий (*Setaria glauca* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.), гірчак березковидний (*Polygonum convolvulus* L.), галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.). Однорічні зимуючі види представлені такими видами, як грицики звичайні (*Capsella bursa pastoris* L. Medic.), фіалка польова (*Viola arvensis* Murr.), підмареник чіпкий (*Galium aparine* L.).

Частка багаторічних бур'янів, які представлені осотом жовтим (*Sonchus arvensis* L.), берізкою польовою (*Convolvulus arvensis* L.), пирієм повзучим (*Elytrigia repens* L.) становила 15,9 %.

Контроль бур'янів у посівах кукурудзи – одне з найважливіших завдань у технологічному циклі вирощування цієї культури. Чим раніше буде знищено бур'яни, тим більший потенціал урожайності буде забезпечено. Для забезпечення найкращих умов на ранніх стадіях росту культури застосовують ґрунтові гербіциди. Страхові гербіциди застосовують з урахуванням типу забур'яненості, агротехнічних та фінансових можливостей господарств [3, 4].

Гербіцид Акріс (виробник BASF) – системний препарат з продовженою ґрунтовою активністю для захисту від злакових однорічних та дводольних бур'янів у посівах кукурудзи. Містить у своєму складі дві активні речовини, які забезпечують високий синергізм і гербіцидну активність проти більшості однорічних злакових і дводольних бур'янів: диметенамід-П - належить до класу хлорацетанілідів, пригнічує ферментативні процеси у чутливих рослин. В результаті його дії сповільнюється мітоз і відбувається порушення синтезу протеїну, що призводить до повної зупинки росту і розвитку бур'янів. Друга діюча речовина тербутилазин надходить в рослини через кореневу систему і листову поверхню, загибель бур'янів настає в результаті порушення процесу фотосинтезу [5].

Згідно із системою захисту посівів від бур'янів у день посіву вносили ґрунтовий гербіцид Акріс (дата внесення 09.05.2024 р.) у фазу розвитку кукурудзи за ВВСН - 00. Наразі найбільш поширеною серед професіоналів шкалою розвитку кукурудзи є ВВСН – міжнародна, загальноприйнята шкала, розроблена в Німеччині. Ця система використовує десяткову систему коду, тобто вегетація культури поділяється на 10 фаз і 10 підфаз, тобто загалом 100 фаз розвитку, де 0 – це насінина, а 99 – готова до збирання культура.

Через 3 тижні після внесення ґрунтового гербіциду визначено, що чисельність бур'янового компоненту зменшилась, але зміни домінантів не відбулися. Після внесення гербіциду чисельність бур'янів зменшилась на 80,1%. Домінантними видами залишилися мишій сизий і лобода біла.

Таким чином встановлено, що внесення ґрунтового гербіциду Акріс сприяло зниженню фактичної забур'яненості посівів кукурудзи.

Список використаної літератури

1. Станкевич С.В. Аналіз ринку пестицидів України. *Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія фітопатологія та ентомологія*. 2019. №. 1–2. С. 155–191.
2. Арешніков Б.А., Гончаренко М.П., Костюковський М.Г., Пластун І.М., Секун М.П., Ушакова Л.Т. Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур'янів при інтенсивних технологіях. К.: Урожай, 1992. 224 с.
3. Дем'янюк О.С., Шацман Д.О. Забур'яненість агроценозу кукурудзи в технології беззмінного посіву. *Стан і перспективи впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур*: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (Дніпро, 15–16 листопада 2017 р.). Дніпро, 2017. С. 175–177.
4. Шацман Д.О. Ефективність гербіцидів проти бур'янів у посівах кукурудзи в Лівобережному Лісостепу України. *Карантин і захист рослин*. 2018. № 6–7. С. 17–19.
5. Акріс. URL.: <https://www.agro.basf.ua>

**ЗАГАЛЬНИЙ ТА АКТИВНИЙ СИМБІОТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ РОСЛИН СОЇ
ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

ГОЛОДНА Антоніна

д.с.-г.н., с.н.с.

ГРИЦЮК Ярослав

аспірант

Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»

Чабани, УКРАЇНА

Симбіотичний потенціал є акумулюючим показником маси бульбочок і тривалості їх функціонування та визначає вплив різних чинників на бобово-ризобіальний симбіоз [1]. Цей показник часто використовують під час аналізування ефективності формування й функціонування симбіотичного апарату бобових культур за застосування різних агротехнічних чинників, у т.ч. різних біопрепаратів, пестицидів та нових видів добрив для підживлення [2-4].

Дослідження проведено 2021–2023 рр. у дослідному полі відділу технологій зернобобових, круп'яних і олійних культур Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН» (сmt Чабани, Фастівський р-н Київська обл.). Вивчали вплив різних варіантів удобрення ($P_{45}K_{60}$; $N_{15}P_{45}K_{60}+N_{30}$; $N_{45}P_{45}K_{60}$), передпосівного оброблення насіння біологічним препаратом Мікофренд та фунгіцидом Вайбранс, а також підживлення рослин у критичні фази органо-мінеральним добривом Хелпрост Соя у технології вирощування сої сорту Муза на динаміку загального (ЗСП) та активного (АСП) симбіотичного потенціалу

Наші дослідження показали, що на симбіотичний потенціал сої впливали застосовані агрозаходи, при чому найкращі умови формувалися за внесення мінеральних добрив та позакореневого підживлення рослин органо-мінеральним добривом Хелпрост Соя у критичні періоди розвитку рослин.

Так, у міжфазний період «1-ий трійчастий листок – бутонізація» максимальні значення ЗСП виявлено у варіантах із внесенням $P_{45}K_{60}$ та передпосівного оброблення насіння Мікофренд+Вайбранс із позакореневим підживленням рослин органо-мінеральним добривом Хелпрост Соя у фазі бутонізація і цвітіння – 1479,2 і 1041,6 кг $\times$ діб/га відповідно, що в 3,1 і 2,2 раза більше, ніж в абсолютному контролі (473,6 кг $\times$ діб/га). При цьому активний симбіотичний потенціал (АСП) сої зростав до 1273,6 і 999,2 кг $\times$ діб/га відповідно, а перевага з абсолютним контролем (440,0 кг $\times$ діб/га) становила в 2,9 раза і 2,3 раза.

У міжфазний період «бутонізація – цвітіння» зберігалась тенденція максимальних значень ЗСП і АСП на фоні внесення $P_{45}K_{60}$ та застосування позакореневого підживлення рослин добривом Хелпрост Соя у фазі бутонізація і цвітіння, а перевага над абсолютним контролем була в 2,7 раза і 2,5 раза відповідно. Відповідні значення ЗСП були на рівні 1797,4 і 1688,5 кг $\times$ діб/га, АСП – 1761,1 і 1661,0 кг $\times$ діб/га відповідно. Варто зазначити, що в цей період перевага над варіантами з удобренням $N_{15}P_{45}K_{60}+N_{30}$ і $N_{45}P_{45}K_{60}$ за показником ЗСП становила 305,8–424,9 і 612,1–660,0 кг $\times$ діб/га, за показником АСП – 317,3–481,8 і 617,1–663,8 кг $\times$ діб/га відповідно.

У наступний міжфазний період «цвітіння – налив бобів» спостерігали дещо інші закономірності формування симбіотичного потенціалу посівів сої залежно від досліджуваних агрозаходів. У цей період сприятливіші умови для формування загального і активного симбіотичного потенціалу були на фоні внесення мінеральних добрив у дозі $N_{15}P_{45}K_{60}+N_{30}$ та застосування позакореневого підживлення рослин орґано-мінеральним добривом Хелпрост Соя у фазі бутонізації із перевагою над абсолютним контролем відповідно на 9062,1 і 8956,0 кг × діб/га, або в 3 рази. Тоді як за внесення $N_{45}P_{45}K_{60}$ і позакореневого підживлення добривом Хелпрост Соя у фазі бутонізації різниця з абсолютним контролем за показником ЗСП становила 5319,0 кг × діб/га, за показником АСП – 5292,9 кг × діб/га, або в 2,2 рази.

На фоні удобрення фосфорно-калійним добривом у міжфазний період «цвітіння – налив бобів» за застосування позакореневого підживлення рослин орґано-мінеральним добривом Хелпрост Соя у фазі бутонізації та цвітіння фіксували зниження рівня загального і активного симбіотичного потенціалу до 6301,8 та 6663,6 кг × діб/га та 6228,0 і 6613,2 кг × діб/га відповідно, а різниця з абсолютним контролем становила 1717,2–2133,0 і 1753,2–2138,4 кг × діб/га відповідно, або в 1,4–1,5 рази.

Розрахункові дані щодо обсягу фіксації біологічного азоту посівами сої за 2021–2023 рр. свідчать про те, що його величина залежала від удобрення та застосованих агрозаходів.

Встановлено, що за період «1-й трійчастий листок – налив бобів» найвищу кількість біологічного азоту атмосфери рослини сої фіксували у варіантах досліду з внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{15}P_{45}K_{60}+N_{30}$. Так, на цьому фоні удобрення застосування передпосівного оброблення насіння біопрепаратом, протруювачем та позакореневим підживленням орґано-мінеральним добривом Хелпрост Соя у критичні періоди розвитку рослин сої забезпечило фіксацію біологічного азоту на рівні 65,62–81,16 кг/га, що було в 2,3–2,8 рази більше, ніж в абсолютному контролі.

Позакореневе підживлення орґано-мінеральним добривом Хелпрост Соя у фазі бутонізації на фоні внесення $N_{15}P_{45}K_{60}+N_{30}$ сприяло підвищенню рівня накопичення біологічного азоту в середньому на 52,13 кг/га, у фазі гілкування – на 48,9 кг/га, цвітіння – на 38,85 кг порівняно з абсолютним контролем. Дещо нижчі показники фіксації біологічного азоту посівами сої виявлено за позакореневого підживлення орґано-мінеральним добривом Хелпрост Соя на фоні внесення $N_{45}P_{45}K_{60}$ та $P_{45}K_{60}$ і різниця з абсолютним контролем становила у фазі гілкування 29,3 і 24,4 кг/га, бутонізації – 33,45 і 19,32 кг/га, цвітіння – 19,61 і 18,23 кг/га відповідно.

У варіантах без удобрення впродовж вегетації величина накопичення біологічного азоту коливалася в межах від 33,17 кг/га до 61,44 кг/га залежно від застосованих агрозаходів із перевищенням абсолютного контролю на 4,14–32,41 кг/га. У цих варіантах досліду (без добрив) передпосівне оброблення насіння мікоризоутворюючим препаратом Мікофренд забезпечило додаткову фіксацію біологічного азоту посівами сої за період «1-й трійчастий листок – налив бобів» на рівні 9,88 кг/га, що було більше за абсолютний контроль в 1,3 рази. А за поєднання біопрепарату і хімічного протруювача для передпосівного оброблення насіння фіксували дещо нижчі показники фіксації біологічного азоту (на 5,74 кг/га за вегетацію) порівняно з варіантом з обробленням насіння біопрепаратом, що ймовірно свідчить про пригнічувальний ефект фунгіциду на корисні мікроорганізми.

Варто зазначити, що вирощування сої без внесення добрив із передпосівною обробкою насіння мікоризоутворюючим препаратом разом із протруювачем та позакореневим підживленням органо-мінеральним добривом Хелпрост Соя у фазі бутонізації за показником фіксації біологічного азоту є еквівалентно вирощуванню сої із внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{60}$ або $N_{15}P_{45}K_{60}+N_{30}$.

Отже, найбільш сприятливі умови для формування загального та активного симбіотичного потенціалу сої сорту Муза в умовах Правобережного Лісостепу України формуються на фоні удобрення $N_{15}P_{45}K_{60}+N_{30}$ та передпосівним обробленням насіння мікоризоутворюючим препаратом Мікофренд разом із протруювачем Вайбранс та позакореневим підживленням рослин органо-мінеральним добривом Хелпрост Соя у фазі бутонізації.

Список використаних джерел

1. Заболотний Г.М. Мазур В.А., Циганська О.І. та ін. Агробіологічні основи вирощування сої та шляхи максимальної реалізації її продуктивності: монографія. Вінниця, 2020. 276 с.
2. Гуменюк І.І., Левішко А.С., Дем'янюк О.С. Ефективність формування і функціонування симбіотичної системи сої за обробки посівів гліфосат. *Біологічні системи: теорія та інновації*. 2021. Т. 12, № 1. С. 75–89. <http://doi.org/10.31548/biologiya2021.01.0>
3. Німенко С.С., Грабовський М.Б. Формування симбіотичного апарату сортів сої за органічного вирощування. *Аграрні інновації*. 2023. № 18. С. 89–97. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.13>
4. Фурман О.В. Симбіотична продуктивність та урожайність насіння сої залежно від інокуляції та удобрення. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 118. С. 200–205. doi: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.118.24>

ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ СОНЯШНИКА НА МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ

ГОРОДИСЬКА Інна

к.с.-г.н., с.н.с.

МУРСЮКАЄВ Філіп

аспірант

Інститут агроєкології і природокористування НААН

Київ, УКРАЇНА

Соняшник є рослиною, яка може успішно зростати в посушливих регіонах нашої країни завдяки міцному кореню, що розгалужуючись здатен проникати в глибину на 2-4 метри. Культура потребує достатньої кількості води в періоди цвітіння, утворення кошиків та наливу насіння [1]. Саме тому найбільші площі вирощування соняшнику зосереджено в південно-східній частині України: Запорізька, Миколаївська, Кіровоградська, Харківська, Дніпропетровська області. Проте,

зважаючи на тенденцію потепління клімату, досить успішним є вирощування культури і в інших регіонах.

Формування оптимальної густоти стояння соняшника є одним з найефективніших способів управління врожайністю посівів [2,3]. Неправильний розрахунок норм висіву може призвести до надмірного загущення посівів, нераціонального використання насіння, або ж до надмірного розрідження. Для повного розкриття потенціалу врожайності культури при визначенні густоти стояння рослин потрібно враховувати ґрунтово-кліматичні умови, сорт або гібрид, якість та енергію проростання насіння, технологію вирощування. Оптимальною вважається густота, яка створює належні умови для росту та розвитку кожної рослини, забезпечуючи високий врожай з одиниці площі. Так, багаторічні дослідження академіка В. Пустовойта показують, що найвищої врожайності соняшнику можна досягти при густоті стояння рослин 50 тисяч на гектар. На загущених ділянках формуються менші кошики, що знижує врожайність на 0,2-0,3 т/га, а на зріджених ділянках посилено розвиваються бур'яни, що також призводить до зменшення врожайності. За даними багатьох дослідників, оптимальна густота стояння рослин соняшнику в умовах України варіює залежно від зони вирощування: зменшується з північного заходу на південний схід [4,5].

Досліджували вплив різної густоти стояння соняшника на морфометричні показники та продуктивність гібридів: СумоНово, Старк, Пегас, Грифон, Авалон, Тор 7+, Аркона, Аякс. Дослідження проведено в зоні недостатнього зволоження Лісостепу на чорноземі типовому малогумусному на дослідному полі ТОВ «Поле Знань», що розміщене на території с. Циганське Полтавського району Полтавської області.

Попередник – пшениця озима. Основний обробіток ґрунту – оранка на зяб глибиною 20-25 см, весняне закриття вологи, передпосівна культивування на глибину 4–6 см. Удобрення: основне – КАС 160 кг/га, припосівне внесення добрив не проводилось. Повторність дослідів – триразова.

Міжрядний обробіток та формування густоти рослин, а також облік урожаю виконувався вручну. В досліді передбачено формування конкретної густоти для соняшника від 35 тис шт./га до 70 тис шт./га.

Результати досліджень показали, що висота рослин гібридів соняшника не залежить від зміни густоти посіву і обумовлюється генетичними особливостями.

Діаметр кошика та площа листової поверхні прямопропорційно залежить від густоти посіву. Так, із збільшенням густоти соняшника від 35 тис.шт./га до 70 тис.шт./га площа листового апарату зменшується на: 30–47% у SU-гібридів: (Старк та СумоНово); 42–45% у Clearfield: Пегас та Грифон; 37–42% у класичних: Авалон та Тор 7+; 30–35% у класичних: Аркона та Аякс.

Діаметр кошика при цьому зменшується на: 13–30% у SU-гібридів: Старк та СумоНово; 18–20% у Clearfield: Пегас та Грифон; 8–21% у класичних: Тор 7+ та Авалон; 12–22% у класичних: Аякс та Аркона.

Оптимальні показники натурної маси для всіх досліджуваних гібридів формуються при густоті стояння від 55 тис. шт./га до 70 тис. шт./га.

Найвища продуктивність гібридів залежить від їх генотипових ознак.

За результатами проведених досліджень рекомендовано в зоні Лівобережного Лісостепу в умовах достатнього зволоження для досягнення оптимальних показників продуктивності забезпечувати наступну густоту стояння рослин гібридів соняшника:

- Сумо Ново – 55–60 тис. шт/га
- Старк – 55–65 тис. шт/га
- Пегас – 60–70 тис. шт./га
- Грифон – 50–60 тис. шт/га
- Авалон – 55–60 тис. шт./га
- Тор – 60–70 тис. шт./га
- Аркона – 60–65 тис. шт/га
- Аякс – 60–70 тис. шт/га

Таким чином, не зважаючи на високу посухостійкість соняшника, для успішного цвітіння і утворення насіння рослина потребує достатньої кількості вологи. Тому, важливим аспектом агротехнології вирощування соняшника є формування оптимальної густоти посівів (кількість рослин на одиниці площі). Важливо при цьому враховувати такі фактори, як ґрунтово-кліматичні умови, сорт або гібрид рослини, якість і енергія проростання насіння, а також використану технологію вирощування та захисту від шкідників.

Список використаних джерел

1. Пінковський Г.В. Вплив строків сівби та густоти стояння соняшнику на водний режим ґрунту в Правобережному Степу України. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2019. Т. 10. №. 1. С. 34–40.
2. Гарбар Л.А., Горбатюк Е.М. Особливості формування продуктивності посівів соняшнику. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. №1–2. С. 24–26.
3. Нестерчук В.В. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення при вирощуванні в умовах півдня України. *Зрошуване землеробство*. 2015. 64. С. 125–127.
4. Поляков О.І., Нікітенко О.В., Сорока А.І. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин за різних строків сівби. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2022. № 32. С. 99–111.
5. Андрієнко О., Васильковська К. Реакція гібридів соняшнику на густоту стояння рослин в Степу України. *Наука–виробництво*. 2020. С 5–7.

ТЕМПЕРАТУРНИЙ СТРЕС ЯК ЛІМІТУЮЧИЙ ФАКТОР РОСТУ І РОЗВИТКУ КУКУРУДЗИ

ГОРОДИСЬКА Інна

к.с.-г.н., с.н.с.

СТУКАЛО Богдан

аспірант

Інститут агроекології і природокористування НААН

Київ, УКРАЇНА

Зважаючи на досить високу рентабельність за попередніх років вирощування кукурудзи є однією із стратегічних культур для України, посідаючи провідні позиції у експорті зернових. Проте, повномасштабна війна в Україні спричинила не тільки щорічне зменшення площ під посівами даної культури (у 2022 році – 4,3 млн га, у 2023 – 3,8 млн га), а й рекордне падіння рентабельності у 2023 році, що склало майже 20% за сезон [1].

Глобальні кліматичні зміни призводять до збільшення кількості та інтенсивності екстремальних погодних умов, які стають дедалі частим явищем для більшості регіонів вирощування кукурудзи, і є викликом для фермерів та аграріїв, оскільки дана культура дуже чутлива до кліматичних умов і може суттєво страждати від температурних стресів під час вегетації [2].

Негативна дія холодових стресів проявляється в порушенні процесів росту і розвитку сходів в ґрунті; затримці та в затяжному періоді отримання сходів; уповільненні росту і розвитку рослин; нерівномірності сходів; зрідженості посівів в результаті загибелі рослин при ураженні точок росту; збільшенні небезпеки ураження посівів хворобами; зниженні урожайності на 10–30% [3]. При цьому найбільш небезпечними визнані періоди отримання сходів насіння і фази розвитку після 4 листка кукурудзи. Короткотривалі морози до -3°C до фази 4–5 листка не становлять критичної загрози для рослин, так як точка росту знаходиться нижче поверхні ґрунту і пошкодження листової поверхні через вплив низьких температур не означає повну загибель рослини. Навіть при частковому ураженні приморозками в цей вегетаційний період, рослина має здатність до самовідновлення.

Серед основних причин ураження посівів кукурудзи низькими температурами слід виділити ранні строки посіву культури, посів в холодний, не прогрітий шар ґрунту та затяжні весняні приморозки. При цьому важливого значення набувають: механічний склад ґрунту, який визначає теплофізичні властивості та може певною мірою зневілювати дію низьких температур; рельєф території (концентрування та триваліша дії приморозків у долинах, низовинах, ярах); наявність на напрям схилів, що визначає можливість більш швидкого прогрівання посівів.

Науково-обґрунтовані строки посів та врахування фізіологічних особливостей різних (холодостійких) гібридів, що визначають холодостійкість (мають здатність проростати за температури ґрунту $+7-8^{\circ}$ в шарах загортання насіння, формувати гарно розвинену кореневу систему на ранніх етапах розвитку та мають стійкість до впливу страхових гербіцидів після холодового стресу) є дієвим засобом уникнення або зведення до мінімуму ураження посівів кукурудзи дією екстремально низьких температур.

Для попередження обмороження листя важливим є дотримання збалансованого удобрення, в тому числі передпосівного внесення комплексних добрив. Важливого значення при цьому набуває достатня кількість доступних форм фосфору у ґрунті, що підтримує енергетичний баланс рослини, підвищуючи стресостійкість. При незначному ураженні листового апарату відновлювальний ефект має позакореневе підживлення карбамідом у комплексі з мікродобривами. Підживлення азотними добривами у нітратній формі дозволяє відновити посіви при більш сильному холодоровому стресі посівів. При цьому внесення гербіцидів не рекомендується відразу після потепління, через збільшення стресових факторів для рослин, які можуть значно вплинути на процеси їх росту

Дотримання вищеперерахованих заходів є запорукою після стресової стабілізації перебігу фізіологічних процесів в рослинах та отримання високих сталих врожаїв кукурудзи.

Список використаних джерел

1. <https://www.agronom.com.ua/vygoda-u-vybori-rekomendovanyj-gerbitsydney-zahyst-kukurudzy-v-sezoni-2024>
2. Стукало Б.В., Городиська І.М. Особливості вирощування кукурудзи в умовах зміни клімату. *Наукові основи реалізації принципів кліматично орієнтованого сільського господарства в агросфері України: матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених (Одеса, 17 травня 2024 р.).* м. Одеса, 2024. С. 10–103.
3. Расевич І.В. Вплив температурних стресів на білки різних органів проростків *Zea mays* L. на ранніх етапах вегетативного розвитку. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. 2013. С. 52–55.

ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ: ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ

ГРИЦИШИН Михайло

к.тех.н., с.н.с.

ПЕРЕПЕЛИЦЯ Наталія

к.екон.н., с.н.с.

*Інститут механіки та автоматики агропромислового виробництва
смт. Глеваха, УКРАЇНА*

Деградація ґрунтів є одним із основних процесів, який загрожує харчуванню, і визнана однією з найважливіших проблем на глобальному рівні для продовольчої безпеки та сталого розвитку в усьому світі.

Невідповідна техніка, інтенсивний спосіб проведення агротехнічних заходів, значне розпилення і пересушування ґрунту, обробіток в надмірно вологих умовах і критичне ущільнення ґрунту неминуче призводять до перманентного руйнування структури орного шару та, як наслідок, деградації ґрунту.

Тому процес збереження структури і відновлення родючості ґрунтів сільськогосподарського призначення потребує реалізації відповідних технологічно-організаційних заходів, спрямованих на розроблення технологічних прийомів і знарядь для обробітку ґрунту, направлених на розпушування поверхневого шару ґрунту із мінімальною площею контакту з повітряно-крапельним середовищем.

В умовах глобальної зміни клімату особливо актуальною є проблема збереження вологи в ґрунті. У процесі обробітку ґрунту необхідно створити умови, щоб волога від дощу вільно просочувалася в проміжки між ґрунтовими агрегатами, поповнюючи її запаси в ґрунті. Велике значення в забезпеченні кореневої системи рослин вологою й елементами живлення має будова та внутрішня пористість кореневмісного шару ґрунту.

Кришення ґрунтів стало важливим параметром якості обробітку ґрунту. Розміри агрономічно корисних агрегатів, які утворюються в процесі взаємодії робочих органів ґрунтообробних знарядь із ґрунтом, залежать від його механічного складу, рівня зволоження та вмісту гумусу. Чим посушливіші умови, тим мають бути меншими розміри ґрунтових агрегатів і, відповідно, має бути більш інтенсивним кришення. Взаємодія робочих органів із ґрунтом у цих умовах не має викликати розпилення поверхневого шару ґрунту [1].

Кількість агрономічно корисних агрегатів, яку можливо отримати в посівному шарі ґрунту, залежить від величини фактичної агрегації орного шару. Зокрема, в Лісостепу для чорнозему типового середньо-суглинкового гранулометричного складу потрібно прагнути до того, щоб у цьому шарі було до 60 % агрегатів оптимального розміру від 10 до 0,25 мм, у ґрунті важко-суглинкового складу – до 70 %. У темно-каштановому важко-суглинковому ґрунті агрономічно корисних агрегатів реально може бути до 50 %, а їхній верхній граничний розмір бажано зменшити до 5 мм [2].

Сприятливою умовою для досягнення заданих параметрів є стан фізичної стиглості ґрунту, коли сили зчеплення між агрегатами ґрунту мінімальні. В умовах зміни клімату, що супроводжується дефіцитом вологозабезпеченості, тривалість стану фізичної стиглості ґрунту суттєво скорочується. Це зумовлює необхідність виконання комплексу технологічних операцій із підготовки ґрунту та сівби сільськогосподарських культур у стислі строки, що вимагає використання новітніх багатоопераційних високопродуктивних машинно-тракторних агрегатів для обробітку ґрунту та сівби, укомплектованих на базі тракторів із великою потужністю двигуна.

Слід відмітити недоліки класичної технології обробітку ґрунту плугами, плоскорізами, лаповими культиваторами, що застосовуються в системах землеробства більшості вітчизняних сільськогосподарських підприємств. Це – утворення ущільненого прошарку та винос насіння бур'янів на поверхню з нижніх шарів ґрунту, насичених насінням бур'янів, розрив капілярів, по яких волога в період опадів має фільтруватися в нижні горизонти, а потім по капілярах підніматись у верхні шари, забезпечуючи живлення рослин, сприяючи їхньому росту та розвитку.

Ущільнений прошарок – «плужна підошва», що утворилася в ґрунті під дією робочих органів ґрунтообробних знарядь, так званого «горизонтального» обробітку, та ходових систем машинно-тракторних агрегатів, обмежує проникнення коріння рослин через утворені ущільнення. При цьому формується слабозвинена коренева система

рослин, унаслідок чого потенціал культури використовується неповною мірою й знижується її врожайність [3].

Тому головним завданням сучасного аграрного виробництва є розроблення та впровадження машинних технологій нового покоління, які дозволять запобігти подальшій деградації ґрунтів, відновити біологічну та екологічну рівновагу в природі, забезпечать зменшення витрат усіх видів ресурсів на виробництво одиниці продукції, підвищення її якості та безпеки.

Результатом пошуку альтернативних способів обробітку ґрунту стала технологія вертикального обробітку ґрунту (Verti-till), запропонована Канадською фірмою SALFORD. Вона дозволяє уникнути недоліків класичної технології, спрямована на енергоефективне розпушення ґрунту без утворення ущільнених зон, створює умови для раціонального використання вологи та рослинних решток, забезпечує екологізацію та підвищення ефективності виробництва продукції рослинництва. Для її реалізації зарубіжними і вітчизняними машинобудівниками запропоновано відповідні технічні засоби.

Ці машини відрізняються тим, що робочі органи (хвилясті диски) зблоковані у підресорені батареї з механізмом регулювання кута атаки в межах 0-25° і глибини обробітку ґрунту до 16 см. Кути атаки регулюються повертанням секцій дискових робочих органів, а не окремих батарей, що скорочує час на регулювальні роботи.

Крім цього, хвилясті диски мають невелику ввігнутість, що розширює сферу застосування знарядь. Вони можуть використовуватися як для чистого вертикального обробітку, коли диски встановлені під нульовим кутом атаки, так і для комбінації вертикального обробітку з підрізанням смуг ґрунту і перемішуванням з рослинними рештками (мульчуванням), коли кут атаки дисків більше нуля. Мульчувальний ефект підсилюють ротаційні борони і котки, що встановлюються на цих знаряддях за батареями хвилястих дисків.

Характерною особливістю технології вертикального обробітку є мінімізація горизонтального та вертикального переміщень шарів ґрунту, мінімізація виносу на поверхню насіння та коріння рослин бур'янів, збереження капілярів у ґрунті для транспортування вологи. Дуже важливо, що на обробленій таким способом площі у верхньому шарі залишаються рівномірно розподілені поживні рештки.

Для забезпечення сталого агровиробництва в умовах зміни клімату та запобігання деградації ґрунтів науковцями Інституту механіки та автоматики агропромислового виробництва НААН у співпраці з машинобудівними підприємствами розроблено вітчизняний комплекс енергоефективних засобів механізації для виконання всіх операцій технології вертикального обробітку ґрунту, який включає 8 найменувань і 30 марок знарядь та варіантів агрегатів. Створені технічні засоби забезпечують високу якість виконання технологічних операцій та енергоефективність обробітку ґрунту й внесення мінеральних добрив.

Глобальні кліматичні зміни, що зумовлюють дефіцит вологи, необхідність удосконалення сівозмін та зменшення витрат ресурсів – усе це спонукає аграріїв приділяти більше уваги системам обробітку ґрунту, які відіграють важливу роль в ефективності всього виробничого циклу та є ключовим елементом ґрунтозахисних технологій в умовах зміни клімату.

Біологізація землеробства, оздоровлення й підвищення родючості ґрунтів забезпечать науково обґрунтовані сівозміни, ефективні біотехнології, перехід на технології точного (розумного) землеробства та збалансоване використання агрохімікатів у вирощуванні сільськогосподарських культур. За нинішньої організації виробництва в сільському господарстві врожай на 80 % залежить від природних умов. Проте, за систем точного землеробства вплив погоди і клімату на ефективність рослинництва зведена до 20 %, а решта, 80 %, припадає на технології та управління у сільському господарстві [4].

Для реалізації визначеного комплексу заходів необхідно модернізувати техніко-технологічну базу АПВ України, впроваджувати новітні зразки роботизованої та автоматизованої техніки, які забезпечать гармонізацію взаємодії робочих органів ґрунтообробних машин із ґрунтом, точність і своєчасність технологічних операцій, зменшення витрат енергії на виробництво продукції рослинництва.

Список використаних джерел

1. Шевченко І. А. Керування агрофізичними властивостями ґрунтового середовища. К.: Видавничий дім «Вініченко», 2016. 320 с.
2. Булігін С. Ю., Вітвіцький С. В. Агрофізика : підручник. Чорнобаївська КПП, 2022. 480 с.
3. Адамчук В.В., Грицишин М.І., Насонов В.А., Ратушний В.В. Результати створення технічних засобів для вирощування сільськогосподарських культур за енергоощадними технологіями. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11. С. 147-153.
4. Точне землеробство та Агро-ІТ рішення в сучасному аграрному виробництві в світі. URL: <https://traveliteagro.com/tochne-zemlerobstvo-ta-agro-it-rishennia/> (дата звернення: 21.06.2024).

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ БІОМЕТОДУ В УКРАЇНІ

ГУЛИЧ Ольга

к.е.н., с.н.с.

ІТІ «Біотехніка» НААН України

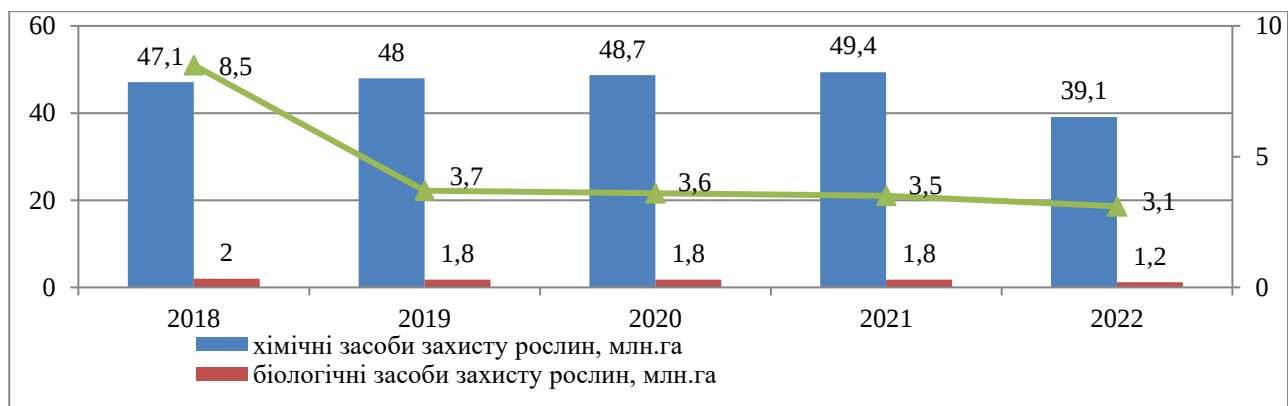
Одеса, УКРАЇНА

Нові актуальні тренди у агровиробництві свідчать про більш активне зростання сектору органічного виробництва та переходу до екологічних практик у землеробстві [1-2], що одночасно активізує біологічні та інтегровані методи захисту сільськогосподарських культур. Це стає загальнодержавним пріоритетом у переважній більшості країн світу.

Перспективи сучасного аграрного виробництва тісно пов'язані з переходом на екологічні методи ведення землеробства, збільшення частки сільськогосподарської продукції високої споживчої якості, що передбачає застосування технологій з низьким рівнем використання хімічних методів захисту при одночасному збільшенні частки біологічного методу захисту рослин.

Практична реалізація положень і рекомендацій проголошеної ООН світової стратегії сталого розвитку активізувала процес біометоду в ЄС, США та у більшості розвинутих країн [3]. При цьому в сільському господарстві пріоритетність надається напрямку комплексної екологізації землеробства і виробництва сільськогосподарської продукції і продовольства без використання хімічних пестицидів і мінеральних добрив промислового походження.

В Україні, за даними Держпродспоживслужби України, застосування біологічних засобів захисту рослин продовжує залишатися незначним і має тенденцію до подальшого скорочення: частка біологічних засобів захисту у загальних обсягах захисту рослин у 2018 р. становила 8,5 %, у 2019 р. – 3,7 %, у 2020 р. – 3,6 %, у 2021 р. – 3,5 %, у 2022 р. – 3,1 % (рис.1).



**Рис. 1. Застосування засобів захисту рослин в Україні
(за даними Держпродспоживслужби України).**

Перед аграрним сектором економіки України стоїть завдання подолати домінування хімічних методів захисту сільськогосподарських культур над біологічними, розпочати процес фактичного переходу до екологізації землеробства.

На сьогодні залишаються невирішеними питання удосконалення форм і методів державної підтримки розвитку біологічного методу захисту рослин, розроблення дієвих механізмів та інструментів підтримки агровиробників, котрі здійснюють перехід на екобезпечні технології у землеробстві з використанням біометоду захисту рослин, сприяння вітчизняним виробникам біопрепаратів захисту.

Одним із важливих елементів екологізації землеробства є вироблення і впровадження політики ефективного застосування біологічного методу захисту рослин, яка включає концепцію і стратегію застосування біометоду, програму та плани реалізації стратегічних завдань з ефективного впровадження біологічного методу захисту рослин.

Потрібно зазначити, що на розвиток біометоду захисту рослин **стимулюючий вплив** мають:

- посилення світових трендів на екологізацію землеробства;
- посилення відповідальності за забруднення довкілля;
- впровадження політики скорочення застосування хімічних засобів захисту;
- підвищення вимог до якості сільськогосподарської продукції;

- зростання попиту на “чисту” сільгосппродукцію, здорове харчування.

Найбільш **деструктивний вплив** на розвиток біометоду захисту рослин в Україні мають:

- тривалі військові дії на території України і їх наслідки для ведення землеробства;
- відсутність державної підтримки агровиробників, які застосовують біологічні засоби захисту;
- відсутність мотивації у агровиробників до розвитку екологічного землеробства;
- висока частка в агросекторі України великих агровиробників, які спеціалізуються на вирощування монокультур і віддають перевагу хімічним засобам захисту.

При, загалом, сприятливих зовнішніх впливах на розвиток біометоду в Україні, внутрішнє середовище продовжує містити безліч деструктивних чинників, частина з яких має потужні впливи тривалої дії комплексного характеру. До найбільш руйнівного і агресивного чинника, беззаперечно, відноситься військова агресія російської федерації на території України і її негативні наслідки для ведення землеробства та стану довкілля, насамперед, ґрунтів і водних ресурсів.

Тривале ігнорування біологічного методу у технологіях захисту рослин призвело до втрати практичних навичок його застосування, кваліфікованих працівників, дорадчих служб, виробничих потужностей з випуску біопрепаратів захисту, культури ведення екологічного землеробства загалом.

Розвиток органічного землеробства, де використання біологічних засобів захисту рослин є, зазвичай, єдино можливим, перебуває в Україні в зародковому стані і ґрунтується на ентузіазмі самих виробників. Попри декларативні заяви надання пріоритетів у розвитку органічного виробництва, в Україні відсутні працюючі механізми та інструменти підтримки виробників органічної агропродукції, не працює здоровий протекціонізм цього сегменту агросектору.

Для більш детального розуміння причин недостатнього розвитку біометоду в Україні нами проведений SWOT-аналіз розвитку біометоду. В результаті SWOT-аналізу були визначені основні сильні та слабкі сторони, можливості та загрози ефективного розвитку біометоду на перспективу.

Узагальнені результати SWOT-аналізу представлені в табл.1.

Сприятливі кліматичні умови і різноманітні природно-кліматичні зони України, наявність незадіяного працездатного населення в сільській місцевості, потужна наукова база створення нових біопрепаратів і технологій їх випуску можуть розглядатися як позитивні можливості у реалізації складних і масштабних завдань оздоровлення довкілля, створення конкурентоспроможної агропродукції високої якості, диверсифікації аграрного виробництва і ринків збуту, розширення експортного потенціалу агросектору, посилення продовольчої безпеки, розвитку нових напрямків екологічного землеробства, виробництва біопрепаратів захисту рослин, загального розвитку сільських територій та малого і середнього бізнесу в агросекторі.

Необхідними умовами для реалізації цих можливостей при одночасному ефективному застосуванні біологічного методу захисту рослин є розроблення і реалізація державної політики розвитку аграрного сектора економіки з пріоритетом

екологічного землеробства, удосконалення законодавства, економічних, організаційно-економічних механізмів підтримки розвитку біологічного методу захисту рослин, інвестиційного і фінансово-кредитного середовища, удосконалення системи страхування ризиків та податкового законодавства, підтримка широких наукових досліджень у цій сфері.

Таблиця 1

SWOT-аналіз розвитку біометоду

Сильні сторони	Слабкі сторони
• Агросектор – важлива галузь економіки • Розвинута наукова база створення нових біопрепаратів і технологій їх випуску • Сприятливі кліматичні умови і різноманітні природно-кліматичні зони • Наявність незадіяного працездатного населення в сільській місцевості	• Відсутність стратегії розвитку біометоду і державної політики його підтримки • Недосконале законодавство • Втрачені навички ведення екологічного землеробства • Слабка матеріальна база розвитку біометоду • Відсутність кваліфікованих працівників, дорадчих служб • Слабке інвестиційне і фінансово-кредитне середовище
Можливості	Загрози
• Розвиток нових напрямків екологічного землеробства • Диверсифікація аграрного сектору економіки, спрямована на посилення сталого розвитку • Розвиток сільських територій та малого і середнього бізнесу в агросекторі • Посилення продовольчої безпеки • Розширення експортного потенціалу агросектору	• Тривалі військові дії на території України • Ігнорування розвитку біометоду у державній політиці в агросекторі економіки • Жорстка конкуренція на ринку біопрепаратів • Відсутність протекціонізму в екологічному землеробстві • Високий рівень корупції

Розвиток біологічного методу захисту рослин створить додаткові сприятливі умови для реалізації потенційних можливостей на напрямках:

- диверсифікації аграрного сектору економіки, спрямованої на посилення сталого розвитку;
- розвитку екологічного землеробства;
- розвитку сільських територій та малого і середнього бізнесу в аграрному секторі економіки;
- забезпечення продовольчої безпеки країни;
- розширення експортного потенціалу агросектору.

Проте, тривалі військові дії на території України, ігнорування розвитку біометоду у державній аграрній політиці, відсутність протекціонізму в екологічному землеробстві, високий рівень корупції та жорстка конкуренція на ринку біопрепаратів чинитимуть негативний вплив і гальмуватимуть ефективний розвиток біологічного методу захисту рослин.

В залежності від завдань, можливостей, наявних ресурсів та загальної політики розвитку аграрного сектору економіки, розвиток біологічного методу захисту рослин може відбуватися за різними сценаріями. На період до 2033 року нами визначені наступні сценарії:

Песимістичний – продовження домінування хімічних засобів захисту та скорочення частки біологічних засобів до 1-2 %.

За цього сценарію збережеться негативна тенденція скорочення частки біологічних засобів захисту рослин у загальній структурі засобів захисту, які застосовуються в Україні. Будуть призупинені процеси екологізації землеробства, розвитку органічного агровиробництва, знизиться експортний потенціал агросектору та погіршиться стан довкілля, насамперед, ґрунтів і вод.

Оптимістичний – зростання частки біометоду в структурі захисту сільськогосподарських культур до 15 %.

Забезпечення розвитку біометоду за цим сценарієм можливе виключно за реалізації державної політики активної підтримки комплексних процесів екологізації землеробства, імплементації положень Зеленої угоди ЄС у національне законодавство при одночасному впровадженні механізмів їх реалізації. Реалізація цього сценарію потребуватиме значних коштів, що в умовах активного воєнного конфлікту видається надзвичайно проблемним.

Реалістичний – зростання частки біометоду в структурі захисту сільськогосподарських культур до 7-8 %.

За цим сценарієм передбачається призупинити негативні тенденції у розвитку біологічного методу захисту рослин та перейти до поступового нарощування обсягів застосування біопрепаратів захисту при одночасному скороченні хімічних засобів захисту.

Реалізація сценаріїв можлива при розробленні і реалізації державної політики підтримки розвитку біометоду, основні елементи якої відображені в Концептуальній моделі розвитку біологічного методу захисту рослин і поділені на «внутрішнє середовище» і «зовнішні впливи».

До внутрішнього середовища віднесені: нормативно-правове поле, інституційне середовище, економічне і організаційно-економічне середовище, фінансово-кредитне забезпечення і страхування, кадри, управління, наукове забезпечення.

До основних позитивних зовнішніх впливів віднесені: зростаючий попит на органічну їжу, скорочення застосування хімічних пестицидів, захист довкілля і здоров'я людей. До основних негативних зовнішніх впливів віднесені: військова агресія російської федерації, конкуренція на ринку біологічних засобів захисту.

Реалізацію завдань з впровадження концептуальної моделі ефективного застосування біологічного методу захисту рослин варто здійснювати в рамках програмних документів: Програми розвитку біологічного методу захисту рослин, або ж підпрограми в рамках більш широкої Програми розвитку екологічного землеробства.

Список використаних джерел

1. The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2022. Edited by Helga Willer, Jan Trávníček, Claudia Meier and Bernhard Schlatter <http://www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2022.html>

2. Organic Europe - <https://www.organic-europe.net/europe-statistics/statistics-eurostat.html>

3. Fenibo EO, Ijoma GN and Matambo T (2021) Biopesticides in Sustainable Agriculture: A Critical Sustainable Development Driver Governed by Green Chemistry Principles. *Front. Sustain. Food Syst.* 5:619058. doi:10.3389/fsufs.2021.619058
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2021.619058/full>

ФІТОПАТОГЕННІ МІКРООРГАНІЗМИ В НАСІННІ *SOLANUM LYCOPERSICUM* L.

ГУМЕННИЙ Данило
аспірант

*Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА*

Серед овочевих рослин значне місце належить томатам (*Solanum lycopersicum* L.), де в Україні їх площі сягають до 84,3 тис. га [Помилка! Джерело посилання не знайдено.]. Томати містять у середньому 2,5–7,0 % сухих речовин, 1,5–4,0 % цукру, 20–35 мг % вітаміну С, різні мінеральні солі, органічні кислоти. Але виробництву свіжих товарних і перероблених помідорів перешкоджають численні захворювання, спричинені грибами, бактеріями, вірусами [Помилка! Джерело посилання не знайдено.; Помилка! Джерело посилання не знайдено.]. Культивованій помідор схильний до високої захворюваності, і під час вирощування та післязбиральний період він може бути уражений більш ніж 200 хворобами, спричиненими різними фітопатогенними [Помилка! Джерело посилання не знайдено.]. Фітопатогенні мікроорганізми є основними руйнівними та поширеними патогенними рослин, що становлять близько 80% хвороб сільськогосподарських культур. Вони спричиняють величезні втрати в сільськогосподарському виробництві, знижуючи якості продукції, а також виділяють токсини, які спричиняють отруєння та численні серйозні захворювання, що вражають людей і тварин, які вживають цей продукт [Помилка! Джерело посилання не знайдено.]. Тому метою дослідження було визначення фітопатогенних мікроорганізмів у насінні томатів.

Фітопатологічну оцінку насіння томатів сортів Сливка та Віраж проведено у відділі агробіоресурсів та екологічно безпечних технологій в лабораторії біоконтролю агроєкосистем і органічного виробництва ІАП НААН. Для виявлення ендofітного та екtoфітного ураження насіння томатів хворобами застосовують біологічний метод ДСТУ 4138-2002 [6].

Визначено, що насіння помідорів сортів Віраж та Сливка було контаміновано фітопатогенними мікроорганізмами, а саме бактеріями видів *Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis*, *Pseudomonas corrugate*, *Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*, *Pseudomonas syringae* pv. *Tomato* та мікроміцетами виду *Penicillium digitatum*.



Рис.1. Контамінація насіння помідорів

Інфіковане насіння сортів томатів втрачає здатність до проростання, також характеризується зниженою продуктивністю і якістю плодів. За даними досліджень встановлено, що інфікованість насіння томатів патогенними мікроорганізмами становила 12%. Відомо, що їхній спектр постійно змінюється під тиском різних чинників: генетичної стійкості сорту до фітопатогенів, агрокліматичних умов вирощування рослин, пошкодження шкідниками. Це вимагає детальної фітопатологічної оцінки сортів томатів упродовж вегетаційного періоду, що дасть можливість оцінити насіння сортів рослин *Solanum lycopersicum* L., з метою уникнення екологічних ризиків та біологічного забруднення агроценозів за їхнього посіву

Список використаних джерел

1. FAOSTAT. Food and Agriculture Data. [http://www.fao.org/faostat/en/]. Accessed 29 August 2019.
2. Oladokun, J. O., Halabi, M. H., Barua, P., & Nath, P. D.. Tomato brown rugose fruit disease: current distribution, knowledge and future prospects. *Plant Pathology*. 2019. 68(9). 1579–1586. <https://doi.org/10.1111/ppa.13096>
3. Sorokan, A. V., Burkhanova, G. F., Veselova, S. V., Singh, B. P., Upadhyaya, K., Khairullin, R. M., & Maksimov, I. V.. Endophytic bacteria to control plant viruses: an overview. *Microbial Endophytes and Plant Growth*. 2023. 51-66. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90620-3.00018-0>
4. Panno S., Davino S., Caruso A. G., Bertacca, S., Crnogorac, A., Mandić, A., Matic, S. A review of the most common and economically important diseases that undermine the cultivation of tomato crop in the mediterranean basin. *Agronomy*. 2021. 11(11). 2188. <https://doi.org/10.3390/agronomy11112188>
5. Dayarathne M.C.; Mridha A.U.; Wang Y. Diagnosis of Fungal Plant Pathogens Using Conventional and Molecular Approaches. In *Diagnostics of Plant Diseases*; IntechOpen: London, UK, 2021.
6. ДСТУ 4138-2002 Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. [Чинний від 2004.01.01]. К. : Держспоживстандарт України, 2003. 173 с

**МІКРОБНИЙ ЦЕНОЗ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО
ЗА ВПЛИВУ ГІДРОТЕРМІЧНИХ ФАКТОРІВ**

ГУМЕНЮК Ірина

к.б.н., с.д.

ЛЕВІШКО Алла

к.б.н., с.д.

*Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА*

Ґрунт є сприятливим середовищем для життя та розмноження багатьох мікроорганізмів. У кожному типі ґрунтів, що характеризуються певними фізико-хімічними особливостями, розвиваються визначені групи мікроорганізмів та встановлюється біологічна рівновага, характерна для умов, сезону та розміщення. Точно визначити фактори, що регулюють мікробіологічні процеси у ґрунті досить складно. Дослідники надають перевагу волозі, яка впливає не лише на кількість різноманітних бактеріальних груп, але й на активність біохімічних процесів [1]. Також інші дослідники вважають, що роль вологи у життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів обмежена у часі, а впродовж довготривалого періоду (не менше року) відчутним стає вплив температури [2].

Метою даної роботи було визначення залежності змін у мікробному ценозі від у температури та вологості ґрунту.

Тип ґрунту в дослідженнях чорнозем типовий, із умістом гумусу – 4,25%, азоту легко гідролізованого – 124,25 мг/кг ґрунту, рухомих сполук фосфору та калію (за Чіріковим) – 126,1 і 119,2 мг/кг ґрунту відповідно, рН 6,65. Зразки ґрунту відбирали із дослідного поля Інституту агроєкології і природокористування НААН (м. Сквиря). Для здійснення мікробіологічних досліджень ґрунтові зразки пропускали через сито з розміром пор 2 мм. Ґрунт у кількості 100 г а.с.г. поміщали в стакани місткістю 150 см³. Вологість ґрунту доводили до 60% ємності капілярної води за допомогою стерильної дистильованої води. Стакани накривали перфорованою фольгою та інкубували ґрунт протягом 16 тижнів за температури 5, 10, 15, 20, 25°C. Вибрані режими вологості підтримували шляхом періодичного зволоження ґрунту в посудинах до вихідної ваги. У ході проведення експерименту визначали мікробіологічні та біохімічні показники ґрунту. Втрату вологи поновлювали раз на тиждень. Повторність дослідів 3-кратна. Чисельність мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп визначали загальноприйнятими у ґрунтовій мікробіології методами висіву послідовних розведень ґрунтової суспензії на визначені поживні середовища. Для визначення індексу розвитку колоній мікроорганізмів та індексу їх еколого-фізіологічного різноманіття в зразках ґрунту визначали ферментативну активність. Кількісні визначення мікроорганізмів здійснювали у свіжих зразках ґрунту перед постановкою експерименту в 5-ти кратній повторності. Кількість амоніфікаторів обраховували на МПА, кількість бактерій, що використовують мінеральні форми азоту та актиноміцети на КАА, кількість мікроскопічних грибів визначали висівом на середовище Чапека та оліготрофів на ГА. Активність ґрунтових ферментів визначали завдяки загальноприйнятим ензимологічним методам. Формування системи репрезентативних біодіагностичних показників для оцінювання ґрунтів

агроекосистем та визначення кореляційних залежностей між біодіагностичними показниками здійснювали та аналізували за допомогою пакета Statistica 8 (StatSoft) і Microsoft Excel 2013. Для визначення відмінностей між середніми значеннями застосовували критерій Стюдента. Порівняння великих масивів даних для встановлення кореляційних зв'язків між біодіагностичними критеріями здійснювали на основі багатофакторного дисперсійного аналізу (ANOVA) – визначали середні значення, дисперсію, похибки.

Таким чином для розвитку оліготрофних бактерій оптимальною температурою було визначено +20°C. Min та max температура росту мікроміцетів була +5 та +30°C. Найвища активність ґрунтових ферментів дегідрогенази та поліфенолоксидази відмічалась за температури +20 та +30°C. Активність гідролази за температури +30°C характеризувалась деяким зниженням через проходження гідролітичних процесів у ґрунті. В наших дослідженнях вологість ґрунту не мала помітного впливу на розподіл мікроорганізмів у ґрунті. Створені у ході досліджень моделі слугують підтвердженням наявних даних по впливу гідротермічних факторів на мікробіологічні показники чорноземного ґрунту.

Список використаних джерел

1. Jin X., Zhang T., Hou Y., Bol R., Zhang X., Zhang M., Yu N., Meng J., Zou H., Wang J. (2024). Review on the effects of biochar amendment on soil microorganisms and enzyme activity. *Journal of Soils and Sediments*. 1-14. <https://doi.org/10.1007/s11368-024-03841-7>.
2. Alkorta I., Epelde L., Garbisu C. (2017). Environmental parameters altered by climate change affect the activity of soil microorganisms involved in bioremediation. *FEMS Microbiology Letters*. 364. <https://doi.org/10.1093/femsle/fnx200>.

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПРІОРИТЕТНІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНОГО НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

ГУЦУЛЯК Григорій

д.е.н., п.н.с.

ГУЦУЛЯК Юрій

д.е.н., с.н.с.

Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція

Інститут сільського господарства Карпатського регіону

Івано-Франківськ, УКРАЇНА

ВИСОЧАНСЬКА Марія

д.е.н., с.д.

Інститут агроекології і природокористування НААН

Київ, УКРАЇНА

Зміцнення економічних методів управління і принципів раціонального природокористування дає змогу ставити та розв'язувати завдання щодо розвитку та

впровадження нових різноманітних форм. Організація використання та охорони земель від негативних процесів, які дуже швидко поширюються на сільськогосподарських угіддях, особливо на орних землях, дає змогу захистити від основних проблем – створення еколого небезпечних ситуацій.

Водночас, в сучасному науковому середовищі доведено, що раціональне землекористування на регіональних, а, тим паче, на місцевих рівнях, не можуть розвиватися автономно – без функціонування цілісної загальнонаціональної системи природокористування.

Верховна Рада України на парламентських слуханнях відзначила високу актуальність теми та гостроту питання захисту довкілля. Тому, основним завданням, для створення екологобезпечного навколишнього середовища, є висвітлювати нові підходи до оцінки стану та використання території як матеріальної основи ландшафту.

Оскільки ми можемо спостерігати диференціацію ґрунтів, різноманітність клімату та інших природних умов регіону, важливо розробити у найближчий час та втілити в життя наукові рекомендації з еколого-економічної оцінки земель, яка передбачає більш повне врахування усіх факторів у тісному зв'язку з компонентами ландшафту [2]. Тільки тоді можна буде більш об'єктивно порівнювати еколого-економічну ефективність різних виробництв на земельній території, коли особливості землі, як об'єкту оцінки, будуть розглядатися в трьох тісно взаємопов'язаних аспектах: як головний засіб виробництва в сільському і лісовому господарстві; як просторовий базис розміщення і розвитку всіх галузей народного господарства; як середовище проживання всього живого.

Другою екологічною проблемою є неврахування наслідків для довкілля у законодавчих та нормативно-правових актах, зокрема у рішеннях Кабінету Міністрів України та інших органів виконавчої влади. Трансформація ролі державних органів виконавчої влади та органів влади місцевого самоврядування в період глобальних змін у суспільно-політичному і економічному житті країни, лібералізація права або й відсутність такого, знизили рівень відповідальності, як окремих фізичних так і юридичних осіб, та деяких органів владних структур перед законами Конституції України, Законом України [4, 5] та іншими законодавчими актами, що породило правовий нігілізм у суспільстві. Як наслідок, "розцвіла" корупція серед чиновників різного рангу, які мають пряме відношення до принципів пріоритетності вимог екологічної безпеки. Допускаються значні порушення при погодженні чи прийнятті рішень щодо надання у власність, користування або продажу земельних ділянок, незаконної зміни їх цільового призначення і т.д. У зв'язку із значним зростанням цін на землю, особливо в приміських зонах, ринок землі набуває кримінального обліку. Незважаючи на заходи, що вживаються державними контролюючими земельними органами, відбувається неприхована торгівля земельними ділянками державної власності, землями для ведення товарного сільськогосподарського виробництва, природоохоронного та рекреаційного призначення.

Таким чином, необхідно зазначити, що законодавча база, очевидно, окремими землекористувачами ігноруються, в результаті чого спостерігаємо негативні наслідки в природокористуванні та довкіллі. Закони, що визначають принципи дії зазначених механізмів, повинні наповнити своїм змістом практичні заходи владних структур

планування та управління процесом збалансованого розвитку та здійснення контролю владними структурами за виконанням прийнятих законів.

Третьою екологічною проблемою є переважання ресурсо- та енергоємних галузей у структурі економіки із негативним впливом на довкілля, що значно посилюється через неврегульованість законодавства при переході до ринкових умов господарювання. Нова агроекологічна політика України, повинна ґрунтуватися на таких наріжних принципах: пріоритет екологічних критеріїв, показників і вимог над економічними; інтеграція екологічного й економічного підходів до розвитку та розміщення агропромислового виробництва, раціональних напрямів і способів його інтенсифікації, концентрації в єдиний еколого-економічний підхід на основі розроблення та застосування інтегральних еколого-економічних критеріїв, показників, нормативів і стандартів у практиці господарювання; раціональне поєднання галузевого та територіального управління агроприродокористуванням і охороною навколишнього середовища, перенесення центру ваги й відповідальності за вирішення ресурсо-екологічних проблем на природокористувачів і природозабруднювачів, ОТГ, місцеві органи державної влади та управління; ефективне використання ринкових і державних економічних інструментів та адміністративних важелів регулювання екологічних відносин, систем і методів агроприродокористування та природоохоронних в АПК [6].

Поряд з цим, при формуванні та визначенні раціональної структури матеріальних потреб, ефективних засобів і методів найбільш повного задоволення цих потреб нині вже неможливо не брати до уваги інтереси екології. Тому, необхідно йти по шляху інтеграції інтересів екології й економіки.

Четвертою екологічною проблемою є фізичне та моральне зношення основних фондів у всіх галузях національної економіки. Для вирішення цієї проблеми всім сільськогосподарським виробникам необхідно науково обґрунтувати управління процесами технологічного оновлення виробничих структур, забезпечити виробничий потенціал, згідно напрямку його діяльності, із врахуванням вимог екологічних циклів та ефективного їх відновлення.

П'ятою екологічною проблемою є неефективна система державного управління у сфері охорони навколишнього природного середовища. Тому, важливим стартовим положенням збалансованого розвитку повинна стати розробка наукових основ і принципів системного моніторингу навколишнього природного середовища. Результати цієї роботи покликані визначити ступінь антропогенної ураженості екологічних систем та механізмів забезпечення природних основ життя, науково обґрунтувати критерії та перспективні темпи збалансованого розвитку. Процес збалансованого розвитку потребує також глибокого аналізу та реалізації комплексу заходів, спрямованих на ренатуралізацію природи, тобто, створення здорового природного життєвого середовища для людини, збереження і примноження біорізноманіття в Україні і забезпечення на цій основі необхідних кінцевих результатів збалансованого розвитку.

Сьогодні економічний розвиток інтенсивно руйнує самі основи життя природи, тому темпи розвитку технологічних структур і зростаючі їх соціально-економічні можливості повинні бути тісно взємопов'язані з чітким прогнозуванням можливих негативних екологічних наслідків їхнього використання.

В доповіді на сесії Загальних зборів Національної академії аграрних наук України, 29 листопада 2023 р. зазначається: "... як основного національного багатства і прискореного вирішення проблем оптимізації землекористування у сучасних воєнних умовах та у післявоєнний період може стати запровадження землевпорядного моніторингу, зокрема на фоні існування містобудівного моніторингу при виконанні окремих видів землевпорядних робіт. Через цей механізм можливе більш дієве забезпечення принципів науково-обґрунтованого розподілу земельних ресурсів, організації раціонального використання та охорони земель, формування сприятливого природного середовища, узгодженості економічних, екологічних і соціальних інтересів суспільства" [1].

Оцінюючи нинішній рівень наукових розробок щодо зазначених проблем, необхідно відверто сказати, що він є вкрай недостатнім і не відповідає вимогам часу. Адже сьогодні практика не має всебічно обґрунтованих та виважених рекомендацій щодо організації екологобезпечного землекористування в загальній системі аграрного природокористування на основі інтегрального еколого-економічного підходу до формування сталих, високопродуктивних і екологічно зрівноважених агроландшафтів; методології і методів оцінки екологічності аграрного виробництва загалом та землекористування зокрема, способів і напрямів проведення земельної реформи з урахуванням екологічних чинників, вимог і обмежень, особливо при здійсненні розпаювання земельних ділянок; методів оцінки негативних екологічних наслідків агропромислового виробництва й урахування її при визначенні його кінцевої ефективності та розмірів плати за забруднення навколишнього середовища; способів, напрямів і термінів запровадження в Україні міжнародних екологічних стандартів якості навколишнього середовища, використовуваних технічних засобів, технологій та вироблюваної продукції, в т.ч. й агропродовольчої.

При цьому, слід особливо наголосити на тому, що згідно з чинним законодавством, гарантування екологічної безпеки та підтримання екологічної рівноваги на території України є безпосереднім обов'язком як державних управлінських структур, ОТГ, підприємств усіх форм власності, так і кожного її громадянина [6].

Список використаних джерел

1. Гадзало Я.М. Вітчизняне сільське господарство в сучасних умовах: виклики та шляхи їх подолання / Доповідь на сесії Загальних зборів Національної академії аграрних наук України 29 листопада 2023 р. // К. – 2023. 60 с.
2. Гуцуляк Г.Д., Височанська М.Я. Еколого-економічні принципи оцінки проблемних екологічних ситуацій Збалансоване природокористування: традиції, перспективи та інновації. Частина 1. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 18-19 травня, 2023 р.) – К.: ДІА, 2023.й – С 76 – 78.
3. [Закон України "Про Основні засади \(стратегію\) державної екологічної політики України на період до 2030 року"](#) Постановою Верховної Ради України від 14 січня 2020 року N 457-IX.
4. Закону України про охорону навколишнього природного середовища. К.: Україна, 1991.

5. Конституція України: Прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 року. – К: Велес, 2003. – 64 с.

6. Трегобчук В.М. Концептуальні основи сталого та екологічнобезпечного розвитку національного АПК / В.М. Трегобчук // К.: "БМТ", 1998. – 402 с.

ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

ДАВИДЮК Ганна

к.с.-г.н., с.н.с.

ШКАРІВСЬКА Людмила

к.с.-г.н., с.н.с.

КЛИМЕНКО Ірина

к.с.-г.н.

ДОВБАШ Надія

к.с.-г.н.

ННЦ «ІЗ НААН»

смт Чабани, УКРАЇНА

Наслідком господарської діяльності людини є поява екологічних проблем пов'язаних із антропогенним навантаженням на довкілля і агроландшафти. Актуальним це є і для Львівської області з високою щільністю населення – 114 осіб на 1 км², тоді як по Україні цей показник становить в середньому 80 осіб на 1 км². Не дивлячись на те, що площа області менше 4 % від загальної площі держави (21,8 тис. км²), разом з тим тут розміщено близько 6 % найбільших забруднювачів природного середовища України. В області введені в експлуатацію понад 240 родовищ корисних копалин, видобуток яких спричиняє забруднення довкілля [1–3]. Хоча Львівщина є однією з найбільш забезпечених водними ресурсами – на одну особу в області припадає 1,92 тис. м³ річкового стоку за рік (по Україні – 1,13 тис. м³), значна кількість сільського населення використовує воду з джерел нецентралізованого водопостачання, яка в ряді випадків не відповідає вимогам щодо якості для питного призначення. Львівська область має складне поєднання екологічних проблем – від викидів та скидів в атмо- та гідросферу, транзиту та акумуляції забруднюючих речовин до питань якості та безпеки в агроландшафтах і сільських населених пунктах.

Дослідження були проведені у межах ландшафтів Львівської області, з урахуванням як стабілізуючих (перелogi, водойми), так і дестабілізуючих компонентів екосистеми (сільбищна територія, поля). Методом маршрутного моніторингу у 2021–2023 рр. було проведено обстеження і відібрано проби ґрунту, води, рослинницької продукції на селітебній території населених пунктів у Львівському р-ні (с. Оброшине, с. Рясне-Руське, с. Ставчани, с. Волове), Дрогобицькому р-ні (с. Лішня), Стрийському р-ні (с. Дроговиж), Червоноградському р-ні (с. Павлів), Золочівському р-ні (с. Гаї, с. Глиняни).

Аналіз проводили за загальноприйнятими в агрохімії методиками.

Висока строкатість ґрунтів в області, яка включає 20 типів і 60 підтипів [4] зумовлювала і велику різноманітність фізико-хімічних і агрохімічних показників. Застосування добрив на полях і присадибних ділянках спричинило зміну реакції ґрунтового розчину порівняно з перелогами, як у напрямку зниження, так і підвищення обмінної кислотності. Результати досліджень свідчать, що за показниками обмінної кислотності, без урахування місця відбору, $pH_{\text{сол}}$ змінювалося від 3,9 до 7,9. Розподіл проб ґрунту за ступенем вираження показника вказує на перевагу ґрунтів з нейтральною реакцією ґрунтового розчину у всіх місцях відбору ґрунтових проб: на перелогах 80,0 %, полях – 55,6 % і на присадибних ділянках – 76,9 %, проте зустрічалися і кислі та слабокислі ґрунти. За сумою вбирних основ спостерігали зміну показників від 3,63 до 178,0 м-екв/100 г ґрунту за значного варіювання ($V = 69,2\text{--}108,8\%$). Забезпеченість ґрунтів агроландшафтів Львівської області сполуками обмінного кальцію та магнію варіювала залежно від району і коливалась відповідно від дуже низької до дуже високої та від низької до дуже високої. Вміст сполук рухомого кальцію в пробах коливався від 2,4 до 277,1 м-екв/100 г однак, відмічено перевагу ґрунтів з дуже високим умістом сполук обмінного кальцію на перелогах, полях та присадибних ділянках, відповідно 44,4%, 65,0 і 61,5 %.

Уміст гумусу залежав від типу ґрунту і змінювався від дуже низького (0,85 %) до дуже високого (5,91 %). На перелогах кількість проб з дуже низьким і низьким умістом гумусу була такою ж як і з високим та дуже високим умістом – 33,3 %. На полях уміст гумусу у 40,5 % проб був на низькому і у 35,0 % на середньому рівні забезпеченості. На присадибних ділянках за рахунок внесення органічних добрив та компостів уміст органічної речовини у перерахунку на гумус був дещо вищим – 46,2 % проб мали середню та 30,8 % підвищену забезпеченість.

Найвищий уміст сполук рухомого фосфору і калію відмічено у ґрунті відібраному на присадибних ділянках, який досягав, відповідно, 325 мг/кг і 720 мг/кг за Чириковим, 350,0 і 202,5 мг/кг за Кірсановим та 200 і 738 мг/кг за Мачигінім. Унаслідок такого високого забезпечення ґрунту поживними елементами може відбуватися акумулювання мінеральних сполук, здатних до активної низхідної міграції і, як наслідок, призводити до дестабілізації хімічного складу підґрунтових вод. У багатьох досліджених пробах ґрунту вміст свинцю перевищував ГДК (6,0 мг/кг) і досягав 11,4 мг/кг. Це може бути пов'язано як з антропогенним чинником так із підвищеним рівнем його у ґрунтотворних породах. Рівень забруднення свинцем за фоном України був від слабкого до дуже високого. Забруднення цим елементом відмічено на деяких перелогах, полях і присадибних ділянках. Найвищий рівень забруднення свинцем був у с. Павлів Червоноградського району: на перелозі – 6,3 мг/кг, полях – до 11,4, присадибних ділянках до 10,1 мг/кг. Також у цьому селі на полях і присадибних ділянках відмічено забруднення ґрунту нікелем відповідно до 4,9 і 4,3 мг/кг (ГДК 4,0 мг/кг) та кадмієм відповідно до 0,99 і 1,03 мг/кг (ГДК 0,7 мг/кг). У пробах ґрунту з усіх досліджених населених пунктів відмічено високий або дуже високий уміст міді та від підвищеного до дуже високого вміст марганцю.

Якість природних вод у досліджених сільських населених пунктах Львівської області у ряді випадків не відповідала нормативним вимогам. Перевищення показників спостерігали за загальною жорсткістю, вмістом солей сухого залишку, сполук кальцію та нітратного азоту. Основними природними компонентами води вважаються

нітрогеновмісні сполуки, які, з одного боку, є необхідними компонентами водних систем, а з іншого, у разі перевищення природних концентрацій, стають токсикантами. У пробах ставкової води, у с. Павлів Червоноградського р-ну Львівської обл., виявлено підвищений уміст нітратного азоту (N-NO_3^-) – 13,2 мг/л (норматив якості природних вод рибогосподарського призначення – 9,1 мг/л) і амонійного азоту (N-NH_4) – 4,6 мг/л (норматив – 0,39 мг/л), що пов'язано лише з антропогенним чинником. Уміст сполук марганцю у воді ставків перевищував нормативні показники в 5–10 раз, що може бути зумовлено природним чинником – їх вимиванням із залізо-марганцевих конкрецій.

Якість питної води (колодязної) не в усіх випадках відповідала нормативним вимогам. Найбільш істотне забруднення за показником умісту нітратів було відмічено у воді з криниць. У с. Павлів Червоноградського р-ну майже 50 % усіх досліджених проб води мали перевищення сполук нітратів (N-NO_3^-) у 1,1–2,7 раза досягаючи 32,4 мг/л (норматив якості природних вод питного призначення – 11,3 мг/л). У Золочівському р-ні (с. Гаї та с. Глиняни) і у Львівському р-ні (с. Рясне-Руське, с. Ставчани, с. Оброшине, с. Волове) майже чверть усіх досліджених проб води з колодязів мала підвищений уміст нітратів. Відмічено також перевищення умісту нітратів до 18,2 мг/л у колодязній воді у с. Дроговля Стрийського району. Це зумовлено антропогенним чинником – порушенням санітарних правил забудови території, внесенням високих доз мінеральних і органічних добрив, недотриманням технологій зберігання гною, утриманням свійських тварин і птиці та утилізацією тваринницьких і побутових відходів, що відбувається за залучення території всього агроландшафту. У Дрогобицькому р-ні серед досліджених проб питної води перевищення нормативних вимог за цим показником не виявлено. У Львівському р-ні близько 75 % колодязної води мали перевищення нормативних вимог за умістом сполук калію, що може бути пов'язано з наявністю значних покладів (302385,0 т) калійної солі.

Важливе значення має якість рослинницької продукції, вирощеної на присадибних ділянках, яка споживається або реалізується сільським населенням. Адже вона може бути забруднена нітратами, важкими металами, залишками пестицидів. У дослідженій рослинницькій продукції встановлено відсутність забруднення нітратами, але проаналізовані проби не відповідали санітарно-гігієнічним нормативам за вмістом свинцю. Також у огірках відмічено перевищення ГДК за вмістом кадмію і нікелю, бобів – нікелю. Перевищення вмісту міді, цинку, марганцю та заліза в рослинницькій продукції не виявлено.

Результати моніторингу компонентів довкілля в сільських населених пунктах Львівської області показали значний вплив антропогенного чинника на зміну показників якості ґрунту, природних вод та рослинницької продукції. В сучасних соціально-економічних умовах основою діяльності людини стає принцип екологічної раціональності, розроблення і практичного використання заходів, що забезпечують екологічно безпечне функціонування агроєкосистем. Необхідним є запровадження агроєкологічного моніторингу за змінами стану ґрунтів, природних вод, рослинницької продукції в сільських населених пунктах; одержання об'єктивної, систематичної й оперативної інформації по регламентованому переліку обов'язкових показників, які характеризують функціонування усіх основних компонентів агроєкосистеми; оцінювання одержаної інформації. Прогнозування змін стану агроєкосистеми на

перспективу є необхідним для покращання екологічної ситуації в сільських населених пунктах і запобігання забрудненню ґрунту, ґрунтових вод, відкритих водойм та рослинницької продукції екотоксикантами.

Список використаних джерел

1. Львівська область. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Львівська область](https://uk.wikipedia.org/wiki/Львівська_область)
2. Львівська область: природні умови та ресурси: монографія / за заг. ред. М. М. Назарука. Львів: Видавництво Старого Лева, 2018. 592 с.
3. Мінерально-сировинна база Львівської області.
URL : <https://deply.gov.ua/mineralno-syrovynna-baza-lvivskoyi-oblasti/>
4. Клімат Львова / за ред. В. М. Бабіченко, Ф. В. Зузук. Луцьк, 1998. 187 с.

СУМІСНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНОГО ТА МІНЕРАЛЬНОГО ДОБРІВ: ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

ДВОРЕЦЬКИЙ Володимир
аспірант

МОВЧАН Ігор
аспірант

ТКАЧ Євгенія
д.б.н., с.д.

БУНАС Альона
к.б.н., с.д.

*Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА*

Агрофітоценози – одне з основних джерел, що забезпечує людство продуктами харчування. Кількість, якість і товарність отриманої продукції, що виробляється в агроценозах, значною мірою залежить від технологічної карти вирощування сільськогосподарської культури та застосованих пестицидів і агрохімікатів. Вирощування сільськогосподарських культур (кукурудза, соняшник, пшениця, соя, ячмінь, ріпак, томати, капуста та інші) за сучасних інтенсивних технологій не можливе без застосування основних агрохімікатів, а саме гербіцидів, фунгіцидів, інсектицидів, добрив з різними діючими речовинами. Окрім того, добрива та агрохімікати вносяться в агроценоз по декілька разів під час вегетації, чим спричиняють значні економічно-господарські клопоти. А саме, встигнути провести оброблення відповідно погодні умови-фаза розвитку рослин, додаткові витрати паливно-мастильних засобів, техніки, часу, працівників тощо. Одним з найефективніших, заощаджувальних економічних способів у господарствах є сумісне застосування декількох агрохімікатів у одній баковій суміші, це дозволяє отримати значний економічний ефект. Доведено, що «правильно» складені бакові суміші дозволяють посилити ефект від застосованих агрохімікатів, знижують резистентність шкідливих організмів, знижують механічні пошкодження сільськогосподарських культур. Ефективність внесених агрохімікатів баковими сумішами залежить від низки параметрів: сумісність використання

агрохімікатів, синергічних (підсилюючий) ефект, вчасність внесення агрохімікату → фаза розвитку рослин та погодних умов.

Невід'ємною і максимально реактивною складовою будь якого агроценозу є мікробіом ґрунту, якому властива складна просторова і трофічна організація. Мікроорганізми володіють надзвичайною здібністю пристосовуватись умов середовища існування. Проте високі концентрації солей, лугів, кислот, добрив чи агрохімікатів негативно впливають на їх клітини і спричиняють загибель. Особливого тиску мікроорганізми, в тому числі бактеріальні культури відчують у робочих розчинах бакових сумішей, які використовують для оброблення сільськогосподарських культур. Проте слід зазначити, що є «природня» загибель мікроорганізмів у водному розчині, котра обумовлена впливом водного середовища безпосередньо на бактеріальні клітини (тиск, вміст кисню, йони Na^+ , Cl^- , інше).

Великою кількістю вчених доведена ефективність використання мікроорганізмів та продуктів їх біотехнологічного культивування для передпосівного оброблення насіння, оброблення вегетуючих рослин, ґрунту та органічних решок після збору врожаю. Провідні наукові установи, мікробіологічні і біотехнологічні виробництва постійно ведуть пошуки активних продуцентів, штамів мікроорганізмів та створюють нові комплексні біопрепарати різного функціонального призначення.

З 2021 року на ринку біопрепаратів для українських агровиробників доступним став новий, сучасний, комплексний біопрепарат – орґано-мінеральне добриво Diamond Grow (марок Humi [K] Bio та Humi [K] Bio+”plus”). Добриво Diamond Grow марки Humi [K] Bio+”plus”, яке поєднує в собі комплекс макро_ та мікроелементів, гумінові кислоти, екстракт водоростей, та комплекс 16 штамів мікроорганізмів. Виробники наголошують, що до складу біопрепарату входять агрономічно корисні бактерій та мікроміцети, а саме *Bacillus licheniformis*, *B. megaterium*, *B. subtilis*, *B. amyloliquefaciens*, *B. pumilus*, *Glomus intraradices*, *G. mosseae*, *G. aggregatum*, *G. etunicatum*, *Rhizopogon villosulus*, *R. luteolus*, *R. amylopogon*, *R. fulvigleba*, *Pisolithus tinctorius*, *Scleroderma cepa*, *S. Citrinum*.

Виробники позиціонують Квантум Діафан АСТіон 5-20-5, як високоочищене, концентроване, композиційне, стартове добриво до складу якого входять макроелементи NPK та композиція природних рослинних метаболітів і біологічно активних речовин.

У відділі агроєкології і біобезпеки в лабораторних умовах визначали можливість сумісного застосування у одній баковій ємності препаратів Diamond Grow (марки Humi [K] Bio та Humi [K] Bio+”plus”) та Квантум Діафан АСТіон 5-20-5; встановлювали життєздатність бактерій роду *Bacillus* у робочому розчині бакової суміші.

Лабораторне дослідження передбачало наступні варіанти: 1. Diamond Grow марки Humi [K] Bio; 2. Diamond Grow марки Humi [K] Bio + Квантум Діафан АСТіон 5-20-5; 3. Diamond Grow марки Humi [K] Bio+”plus”; 4. Diamond Grow марки Humi [K] Bio+”plus” + Квантум Діафан АСТіон 5-20-5. Дослідження проводились відповідно до загальноприйнятих мікробіологічних методів дослідження. Робочі розчини препаратів готувались на стерильній водопровідній в

В результаті дослідження (табл. 1) виявлено, що життєздатність бактерій роду *Bacillus* знижується зі збільшенням часу витримки у робочому розчині. Після 4 годин експозиції робочого розчину у варіанті з препаратом Diamond Grow марки Humi [K]

Віо життєздатність складала 94 %, у варіанті з Diamond Grow марки Humi [K] Bio⁺“plus” – 87 %, варіанти де до Humi [K] Bio та Humi [K] Bio⁺“plus” додавали Квантум Діафан АСТіон 5-20-5 життєздатність бактерій роду *Bacillus* складала не більше 83 %. Через 8 годин експозиції робочих розчинів досліджуваних препаратів в умовах кімнати, життєздатність бактерій для усіх експериментальних варіантів коливалась в межах 45–50 %. Через 12 годин витримки робочого розчину, життєздатними було не більше 30 % бактеріальних клітин для всіх варіантів від початкової концентрації. Через 24 години експозиції робочих розчинів для варіанту де поєднували Diamond Grow марки Humi [K] Bio⁺“plus” з Квантум Діафан АСТіон 5-20-5 життєздатними було 26 % бактерій, для інших варіантів експерименту цей показник не перевищував 20 %. Через 48 годин витримки робочих розчинів досліджуваних препаратів встановлено, що у варіантах де було поєднання препарату Diamond Grow марки Humi [K] Bio з Квантум Діафан АСТіон 5-20-5 та Diamond Grow марки Humi [K] Bio⁺“plus” + Квантум Діафан АСТіон 5-20-5 життєздатними було не більше 10 % бактеріальних клітин від початкового титру. У варіантах де робочий розчин складався тільки з Diamond Grow марки Humi [K] Bio чи Diamond Grow марки Humi [K] Bio⁺“plus” життєздатними було 16 та 20 % стартового титру, відповідно.

Таблиця 1

Чисельність життєздатних бактерій роду *Bacillus* у робочій суміші досліджуваних препаратів

Експозиція робочого розчину, год.	Diamond Grow марки Humi [K] Bio, $\times 10^8$ КУО/мл	Diamond Grow марки Humi [K] Bio + Квантум Діафан АСТіон 5- 20-5 $\times 10^8$ КУО/мл	Diamond Grow марки Humi [K] Bio ⁺ “plus” $\times 10^8$ КУО/мл	Diamond Grow марки Humi [K] Bio ⁺ “plus” + Квантум Діафан АСТіон 5-20-5 $\times 10^8$ КУО/мл
0	3,15 $\pm$ 0,34	3,12 $\pm$ 0,33	3,03 $\pm$ 0,29	3,05 $\pm$ 0,28
4	2,98 $\pm$ 0,36	2,62 $\pm$ 0,25	2,68 $\pm$ 0,27	2,56 $\pm$ 0,23
8	1,42 $\pm$ 0,17	1,59 $\pm$ 0,16	1,39 $\pm$ 0,15	1,41 $\pm$ 0,13
12	0,96 $\pm$ 0,12	0,87 $\pm$ 0,09	0,93 $\pm$ 0,1	0,9 $\pm$ 0,08
24	0,6 $\pm$ 0,07	0,55 $\pm$ 0,06	0,81 $\pm$ 0,09	0,45 $\pm$ 0,04
48	0,51 $\pm$ 0,06	0,34 $\pm$ 0,03	0,58 $\pm$ 0,06	0,3 $\pm$ 0,02

Отже в ході лабораторного досліджено, встановлена можливість сумісного застосування у одній баковій ємності препаратів Diamond Grow (марки Humi [K] Bio та Humi [K] Bio⁺“plus”) та Квантум Діафан АСТіон 5-20-5. Показано, що бактерій роду *Bacillus* в робочій суміші препаратів Diamond Grow марки Humi [K] Bio та Diamond Grow марки Humi [K] Bio⁺“plus” у поєднанні з Квантум Діафан АСТіон 5-20-5 зберігали свою життєздатність впродовж усього періоду дослідження, але з різним відсотком життєздатних бактеріальних клітин (від 83 до 20 %).

Експериментально доведено, що після 8 годин експозиції робочого розчину бактерій роду *Bacillus* препарату Diamond Grow зберігають свою життєздатність на рівні $1,5 \times 10^8$ КУО/мл (це приблизно 50 % від початкового титру). З огляду на отримані результати, рекомендуємо використовувати робочі розчини досліджуваних препаратів

при моно внесені чи в поєднанні з Квантум Діафан АСТіон 5-20-5 не більше ніж 8 годин від моменту їх приготування.

APIS MELLIFERA L. – ЯК ФАКТОР ЗБЕРЕЖЕННЯ ФІТОБІОРІЗНОМАНІТТЯ

ДІДЕНКО Вікторія

Національний науковий центр

«Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича» НААН

Київ, УКРАЇНА

КОСТИКОВ Ігор

Національний науковий центр

«Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича» НААН

Державний науково-дослідний

експертно-криміналістичний центр МВС України

Київ, УКРАЇНА

Біорізноманіття – це різноманіття життя у всіх екосистемах. Воно лежить в основі добробуту сучасних людей та майбутніх поколінь, а його швидке зниження загрожуватиме як природі, так і людям. Нині біорізноманіття стрімко скорочується, що є причиною негативних наслідків для продовольчої безпеки.

Бджоли є невід’ємною частиною збереження екологічної рівноваги та біорізноманіття природи. Вони здійснюють запилення, що робить можливим отримання сільськогосподарської продукції. Таким чином вони сприяють захисту, підтримці екосистем, а також збереженню біорізноманіття на популяційному та генетичному рівнях.

За останні кілька десятиліть популяція бджіл неухильно скорочувалася. Є багато причин цьому. Однією з найпоширеніших проблем є втрата середовища проживання. Зміна клімату спричиняють зміни у фенології рослин, виділення нектару, що, у свою чергу, зменшує отримання нектару бджолами, скорочення кількості, як рослин, так і запилювачів. Це може бути катастрофічним для запилювачів.

Забруднення, урбанізація, вирубка лісів, висихання боліт, незбалансоване сільськогосподарське виробництво призводять до втрати біорізноманіття. Ці самі загрози нависають над запилювачами. Все це поставило під загрозу життя медоносних бджіл.

Ми залежимо від запилювачів, тому вкрай важливо стежити за їхніми популяціями, щоб виявити зменшення та зупинити втрату біорізноманіття. Бджоли є найважливішими запилювачами квіткових рослин і більшості сільськогосподарських культур. Бджоли є ключовими екологічними видами і економічна цінність їх послуг із запилення для сільського господарства та добробуту населення є значною.

Кліматичні моделі показують, що глобальні температури продовжуватимуть зростати, а урбанізація, як очікується, значно збільшиться. Ці зміни можуть негативно вплинути на середовища існування, на рослин та їхніх запилювачів. Різноманітні реакції на екологічні та кліматичні зміни таксономічно різноманітних запилювачів.

Різноманіття запилювачів підтримує природні рослинні угруповання, які регулюють екосистеми. Дослідження все частіше показують, що різноманіття запилювачів забезпечує унікальні та важливі екосистемні послуги, що мають відношення до продовольчої безпеки, і що різні групи запилювачів є життєво важливими для зміцнення екологічної безпеки через екологічний моніторинг. Крім того, різноманітні запилювачі, у тому числі медоносні бджоли, позитивно впливають на добробут людини, забезпечуючи соціально-культурні вигоди та естетичну цінність. Таким чином, покращення збереження різноманіття запилювачів вимагає прийняття підходів до управління екосистемами, які інтегрують екосистемні послуги з соціально-культурними та біологічним контролем.

РОЛЬ СТЕВІЇ ЛІКАРСЬКОЇ В ЗАБЕЗПЕЧЕНІ НОВОЇ ПАРАДИГМИ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

ДРЕБОТ Оксана

д.е.н., професор, академік НААН

ПАВЛІЧЕНКО Марина

аспірантка

Інститут агроєкології і природокористування НААН

Київ, УКРАЇНА

Передумовою випереджаючого економічного розвитку України є збереження і поліпшення здоров'я та працездатності населення як основи та суб'єкта виробничих та інших суспільних відносин у державі. У цьому зв'язку створення умов для здорового способу життя людини, основою якого є раціональне харчування, має бути пріоритетним завданням соціально-економічної політики України, а також загальної візії в питанні побудови продовольчої безпеки країни. Однією із форм удосконалення державної політики у даному питанні є зміна парадигми системи харчування соціуму на більш екологічно орієнтовну та безпечну для здоров'я кожного окремого індивіда, зокрема в частині перевантаження харчового раціону тваринними жирами та вуглеводами.

Однією з сільськогосподарських культур, яка в частковій мірі здатна вирішити наявну проблему є стевія (*Stevia rebaudiana Bertoni*). В структурі здорового харчування вона відіграє значну роль у якості цукрозамінника та підсолоджувача. Саме тому, актуальним завданням є, з одного боку – обґрунтування зростання попиту на дану культуру в Україні, визначення ключових його чинників та шляхів його стимулювання, а з іншого боку – обґрунтування еколого-економічних механізмів диверсифікації виробництва підприємств агропромислового комплексу як альтернативного напрямку підвищення економічної ефективності за рахунок вирощування стевії.

З метою визначення ролі даної культури у продовольчій системі України, важливою умовою є створення відповідної економічної інтеграційної системи через специфічність культури. що під інтеграцією розуміємо процес удосконалення організаційно-виробничих структур і економічних взаємовідносин, оснований на об'єднанні в межах одного господарства або цілого регіону сільськогосподарського,

промислового та інших видів виробництва і доведення готової продукції в товарному вигляді до споживача.

В нинішніх умовах, виключно важливим є пошук ефективних форм інтеграції підприємств з виробництва та переробки стевії, метою якої є підвищення ефективності використання сировини і виробничих потужностей, а також збільшення виробництва готової продукції.

Теоретичною основою розвитку агропромислової інтеграції є об'єктивна закономірність взаємодії сільськогосподарського і промислового виробництва, необхідність якої зумовлена розвитком продуктивних сил, прискоренням науково-технічного прогресу, розширенням і зміцненням зв'язків з іншими сферами економіки.

Розглядаючи інтеграцію виробництва стевії з точки зору організаційно-економічної сутності цього процесу, слід зазначити, що кінцевий результат синтезу сільськогосподарського і промислового виробництва повинен відобразити внутрішню органічну єдність цих галузей у відтворенні, їх кооперуванні та комбінуванні у великомасштабних обсягах суспільної діяльності.

Самим же організаційним формам виробничо-територіальних агропромислових формувань притаманна всебічна внутрішня ув'язка й узгодженість діяльності спеціалізованих аграрних, промислових та інших підприємств на основі постійних, прямих технологічних зв'язків, переходу до безпосереднього обміну результатами своєї діяльності.

Агропромислова інтеграція виробництва стевії має бути спрямована на створення різних господарських структур, серед яких виділяються такі:

об'єднання підприємств з вирощування стевії з підприємствами, що займаються її переробкою;

об'єднання системи підприємств з вирощування стевії з переробними, торговими, науково-дослідними і обслуговуючими та іншими організаціями, які діють у цій сфері, та створення на їх основі агропромислових корпорацій, холдінгів, промислово-фінансових груп.

Суть інтеграції підприємств з вирощування та переробки стевії полягає в тому, що вони або їх виробничі структури (трудові, фінансові, управлінські) об'єднуються і організують безперервний технологічний процес вирощування, переробки та реалізації стевії.

Одним із головних завдань розвитку союзу підприємств, які належать до виробництва природного підсолоджувача, є створення умов для досягнення єдиного економічного інтересу всіх учасників, об'єднаних в агропромислові формування. З цією метою необхідно забезпечити технологічну єдність виробництва і переробки стевії. Забезпечення технологічної завершеності одержання готової до споживання продукції є основною організаційно-господарською умовою створення інтегрованих структур.

Об'єднання всіх технологічних стадій, що здійснюється в окремих організаційно-господарських структурах, в єдиний організаційно-технологічний ланцюг виробництва готового продукту - основа розвитку вертикальних інтеграційних процесів, що ґрунтуються на комбінуванні виробничої діяльності.

Таким чином, економічна ефективність створюваного виробництва включає: організаційні заходи зі створення виробництва натурального підсолоджувача, оцінку

ринку збуту продукції, конкурентоспроможність порівняно з іншими цукрозамінниками, стратегію просування нового товару на ринок. За результатами аналізу власних досліджень автора розроблена організаційно-економічна схема управління виробництвом стевії.

На принципах інтеграції виробництва і переробки стевії можуть створюватися агропромислово-торгівельні формування з науково-виробничим забезпеченням, до складу яких входять сільськогосподарські, промислові, обслуговуючі, торговельні, наукові та інші підприємства і установи. Такі формування можуть бути в територіальному відношенні як єдині, так і відокремлені між собою.

Фактором ступеня інтегрування обумовлюється стан фінансової діяльності підприємств. Одним із основних мотивів інтеграції є забезпечення підприємства сировиною і матеріально-технічними ресурсами за найбільш вигідними цінами. Практика свідчить, що більше 30% опитаних керівників підприємств вважають, що ініціатором створення інтеграційних формувань мають бути підприємства - товаровиробники, 10% опитаних вважають, що такими ініціаторами можуть бути органи виконавчої влади. Разом з тим, 100% вважають необхідним науково-консультативну участь в інтеграційних відносинах. В той же час, для сільськогосподарських підприємств вхід у інтеграційні формування більш складний в зв'язку з низьким рівнем розвитку ринкової інфраструктури, зносу основних фондів та недостатнім забезпеченням матеріально-технічними засобами виробництва.

Список використаної літератури:

1. Адамась А.А. Ємельяненко Л.В. Стевія в Україні. Вісник аграрної науки, 2002, №5, С.67-70.
2. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств: Підручник. Київ, 1996, 231 с.
3. Бугуцький О.А. Аналіз економічної ефективності сільськогосподарського виробництва, Київ, Урожай, 264 с.

**РОЛЬ ЗИМОВОГО СТРЕСУ В ДОБОРІ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ІЗ
ПІДВИЩЕНОЮ МОРОЗО- ТА ЗИМОСТІЙКІСТЮ**

ДУБОВИЙ Володимир

д.с-г.н, професор

ВОРОБІЙОВ Володимир

Аспірант

Білоцерківський НАУ

Біла Церква, УКРАЇНА

ДУБОВИЙ Олексій

к.с-г.н., доцент

Київський національний університет культури і мистецтв

Київ, УКРАЇНА

У різних регіонах, що висівають озимі зернові культури, мають місце специфічні умови осінньо-зимово-весняного періоду. Відомо, що потенційна морозостійкість, як правило, формується після 2–3 тижнів припинення осінньої вегетації[1].

Отримані обнадійливі результати, які свідчать про те, що використання об'єктів штучного клімату відкриває широкі можливості для підвищення ефективності селекції до морозостійкості. Суттєві енергетичні затрати при їх використанні, особливо подорожання енергоносіїв, унеможлиблює використання таких об'єктів в селекційних цілях.

В зв'язку з цим пропонуємо проводити посів пшениці озимої в ґрунтові ванни, представлені бетонними конструкціями, довжина яких 300см, шириною 120см і висотою 50см, товщина стінок 10 см, наповнені звичайним чорноземом орного шару ґрунту. Враховуючи різкі перепади температури повітря на відміну від температури ґрунту, пропонуємо розміщувати їх над землею на висоті 40см. Проводити посів в різні строки, що буде спонукати рослини проходити стадію загартування і перезимівлю в період дії несприятливих факторів в різних їх фазах розвитку. Вважаємо, що на відміну від польових умов в ґрунтових ваннах відбуватиметься різкий перепад температур. Температура ґрунту у ваннах через незначний період прирівнюватиметься до температури повітря, яка характеризується великою мінливістю. За таких умов можливим є розробити енергозберігаючий спосіб оцінки та добору рослин пшениці озимої. Розроблені та удосконалені способи оцінки та добору рослин із підвищеною морозо- та зимостійкістю шляхом їх вирощування в природніх умовах осінньо-зимово-весняного періодів у ґрунтових ваннах.

Морозостійкість завжди була відносною властивістю. Абсолютної стійкості рослин пшениці озимої до морозу не було визначено, не знайдено сортів з абсолютною стійкістю в усіх умовах вирощування[2]. Саме тому розвиток ознаки морозостійкості визначається генетичним кодом та екологічними факторами.

Незважаючи на те що зимовий стрес – дуже складне явище, причини навіть його фізіологічної дії не можуть бути пояснені повністю, пошуки шляхів вирішення цієї проблеми не безперспективні. Після проморожування в жорстких температурних умовах, рослини що вижили, значною мірою пошкоджені, у результаті чого у них пригнічується процес росту і розвитку, зменшується продуктивність[3]. Довготривалий низькотемпературний стрес пригнічує ріст рослин, спричиняє

зниження маси зерна в колосі, маси 1000 зерен, зменшення числа колосків у колосі й довжини колоса [4].

У зв'язку з цим, Моргун В.В. та Логвиненко В.Ф. відзначають, що селекція пшениці на стійкість до стресових факторів середовища може стати новим етапом генетичного поліпшення пшениці[5]. Для реалізації цього етапу будуть потрібні нові дослідження з біологічних напрямів із залученням регульованих агроєкосистем.

Список використаних джерел

1. Полтарев Е.М., Сердюк Н.А., Борисенко Л.Р., Рябчун Н.И. Итоги и перспективы разработки проблемы устойчивости зерновых культур к неблагоприятным факторам среды. Увеличение производства зерна – важнейшая задача аграрной науки: Сб. науч. тр. Мирон. ин-т пшен. им. В.Н. Ремесло УААН. Мироновка, 1992. Ч. 1. С. 81–91.
2. Дубовий В.І. Способи оцінки морозо- та зимостійкості озимих зернових культур. Миронівський вісник. 2016. Вип. 2. С. 69–86.
3. Дорохов Б.А., Новикова М.В. Зимостойкость гибридов F1–F2 в скрещиваниях с донорами устойчивости к бурой ржавчине. Повышение продуктивности и устойчивости производства зерна озимой пшеницы в СССР : сб. науч. тр. Мирон. НИИ селекции и семеноводства пшеницы им. В.Н. Ремесло. Мироновка, 1989. С. 36–40.
4. Дубовий В.І. Фітотронна агроєкологія. Монографія. Том 2. Ресурсозберігаючі фітотронно-селекційні технології. Херсон: Олді Плюс. 2022. 401с
5. Моргун В.В., Логвиненко В.Ф. Мутационная селекция пшеницы. К.: Наукова думка, 1995. 627 с.

ВИДАЛЕННЯ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ З ОСАДУ СТИЧНИХ ВОД ДЛЯ ПОДАЛЬШОГО ВИКОРИСТАННЯ ЙОГО У ЯКОСТІ ДОБРІВ

ДУШКІН Станіслав
к.т.н., доцент
НУЦЗ України
Харків, УКРАЇНА

Забруднення ґрунту важкими металами є серйозною проблемою, яка може негативно впливати на довкілля та здоров'я людей. Для вирішення цієї проблеми необхідно вживати комплексних заходів, спрямованих на зменшення джерел забруднення, очищення ґрунту та моніторинг його стану [1, 2].

Важкі метали - це природні елементи, які мають високу щільність і токсичні властивості. Вони можуть потрапляти в ґрунт з різних джерел, таких як: застосування пестицидів і добрив, стоки з промислових підприємств та муніципальні відходи, а їх накопичення призводить до зниження родючості ґрунту, забруднення сільськогосподарської продукції та негативного впливу на здоров'я людей і тварин. Тому край важливими заходами щодо зменшення забруднення ґрунту важкими металами є:

- контроль за використанням пестицидів і добрив: використання пестицидів і добрив, які не містять важких металів, а також дотримання рекомендацій щодо їх застосування [3];
- очищення стічних вод: будівництво та експлуатація очисних споруд для промислових та муніципальних стоків [4];
- переробка відходів: переробка відходів, які містять важкі метали, щоб запобігти їх потраплянню в ґрунт [5];
- використання біологічних методів очищення ґрунту: використання рослин або мікроорганізмів для вилучення важких металів з ґрунту [6].

У роботі досліджується проблема видалення важких металів з осадів побутових та господарсько-побутових стічних вод з метою їх подальшого використання як добрив для сільськогосподарських потреб. Наразі більшість утворених осадів не використовується через вміст токсичних хімічних речовин, зокрема важких металів. Це пов'язано з недостатнім очищенням промислових стічних вод, які надходять до міської каналізаційної системи. Таким чином, актуальним є розробка новітніх технологій та методів для ефективного вилучення важких металів з осадів міських стічних вод. Успішне вирішення цієї задачі дозволить суттєво знизити негативний вплив осадів на навколишнє середовище. Осад міських стічних вод містить гумінові речовини, гумінові та фульвокислоти, а також сполуки важких металів, таких як Fe^{3+} , Al^{3+} та інші. За агрохімічною цінністю осад міських стічних вод можна порівняти з традиційними органічними добривами. Внесення цього осаду до ґрунту покращує його структуру і підвищує родючість.

Гумінові речовини в осаді поділяються на гумінові кислоти та фульвокислоти. Від співвідношення та вмісту цих кислот у ґрунті залежить їх загальна активність щодо мінеральної частини ґрунту. У складі осаду міститься близько 39% гумінових кислот і 61% фульвокислот, з яких 4,5% є істинно розчиненими. Це співвідношення (0,5-0,7) свідчить про середню швидкість гумусонакопичення і слабку дію органічних кислот на мінеральну частину ґрунту.

Дослідження показують, що в осаді міських стічних вод часто зустрічаються абсорбовані органічні галогени, лінійні алкілбензолсульфонати, нонілфеноли, поліароматичні вуглеводні, поліхлоровані біфеніли та інші токсичні органічні сполуки, а також важкі метали, такі як залізо, мідь, цинк, хром, ртуть тощо. Після видалення цих забруднювачів осад можна використовувати як добриво [7, 8].

Для досягнення поставленої мети проведені теоретичні та експериментальні дослідження в лабораторно-пілотних умовах. Ефективність роботи обладнання для зневоднення осаду оцінювали за кількістю твердої речовини, що знімається з одиниці поверхні фільтрування та наявності у фугаті важких металів. Встановлено, що гумінові речовини мають високу сорбційну здатність по відношенню до важких металів. В якості реагенту для вилучення важких металів з осадів міських стічних вод запропоновано використовувати продукт обробки бурого вугілля та торфу. Розроблено новий метод видалення важких металів з осаду міських стічних вод за допомогою гумінових речовин.

Основний обсяг досліджень виконано на лабораторній установці із площею фільтрування 0,1 м². Схема лабораторної установки наведена на рисунку 1.

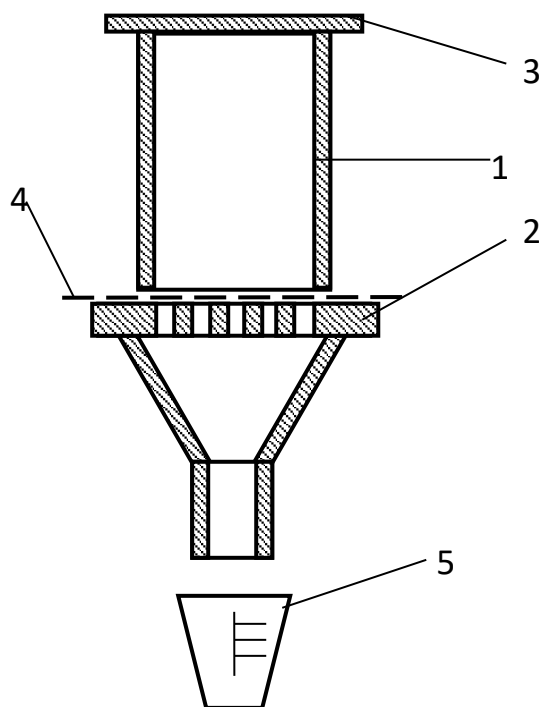


Рис.1. Схема лабораторної установки:

1 – корпус; 2 – перфороване днище; 3 – герметична кришка;
 4 – фільтруюча перегородка; 5 – мірна ємність.

У корпус пристрою 1 на перфороване днище 2 встановили вибрану фільтруючу перегородку 4, залили певний об'єм досліджуваної суспензії, герметизували пристрій кришкою 3, і в ньому створюється надлишковий тиск. З появою перших порцій фільтрату включили секундомір та за допомогою мірної ємності 5 фіксували час проходження через пристрій певних порцій фільтрату. Після закінчення експерименту виміряли товщину отриманого осаду, сумарний об'єм фільтрату та відібрали пробу осаду для визначення його вологості.

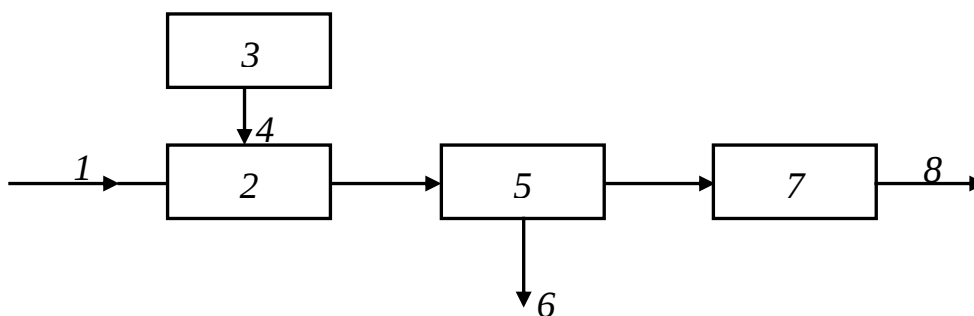


Рис. 2. Технологічна схема вилучення важких металів з осадів побутових стічних вод

1 – осад побутових стічних вод; 2 – змішувальний пристрій з ультразвуковою обробкою; 3 – реакгентне господарство; 4 – подача реагенту, що містить гуміни; 5 – зневоднення осаду; 6 – фугат; 7 – бактерицидні лампи; 8 – осад на утилізацію

При цьому використовували фільтрувальний пристрій, до якого поміщали досліджувані зразки осаду, заливали в нього певний об'єм досліджуваної суспензії, перепад тиску під час експерименту становив 0,150–0,550 МПа. При цьому фіксувалися об'єм фільтрату, товщина отриманого осаду, вивчалися адгезійні властивості осаду.

Запропоновано технологічну схему вилучення важких металів з осаду побутових стічних вод що приведена на рисунку 2.

При розробці технологічної схеми були виконані спеціальні дослідження з метою обґрунтування використання коагулянтів і флокулянтів для процесів зневоднення осадів міських стічних вод. Найбільш ефективним коагулянтом при зневодненні осадів міських стічних вод є сульфат алюмінію, який слід застосовувати в комплексі з одним з катіонних флокулянтів, наприклад, ВПК-402.

Економічна ефективність видалення важких металів з осадів міських стічних вод залежить від ряду факторів, таких як: технологічна схема очищення стічних вод, наявність в осаді стічних вод тих чи інших важких металів, спосіб зневоднення осаду та інших факторів, які необхідно враховувати при техніко-економічному обґрунтуванні при видаленні важких металів з осадів міських стічних вод [9].

Аналіз дослідних даних показує, що обробка осаду побутових стічних вод дозволяє ефективно видаляти важкі метали з подальшою утилізацією осаду якості добрив.

Список використаних джерел

1. УкрХімАналіз (2020). "Важкі метали в ґрунті, визначення ГДК важких металів в ґрунті".
2. Кармазиненко, С.П., Кураєва, І.В., Самчук, А.І., Войтюк, Ю.Ю., & Манічев, В.Й. (2014). Важкі метали у компонентах навколишнього середовища м. Маріуполь (еколого-геохімічні аспекти). Київ: Інтерсервіс.
3. Закон України від 02.03.1995 № 86/95-ВР Про пестициди і агрохімікати Чинна редакція від 01.01.2024 / Верховна Рада України. - К. , 1995. - 12 с.
4. Кирієнко, П., Бетін, О., Захарченко, М., Лобов, С., & Мсаллам, К. (2023). Дослідження технологій вилучення важких металів із промислових стічних вод. Екологічна безпека та природокористування, 46(2), 54–65.
5. Oksana Sytar, Natalija Taran. Effect of heavy metals on soil and crop pollution in Ukraine – a review. Journal of Central European Agriculture, 2022, 23(4), p.881-887.
6. Петренко, Н. М., Сидоренко, О. В., & Іванова, І. І. (2020). Вплив використання ЕМ-препаратів на вміст важких металів у ґрунті. Біологічні науки в Україні, 2(1), 3-12.
7. Shevchenko, T., Galkina, O., Martynov, S., & Dushkin, S. (2023). Removal of Heavy Metals from Sewage Sludge by Using Humic Substances. STUE 2022: Smart Technologies in Urban Engineering. 349-359.
8. Душкін, С.С. (2023). Зниження рівня техногенної небезпеки при утилізації осаду міських стічних вод. Наук.-техн. журнал "ТЕБ", 13(1/2023), 62-67.
9. Душкін, С.С. (2021). Зниження рівня техногенної небезпеки негативного впливу осаду міських стічних вод на навколишнє середовище за допомогою гумінових речовин. Наук.-техн. журнал "ТЕБ", 10(2/2021), 70-74.

ЗНАЧЕННЯ СОРТУ У ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ

ЗАБАРНА Тетяна

Вінницький національний аграрний університет

Вінниця, УКРАЇНА

Соя (*Glycine max (L) Merrill*) – надзвичайно цінна олійно-білкова культура. Вирізняється універсальністю у використанні через збалансованість за амінокислотним складом та вмістом білка [1]. Такі особливості сої, як здатність фіксувати азот з повітря, покращувати стан ґрунту, виконувати фітосанітарну функцію та поліпшувати фізико-хімічні властивості ґрунтів, виводять її на провідні позиції серед інших сільськогосподарських культур та сприяють поширенню її використанню [2-4]. Україна починаючи з 2006 року, за обсягами виробництва цієї стратегічної білково-олійної культури, увійшла до 9-ти найбільших країн-виробників у світі, а у Європі є лідером з виробництва сої [5].

Важливу роль у технології вирощування відіграє значення сорту. Це запорука отримання високої врожайності у різних ґрунтово-кліматичних зонах культивування сої, з огляду на генетичні особливості культури.

На сьогодні налічується понад 1000 сортів та гібридів цієї культури. Станом на червень 2024 року у Державному Реєстрі сортів рослин [6] України представлено 338 сортів сої різних груп стиглості. Такий широкий спектр сортів сої викликаний перш за все чинниками навколишнього середовища: зростання останнім часом кількості несприятливих погодних явищ, посилення тенденції до різких коливань температурного режиму, часті присутності посухи та інші несприятливі погодні умови, які призводять до зміщень по фазах вегетації, порушенні розвитку, змін ростових процесів.

Виведені оригінаторами сорти мають забезпечити реалізацію генетичного потенціалу на певних територіях використання цих сортів. У цих ареалах поширення генетична реалізація потенціалу певного сорту буде найвищою. Адаптованість до факторів навколишнього середовища, їх можливість пристосовуватися до різних умов саме окреслює пластичність сорту [7].

Головними селекціонерами, які успішно створюють нові сорти сої в Україні на даний час є науково-дослідні установи: ННЦ «Інститут землеробства НААН», Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, СГІ – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН, Інститут олійних культур НААН та інші установи.

Які ж головні критерії, на котрі варто звернути першочергово увагу при вирощуванні сої? Власне, як і для усіх сільськогосподарських культур вимоги до сортів сої зводяться до таких чинників: висока урожайність та стабільність за роками, висока пластичність сортів, стійкість до несприятливих умов навколишнього середовища, стійкість до пошкоджень шкідниками та до поширення хвороб, пристосованість до механізованого вирощування культури, збору і переробки та звісно, високі якісні показники насіння.

Тож будь-якому господарству, для того щоб отримати стабільні та високі врожаї, а згодом і прибутки, варто одночасно вирощувати декілька сортів із різних груп стиглості та різним фактором чутливості до умов навколишнього середовища. За

аналізом літературних джерел відзначаємо, що для оптимального формування високоврожайного агрофітоценозу, насамперед є науково-обґрунтований підхід до підбору та використання сортового ресурсу сої.

Список використаних джерел

1. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Івашук П.В., Корнійчук О.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 3-є вид., допов. і переробл. Львів : НВФ «Українські технології», 2010. 1088 с.
2. Петриченко В. Ф., Лихочвор В.В., Колісник С.І., Воронецька І.С. Кобак С.Я. Обґрунтування інтенсифікації виробництва зернобобових культур в Україні. *Web of Scholar*. Warsaw, 2018. № 6(24). С. 22–29.
3. Дідора В.Г. Симбіотична продуктивність сої залежно від інокуляції насіння та удобрення. *Наукові горизонти*, № 1 (64), 2018 р. С.23-28.
4. Didur I., Bakhmat M., Chynchyk O., Pansyryeva H., Telekalo N., Tkachuk O. Substantiation of agroecological factors on soybean agrophytocenoses by analysis of variance of the Right-Bank Forest Steppe in Ukraine. 2020. *Ukrainian Journal of Ecology*. № 10(5). P. 54–61.
5. Фіненко І.І. Соя – стратегічна культура світового землеробства : бібліогр. показч. Полтав. держ. аграр. акад., б–ка. Полтава : ПДАА, 2017. 100 с.
6. Державний Реєстр сортів рослин України <https://minagro.gov.ua/file-storage/reystir-sortiv-roslin> (дата звернення 23.06.2024)
7. Камінський В.Ф., Заболотний Г.М., Баб'як В.М. Продуктивність сортів сої залежно від рівня удобрення, способів сівби та норм висіву. *Збірник наукових праць Інституту Землеробства НААН*. Київ, 1998. Вип. 2. С. 91–93.

РОЛЬ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ У ВИРОЩУВАННІ РІПАКУ ОЗИМОГО

ЗАБАРНИЙ Олексій

к.с.-г.н., докторант

Інститут агроєкології і природокористування НААН

Київ, УКРАЇНА

На даний час ріпак озимий є актуальною та привабливою культурою в галузі сільського господарства не лише в Україні а й світі. Для того, щоб і надалі ріпак залишався затребуваним, науковцям та аграріям варто зосередити увагу над підвищенням урожайності цієї культури, у тому числі і за рахунок оптимізації системи живлення та застосуванні позакореневих підживлень.

Будь яка науково-обґрунтована система живлення обов'язково включає позакореневе живлення рослин макро- та мікроелементами, використання стимуляторів росту, що мають поліфункціональне призначення. Крім покращення живлення рослин, вони виступають як стресопротектори, виконуючи при цьому стимулюючу дію, захисні функції проти несприятливих умов довкілля, хвороб,

поширення шкідників і за чергування посушливих явищ та зволоження можуть забезпечити приріст врожаю до 5-15% [1-3].

Особлива увага під час вегетації у процесі перезимівлі ріпаку озимого належить мінеральному живленню рослин восени. Саме у цей період, восени активно формується коренева система ріпаку, головне завдання якої забезпечити стійкість рослин ріпаку до різких перепадів температур, за рахунок накопичення та утримання запасу елементів мінерального живлення, цукрів, білків до весни. Крім того, уже у фазі осінньої розетки, проходить процес диференціації генеративних органів (формування врожаю). Тому, забезпечення рослин ріпаку озимого восени легкодоступними сполуками макро- та мікроелементів буде сприяти довшому терміну закладання квіткових і пазушних бруньок на верхівці кореневої шийки, а отже й формуванню майбутньої високої врожайності [4].

Дослідження впливу позакоренових підживлень на сільськогосподарські культури та вивчення механізму їх фізіологічної дії на ростові процеси на клітинному рівні з використанням мічених атомів створили умови для подальшого розроблення і апробації технологій застосування мікродобрив [1,5].

Осіннє позакореневе підживлення посівів ріпаку озимого сприяють збільшенню кількості листків та потовщують кореневу шийку при вході рослин у зиму. Самі рослини ріпаку у цей період накопичують майже на 3-4% більшу кількість цукрів, а це в свою чергу покращує показник зимостійкості рослин та призводить до зростання рівня урожайності насіння.

Застосування мікродобрив по вегетації дозволяє підвищити зимостійкість ріпаку та ефективність засвоєння мінеральних добрив. Одне із найскладніших та найважливіших завдань аграрія, через використання позакоренових підживлень, грамотно скорегувати живлення ріпаку озимого. Проведення листових підживлень реалізується шляхом використання одного, або комбінації елементів живлення. При цьому враховують ряд аспектів, що пов'язані із засвоєнням поживних елементів ріпаком: біохімічні процеси, умови навколишнього середовища, фази, спосіб внесення тощо. Не варто також зловживати позакореновими підживленнями, адже вносити мікроелементи потрібно за умови фізіологічної потреби рослин, у певні фази росту і розвитку.

Найбільш ефективними є внесення мінеральних добрив у ґрунт, але часто проводять позакореневі підживлення азотом як восени, так і навесні. Найчастіше для листового внесення азоту використовують карбамід 10-12 % концентрації. Позакореневі підживлення на ріпаку можуть застосовуватися аж до формування та наливу стручків. Під час цвітіння дозу рекомендовано зменшувати до 5% та проводити обприскування у вечірній час. Також не варто додавати до інсектицидів азотні добрива, але доцільно вносити сірчаноокислий магній та мікроелементи, насамперед бор. Таким чином, ріпак озимий добре реагує на позакореневі підживлення легкодоступними сполуками азоту, сірки, бору, магнієм, марганцем, цинком, молібденом та кобальтом [6].

Таким чином, застосування позакоренових підживлень в агрофітоценозах ріпаку озимого забезпечить підвищення стійкості рослин до негативних умов навколишнього середовища та сприятиме кращому розкриттю генетичного потенціалу при формуванні насіннєвої продуктивності.

Список використаних джерел

1. Камінський В.Ф. Біологічне землеробство в умовах зміни клімату. *Посібник українського хлібороба*. 2017. № 1. С. 28-31.
2. Ткачук О.О. Екологічна безпека та перспектива застосування регуляторів росту рослин. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2014. № 3. С. 41-44.
3. Шевчук О.А., Кришталь О.О., Шевчук В.В. Екологічна безпека та перспектива застосування синтетичних регуляторів росту рослин. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2014. № 1(112). С. 34-39.
4. Григоришин В.В., Нечаєв О.С., Рейван А.С., Матвієнко В.О., Шевчук О.А. та ін. Екологічна безпека застосування інгібіторів росту рослин. *Materiały XII Międzynarodowej konferencji – podymowej Konferencji «Naukowa myse informacyjnej pomieki, 2016»*. Vol. 11. Przemysle i Nauke i studia, 2016. S. 30-31.
5. Озимий ріпак: підвищуємо рентабельність вирощування за рахунок розумного підживлення. <https://alfasmartagro.com/about/media/publikatsii/ozimiy-ripak-pidvishchu-mo-rentabelnist-viroshchuvannya-za-rakhunok-rozumnogo-pidzhivlennya/> (дата звернення 24.06.2024)

ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

ЗАМРОЗЕВИЧ-ШАДРІНА Світлана

д.пед.н., професор

*Прикарпатський національний
університет ім. Василя Стефаника
Івано-Франківськ, УКРАЇНА*

В українському суспільстві спостерігається екологічна криза, внаслідок якої виникла проблема формування екологічної культури, яка потребує особливої уваги. Тому педагоги виховують екологічно грамотне молоде покоління, яке відповідатиме за стан навколишнього середовища, зможе співіснувати в гармонії з природою, раціонально користуватися її багатствами та відтворювати їх, бути готовим оберігати природні багатства.

В останні роки в міжнародних і державних документах, Концепції екологічної освіти в Україні, Національній стратегії розвитку освіти «Освіта в ХХІ столітті», Концепції екологічної освіти в Україні, Національній програмі виховання дітей та учнівської молоді в Україні значну увагу надають розвитку екологічної культури та свідомості, стану екологічної ситуації в світі та регіоні, зокрема, а також розглядають шляхи вирішення різних екологічних проблем.

Екологічна культура починає формуватись з дитинства. У початковій школі розвиваються світосприймання, ставлення до природи, почуття дитини. Найбільшим і наймогутнішим засобом навчання є природа, яка виховує найтонші почуття дітей, здійснює вплив на їхній особистісний розвиток [1, с. 916]. Наші спостереження та дослідження науковців (Л. Білик, О. Біда, О. Грошовенко, Г. Пустовіт, Н. Пустовіт та

ін.) вказують на те, що в початковій ланці освіти не спостерігається системний вплив на особистість учнів для виховання високого рівня екологічної культури. Науковці та педагоги активно шукають новітні технології, форми, методи, прийоми формування основ екологічної культури молодших школярів. На жаль, на сьогоднішній день дана проблема не розв'язана.

На наш погляд, у початковій школі необхідно ширше використовувати навчально-виховні технології, які сприяли б покращенню взаємодії у системі «природа-людина», що в кінцевому підсумку призвело б до формування високого рівня екологічної вихованості. Велике значення має активне включення кожного учня в навчально-виховний процес, використання нових педагогічних технологій та інновацій у навчально-виховному процесі, що сприяє всебічному розвитку молодших школярів.

Екологічна освіта є важливим інструментом формування екологічної свідомості та екологічного стилю мислення дітей [3, с. 23]. В основі процесу формування екологічної свідомості – принцип діяльнісної компетентності, що допомагає людині оволодіти важливими життєвими, інтелектуальними та практичними навичками, а це дає їй можливість здійснювати позитивний вплив на збереження та примноження природних багатств.

Використання інноваційних технологій у формування екологічної культури молодших школярів допомагає учням сформувати розумові навички: мислити, розуміти суть речей, осмислювати ідеї та концепції, знаходити необхідну інформацію, оцінювати та використовувати її в змінних умовах. Молодші школярі дуже допитливі, цікавляться природою, чуттєво сприймають природу, швидко засвоюють нові знання, тому даний вік є сенситивним до формування екологічних знань, гуманного ставлення до природи та збереження навколишнього середовища. Освітні інновації передбачають застосування та розширення на практиці нових технологій, ідей та засобів, що сприяє підвищенню показників освітніх структурних компонентів, переходу системи освіти на вищий щабель [2, с. 338]. Інноваційне навчання передбачає діалогове навчання, що входить до педагогічних технологій на основі ефективності управління та організації навчально-виховного процесу.

Інноваційне навчання є особливою формою організації навчальної діяльності, що ставить перед собою завдання – створити сприятливе середовище, де панує рівність думок, кожен школяр може показати свої успіхи, проявити свої інтелектуальні вміння, реалізувати інтелектуальну здатність. Тому важливо для початкової школи підібрати ефективні технології, методи, прийоми та форми, які сприяли б формуванню екологічної культури молодших школярів і налагоджували гармонію у системі «природа-людина». Відкритим залишається питання осучаснення методичного інструментарію вчителів початкових класів із допомогою засобів активного навчання.

Отже, екологічна освіта допомагає сформувати систему універсальних знань, умінь, досвіду емоційно-ціннісного ставлення та креативності. Використовуючи сучасні технології можна підвищити сформованості екологічної культури молодших школярів та отримати позитивний результат. Дана проблема на сьогоднішній день є досить актуальною та потребує розв'язання.

Список використаних джерел

1. Грошовенко О.П. Світоглядно-екологічний підхід до змісту природничої освіти в школі I ступеня. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2017. Вип 2(88). С. 96–100.
2. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; гол. ред. В.Г. Кремень. Київ: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.
3. Пустовіт Г.П. Теоретико-методичні основи екологічної освіти і виховання учнів 1-9 класів у позашкільних навчальних закладах. Монографія. Київ-Луганськ : Альма-матер, 2004. 540 с.

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ БОЙОВИХ ДІЙ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ У ЗОНІ КОНФЛІКТУ

КАЗІМІРОВ Микола
курсант ФПФОДР НПУ
ЛОГІНОВА Марина
Дніпровський державний
університет внутрішніх справ
Дніпро, УКРАЇНА

Екологічні наслідки бойових дій на території України, зокрема в зоні конфлікту на Донбасі, мають суттєвий негативний вплив на навколишнє середовище. Обстріли та вибухи призводять до викидів великої кількості пилу, диму та токсичних речовин в атмосферу, що погіршує якість повітря. Спалювання військової техніки та складів може виділяти токсичні гази та важкі метали.

Водні ресурси також зазнають значних пошкоджень. Руйнування інфраструктури, таких як очисні споруди та системи водопостачання, призводить до забруднення річок та підземних вод хімічними речовинами, нафтою та важкими металами. Це загрожує здоров'ю місцевого населення та біорізноманіттю.

Ґрунти стають забрудненими внаслідок вибухів, які залишають після себе важкі метали та хімічні сполуки. Це ускладнює ведення сільського господарства та відновлення природних екосистем. Зруйновані ліси та степи втрачають свою здатність до самовідновлення, а це веде до ерозії ґрунтів та зниження продуктивності земель.

Флора та фауна регіону страждають від прямого впливу бойових дій та руйнування середовищ існування. Звукове забруднення та фізичні руйнування призводять до зниження популяцій багатьох видів тварин і рослин. Деякі види можуть опинитися під загрозою зникнення через втрату природних місць проживання.

Вибухонебезпечні предмети, залишені після бойових дій, представляють тривалу загрозу для місцевого населення та дикої природи. Міни та не вибухлі снаряди можуть спричинити додаткові жертви та ускладнювати відновлення територій.

Загалом, екологічні наслідки бойових дій в Україні є масштабними та комплексними, вимагають тривалого часу та значних ресурсів для їх подолання та відновлення екосистем.

За 2021 рік зареєстровано 687 видів тварин та 857 видів рослин, які перебувають під загрозою зникнення через проведення бойових дій на території України. Окрім

знищення дикої природи через лісові пожежі, спричинені обстрілами, у Чорному морі знайдено тисячі загиблих дельфінів. Це може бути наслідком підвищеного шуму від судноплавства та використання військово-морськими флотами потужних гідроакустичних систем. Дані про загибель дельфінів зібрав Національний природний парк Тузлинського лиману України. [1]

Бойові дії порушують спокій диких тварин, як наслідок вони гинуть або намагаються втекти з небезпечних зон. Весна є критичним періодом для більшості птахів, які виводять своє потомство і потребують спокою. З квітня по червень також відбувається отелення лосів, що є критично важливим процесом для їхнього виживання. Лось, який є рідкісним видом в Україні та внесений до Червоної книги, особливо вразливий в цей період.

Через Україну проходять три основні міграційні шляхи птахів: Азово-Чорноморський широтний (південний коридор) з найбільшою концентрацією перелітних птахів, Поліський широтний (північний коридор) уздовж лісової смуги Полісся і на півночі Лісостепу, та Дніпровський меридіанний міграційний шлях, що проходить уздовж річища Дніпра та його притоки Десни. Особливо важливий цей шлях для водоплавних та прибережних птахів, таких як гуси, качки, гагари, кулики, мартини та крячки.

На водоймах зупиняються великі зграї гусей, качок, лебедів, мартинів, крячок. На луках і болотах можна зустріти журавлів, куликів та інших птахів, а на деревах і кущах — багато видів горобцеподібних, таких як зяблики, дрозди, вівсянки, шпаки, вільшанки, вівчарики, кропив'янки та мухоловки. Ці місця зупинок є важливими для харчування та відпочинку мігруючих птахів і потребують охорони. [2]

У 2022 році було зафіксовано, що через військові дії постраждало, як не менше 3 млн гектарів лісів, така кількість становить майже третину лісового фонду України. У 2023 році внаслідок пожежі у Херсонському національному парку згоріло близько 80% острівної частини, також через окупацію Чорнобильські ліси ніяк не могли загасити декілька днів. Через бойові дії деякі ліси втрачені назавжди, а на відновлення інших необхідно близько 10 років як мінімум. [3]

Після початку військових дій в Україні багато країн та міжнародних організацій долучилися до допомоги у відновленні місцевої фауни. Вони надають фінансову, технічну та експертну підтримку для збереження та відтворення біорізноманіття. Міжнародні донори, такі як Європейський Союз, уряди США, Канади та інших країн, виділили значні кошти на програми збереження природи. Ці кошти спрямовані на відновлення знищених екосистем, зокрема лісів, водно-болотних угідь та інших природоохоронних територій. Країни-партнери надають сучасне обладнання та технології для моніторингу стану навколишнього середовища та проведення екологічних досліджень. Зокрема, використовуються дрони та супутникові знімки для оцінки масштабів пошкоджень і планування відновлювальних робіт.

Міжнародні партнери допомагатимуть Україні у відновленні водно-болотних угідь та екосистем на півночі країни. Це обговорив заступник Міністра з питань європейської інтеграції Євгеній Федоренко з керівним комітетом проекту «Сприяння сталому тваринництву та збереження екосистем на півночі України». Проект виконується Програмою розвитку ООН в Україні (ПРООН) за підтримки Глобального екологічного фонду (GEF).

Заступник Міністра зазначив, що попри війну, Україна продовжує реагувати на виклики зміни клімату. Збереження та відновлення деградованих екосистем і торфовищ є важливою складовою досягнення кліматичної нейтральності. Один гектар водно-болотних угідь поглинає близько 2 тонн CO₂.

Проект ПРООН-GEF триватиме до 2026 року і охоплюватиме сім областей: Волинську, Житомирську, Рівненську, Київську, Вінницьку, Хмельницьку та Чернігівську. Мета проекту – створити модель сталої продовольчої системи, яка знижує викиди парникових газів, покращує родючість ґрунтів та зберігає види, що знаходяться під загрозою зникнення.

Проект включатиме розробку планів збереження і відновлення природних середовищ існування та систему вимірювань, верифікації та звітності для оцінки й зменшення потоків парникових газів на торфовищах. Ця робота узгоджується з пунктом 8 Формули миру Президента України «Екологічна безпека», який передбачає не лише обрахунок збитків довкіллю, а й розмінування та відновлення природи [4].

Військові дії на території України завдали значної шкоди природному середовищу, включаючи ліси, водно-болотні угіддя та екосистеми. Міжнародна співпраця відіграє ключову роль у відновленні цих екосистем та збереженні біорізноманіття. Завдяки підтримці міжнародних партнерів, таких як ПРООН та Глобальний екологічний фонд, Україна отримує необхідні ресурси та експертизу для відновлення природних територій. Проекти, спрямовані на зниження викидів парникових газів, покращення родючості ґрунтів та збереження рідкісних видів, є важливими кроками до екологічної безпеки та сталого розвитку. Спільні зусилля України та міжнародної спільноти допоможуть не лише відновити природне середовище, але й інтегрувати країну до європейських екологічних стандартів, забезпечуючи сталий розвиток та збереження природи для майбутніх поколінь.

Список використаних джерел

1. Випалена земля і забруднена вода: катастрофічні екологічні наслідки війни Росії проти України. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/ekolohichna-katastrofa-cherez-viynu-rosiyi/31921705.html> (дата звернення 17.06.2024)
2. Природа та війна: як військове вторгнення Росії впливає на довкілля України. URL: <https://ecoaction.org.ua/pryroda-ta-vijna.html> (дата звернення 17.06.2024)
3. Війна та екологія: чому природа стає жертвою збройного конфлікту? URL: <https://iaa.org.ua/articles/vijna-ta-ekologiya-chomu-pryroda-staye-zhertvoyu-zbrojnogo-konfliktu/> (дата звернення 18.06.2024)
4. Міжнародні партнери допомагатимуть Україні у відновленні водно-болотних угідь та екосистем на півночі країни. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/mizhnarodni-partnery-dopomahatymut-ukraini-u-vidnovlenni-vodno-bolotnykh-uhid-ta-ekosystem-na-pivnochi-krainy> (дата звернення 18.06.2024)

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА БАСЕЙНУ ЗАХІДНОГО БУГУ ЗА ВПЛИВУ УРБАНІЗАЦІЇ

КАЛИН Богдана

к.с.-г.н, доцент

БУЦЯК Ганна

к.с.-г.н, доцент

Львівський національний університет

ветеринарної медицини та

біотехнологій імені С.З. Гжицького

Львів, УКРАЇНА

Процеси урбанізації сьогодні мають глобальний характер впливу, що негативно позначається на стані всіх компонентів довкілля: забруднення, посилене використання природних ресурсів, деградація геосистем та загалом порушення їх стійкості [1]. Урбанізація об'єктивний і незворотний процес, тиск якого буде лише зростати. Тому загострюватимуться питання антропогенного навантаження на компоненти довкілля.

На сьогодні якість водних ресурсів є важливим питанням. Належне використання поверхневих і підземних вод, охорона водного об'єкту та проблема збереження екологічної стійкості водного басейну в цілому актуальні на всій території нашої держави. Урбанізацію називають основною причиною забруднення та виснаження водних ресурсів [5]. Процеси урбанізації поширюють свій негативний вплив і на прилеглі території, визначаючи стан їх екологічної безпеки. Безпосередньо шляхом прямого впливу урбанізовані території впливають на якісні показники вод, виснажують поверхневі водні об'єкти та підземні водоносні горизонти. Непрямий вплив полягає у забудові території річкового басейну, особливо прибережних зон, зміні рослинного покриву тощо.

Масштаби впливу урбанізації на річковий басейн важко вирахувати в межах адміністративних одиниць через їх значну територіальну диференціацію. Тому проблеми водних ресурсів за впливу урбанізації краще розглядати на рівні річкового басейну. Висновки таких досліджень є основою для сталого та збалансованого водокористування [2].

Серед країн світу наша держава є високоурбанізованою, проте з нерівномірним розподілом урбанізаційних процесів по території. Так, Львівська область має один з найнижчих показників індексу екологічної урбанізації (враховує щільність урбанізованого населення та відсоток території під населеними пунктами), а Волинська – досить високий. Територія басейну Західного Бугу в межах України характеризується значним антропогенним навантаженням, зокрема поселенським. Басейн річки густо заселений, а загальна кількість проживаючого населення на цій території становить майже 1,8 млн. чол., при тому, що у Львівській області, на яку приходить 59% площі басейну, кількість населення становить 1,543 млн. чол., а Волинській – 0,245 млн. чол. Більшість міст розташовані вздовж річок. Відповідно спостерігається антропогенний вплив як у самому руслі (забір води, скид стічних вод, будівництво гідропоруд тощо), так і в межах прилеглих територій (забруднення компонентів середовища, використання земельних ресурсів, зміна рослинного покриву, гідромеліорація та інші).

Основними показниками кількісного характеру є величини забору води з поверхневих та підземних джерел, використання води на різні господарські цілі, об'єми водовідведення та повторного використання води. Забір води з території річкового басейну Західного Бугу у Львівській області становить 86%, відповідно у Волинській лише 14%. Співвідношення об'ємів водовідведення відповідно 94% та 6% по областях. Це свідчить про набагато інтенсивніше використання вод та водних об'єктів річкового басейну у межах Львівської області.

При детальнішому аналізі показника забору води відмітили тенденцію до його зростання в цілому по річковому басейну (виняток становив забір води з поверхневих джерел у 2020 році та в цілому у 2023 році); забір води з підземних джерел був в середньому в межах 85-92% протягом аналізованого періоду (рис. 1). Проте аналіз більш ранніх років (2013-2017 рр.) свідчить про суттєве зменшення об'ємів забору води у басейні. Причиною цього було зростання обліку використання води споживачами, зокрема міським населенням, на свердловинах, економія використання води, зменшення втрат води при транспортуванні.

Проаналізовані показники господарського використання вод басейну р. Західний Буг вказують на зростання кількості звітуючих водокористувачів. Впродовж 2022-23 рр. їх кількість особливо зросла у Львівській області. З одного боку це є позитивним моментом, що вказує на можливості кращого відстеження діяльності суб'єктів водокористування, з іншого – свідчить про посилення антропогенного навантаження на водні ресурси басейну. У розрізі адміністративно-територіального районування областей найбільше водокористувачів звітують у Львівському районі Львівської області – 244 суб'єкти та у Володимир-Волинському районі Волинської області – 79 суб'єктів. Відповідно це становить 58% та 66% всіх звітуючих водокористувачів.

В межах міст основними водокористувачами є комунальні підприємства. Вони здійснюють забір води в кількості 36,5 млн.м³ або 49% від всього об'єму забору води по басейну.

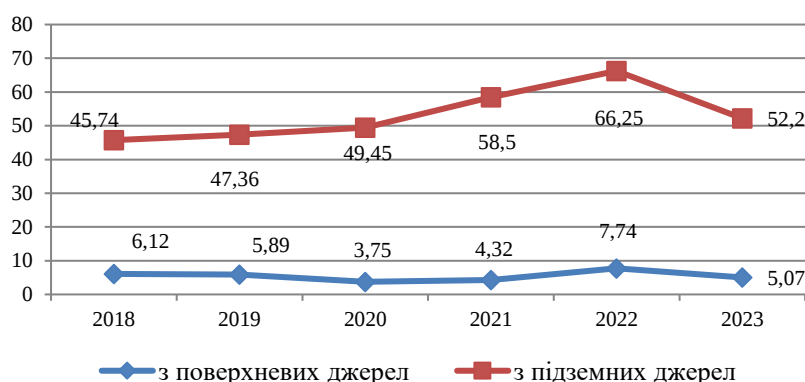


Рис. 1. Динаміка забору води в межах басейну Західного Бугу, млн. м³

Використання води загалом та на питні і санітарно-побутові потреби склало 32% та 72,6% відповідних показників по річковому басейну в цілому. Проте встановлено відмінності між напрямками використання вод в межах басейну. Так, у Львівській області вода використовується для питного водопостачання на санітарно-гігієнічні потреби (38% використаної води) та інші потреби (в тому числі для ставкового

рибництва – 41,7%). У Волинській області 57,4% води йде на питні та санітарно-гігієнічні потреби та 40,6% для забезпечення виробничих процесів.

Високий рівень урбанізації території своїм наслідком має значне зростання обсягу скиду стічних вод. Більшість вод надходить у поверхневі водні джерела без очищення. Причиною часто є мала пропускна спроможність очисних споруд на фоні зростаючої кількості стоків [4]. Індивідуальні садиби та господарська діяльність призводять до дифузного забрудненні річок.

Щодо показників водовідведення, то загалом скид в поверхневі водні об'єкти в межах басейну за 2020-2023 роки знизився з 130,5 млн м³ до 121,2 млн. м³ або на 7%. Така ж тенденція була і щодо кількості забруднених стічних вод (рис. 2). В межах адміністративних одиниць Львівщина перевищує показники скиду стічних вод у басейні Західного Бугу. 93,6% всіх стічних вод скидається комунальними підприємствами Львівської області.



Рис. 2. Динаміка скиду стічних вод комунальними підприємствами, млн.м³

Якість стічних вод теж різниться по областях. Якщо у межах Волинської області скидається 47,7% нормативно чистих вод та решта – нормативно очищені, то у Львівській області ситуація критична: 96,3% вод скидаються забрудненими [3]. Хоча в цілому спостерігається позитивна динаміка зменшення загального об'єму скиду стічних вод у поверхневі води басейну, частка комунальних підприємств при цьому не зменшується. У Волинській області працює 20 комунальних підприємств-водокористувачів у межах басейну, у Львівській – 29.

Більшість КП Львівщини скидають у поверхневі водні об'єкти забруднені стічні води, окрім МКП «Золочівводоканал», Буського підприємства водопровідно-каналізаційного господарства та КП «Жовківське виробниче управління водопровідно-каналізаційного господарства», сумарна частка яких становить лише 0,1% об'єму скиду стічних вод по басейну. Натомість всі комунальні підприємства Волинської області за 2023 рік скинули 4,56 млн.м³ стічних вод, з них всі нормативно очищені.

Головною проблемою хімічного навантаження водних ресурсів називають зношеність та технологічно застарілі процеси очисних станцій. Як уже зазначалось, комунальні підприємства, зокрема КП «Кам'янкаводоканал», МКП

«Сокальводоканал», Львівське МКП «Львівводоканал», КП «Червоноградводоканал» – основні забруднювачі водного басейну. Сумарний їх скид становить 108 млн. м³.

Вплив процесів урбанізації як всередині, так і поза межами населених пунктів найбільше проявляється у зміні структури землекористування, внаслідок чого зменшується частка екологічно стабільних земель, що мали б забезпечити безпеку водних об'єктів та території водного басейну в цілому. Оптимальними показниками лісистості для природних зон, в межах яких розташований басейн (Лісостеп і Полісся), вважаються 20% та 40%, розораності – 45% та 25%, урбанізованість – не вище 5%. Структура землекористування в басейні Західного Бугу наступна (Львівська та Волинська області відповідно):

- сільськогосподарські землі – 68% та 57%;
- з них рілля – 43% та 40%;
- лісистість – 23% та 29%;
- урбанізованість 13% та 2-5%.

Проблемою є забудова водоохоронних зон та їх господарське використання, наприклад, під рілля, а також стихійні сміттєзвалища. Вирішення питання можливе шляхом контролю за дотриманням режиму водоохоронних зон та прибережних захисних смуг, винесенням даних територій в натуру.

Заповідність території водного басейну значно коливається: від 0,07 до 3,7%, що є значно меншою за, наприклад басейн Дністра. Загалом кількість об'єктів значна – понад 100, проте більшість з них точкові зі статусом місцевого природоохоронного значення. Найбільшими об'єктами у Львівській області є НПП «Північне Поділля», РЛП «Равське Розточчя», Волинської – Шацький НПП ботанічний заказник «Втенський», ландшафтні заказники «Чахівський», «Згоранські озера» та «Мошне». В той же час поверхневі водні об'єкти з своїми прибережно-захисними смугами практично не включені у природоохоронні території.

Поряд зі значним впливом на водний басейн великі міста мають кращі можливості організації, фінансування та оновлення матеріально-технічної бази водогосподарського комплексу. Дієвим інструментом забезпечення сталого водокористування також є економічне стимулювання водокористувачів до його оновлення та раціоналізації.

Список використаних джерел

1. Васютинська К.А., Барбашев С.В., Кімінчиджи М.І. Оцінка комплексного показника екологічної урбанізації регіонів України. *Екологічні науки*. 2020. № 3(30). С. 7-14.
2. Водокористування в умовах сталого розвитку міських поселень: монографія / М. Я. Берещук, В. О. Ткачов ; Харків. нац. ун-т міськ. госпва ім. О. М. Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 205 с.
3. Державне агентство водних ресурсів України. Портал електронних послуг. URL: <https://e-services.davr.gov.ua>
4. Кисельов Ю.О., Шутак К.В. До проблеми формування наукових засад урбогідроекології. *Молодий вчений*. 2019. № 7(1). С. 10-13.

5. Кичко І.І., Маргасова В.Г., Холодницька А.В. Антропотехногенні чинники впливу на безпеку водокористування в контексті урбаністичних процесів: причини, наслідки та методи протидії. *Економічний простір*. 2022. № 179. С. 100-107.

БІОРІЗНОМАНІТТЯ РОСЛИН І ҐРУНТОВОЇ МІКРОБІОТИ В УПРАВЛІННІ ЕКОЛОГІЧНИМИ РИЗИКАМИ В АГРОЦЕНОЗАХ

КАРАЧИНСЬКА Надія

к.б.н.

ЛИЩУК Алла

к.с.-г.н., с.н.с.

ПАРФЕНЮК Алла

д.б.н., професор

Інститут агроекології і природокористування НААН

Київ, УКРАЇНА

В агроценозах в усьому світі стрімко відбувається втрата біорізноманіття ґрунтової мікробіоти, що обумовлює виникнення в них низки екологічних ризиків. Видовий склад ґрунтової мікробіоти впливає на живлення рослин та зменшення впливу екологічних стресів [1]. В агроценозі зміни видового різноманіття одного трофічного рівня впливають на біорізноманіття іншого. Це означає, що різноманіття рослин і ґрунтових мікроорганізмів взаємопов'язане та сприяє збільшенню біорізноманіття в цілому в агроєкосистемах.

Симбіотичні відносини між рослинами та різними мікоризними грибами є одними з найдавніших і найважливіших в екосистемах [2]. Фітоценози з високим видовим багатством мають більший видовий склад на трофічних ґрунтових рівнях і ланцюгах. Найсильніші зв'язки існують між трофічними рівнями, які найбільш сильно взаємодіють між собою [3]. Видова різноманітність рослин і мікроорганізмів в агроценозі веде до ефективнішого використання ресурсів, адже специфічні спільноти рослин і мікоризних грибів можуть бути більш продуктивними, ніж спільноти з меншою кількістю видів [4].

Розуміння того, наскільки розширені трофічні ланцюги між надземною та підземною різноманітністю біоти на різних трофічних рівнях можуть впливати на функціонування агроценозів, залишається обмеженим. Біорізноманіття підвищує ймовірність опору та стійкості агроценозів до негативних екологічних чинників. Тому важливо дослідити, як різноманіття рослин і ґрунтової мікробіоти може сприяти запобіганню виникнення екологічних ризиків в агроценозах. Вивчення цього питання допоможе розробити стратегії для зменшення ризику негативного впливу екологічних чинників, підвищення стійкості агроценозів та забезпечення стабільності їх функціонування.

Комплексний аналіз впливу ґрунтової мікробіоти на продуктивність рослин, кругообіг поживних речовин і пом'якшення екологічних стресів дозволяє виявити зв'язки між різноманітними трофічними ланцюгами рослин і ґрунтової мікробіоти. Дослідження механізму цих взаємозв'язків дозволить не лише покращити

продуктивність агроценозів, але й створити більш стійкі та адаптовані до змін навколишнього середовища агроекосистеми. Таким чином, інтеграція знань про взаємодію рослин і ґрунтової мікробіоти може сприяти розробленню методів управління екологічними ризиками для істотного зниження їх негативного впливу на агроекосистеми. Це підкреслює необхідність подальших досліджень і розробки стратегій, які включають екологічні та агрономічні аспекти для забезпечення стійкості та продуктивності агроценозів у довгостроковій перспективі сталого розвитку сільського господарства.

Отже, агроценози в усьому світі зазнають швидких глобальних змін. Дослідження фундаментальних та практичних аспектів щодо взаємодії ґрунтової мікробіоти з різноманітністю рослин, сприятимуть розробці ефективних методів управління екологічними ризиками, які забезпечать стійкість агроценозів та сприятимуть запобіганню виникнення екологічної небезпеки. Вивчення факторів і процесів, які сприяють утворенню ланцюгів трофічних мереж в агроценозах, допоможе у стратегії оцінювання, прогнозування та управління екологічними змінами.

Список використаних джерел

1. Sulman B.N., Shevliakova E., Brzostek E.R., Kivlin S.N., Malyshev S., Menge D.N.L., Zhang X. Diverse mycorrhizal associations enhance terrestrial C storage in a global model. *Global Biogeochemical Cycles*. 2019. №33. P. 501–523. doi: [10.1029/2018GB005973](https://doi.org/10.1029/2018GB005973)
2. Goldenberg S.U., Spisla C., Sánchez N., Taucher J., Spilling K., Sswat M., Fiesinger A., Fernández-Méndez M., Krock B., Hauss H., Haussmann J., Riebesell U. [Diatom-mediated food web functioning under ocean artificial upwelling](#). *Scientific Reports* 2024. V.14. № 1. P. 3955. doi: 10.1038/s41598-024-54345-w
3. Chen X., Hou G., Shi P., Zong N., Yu J. [Functional Groups Dominate Aboveground Net Primary Production under Long-Term Nutrient Additions in a Tibetan Alpine Meadow](#). *Plants*. 2024. 13(3):344. doi: 10.3390/plants13030344
4. Smith M.D., Knapp A.K., Collins S.L. A framework for assessing ecosystem dynamics in response to chronic resource alterations induced by global change. *Ecology*. 2009. 90: 3279–3289. doi: 10.1890/08-1815.1

ОСОБЛИВОСТІ ПОСІВНОГО МАТЕРІАЛУ СОЇ

КІЧІГІНА Ольга

к.с.-г.н., с.д.

ЦИБРО Юлія

*Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА*

Високоякісний посівний матеріал є одним із факторів, що дають змогу отримати високий урожай та продукцію високої якості. Тому, вибір та підготовка насіння до сівби завжди відповідальний етап у вирощуванні будь-якої сільськогосподарської культури.

Соя – культура, яка в умовах зміни клімату, дедалі більше вирощується в усіх агрокліматичних зонах України. Так площі посівів сої у 2024 р. становлять понад 2 млн га, що є найвищим показником за останні п'ять років [1]. Це одна із провідних культур у вирішенні продовольчої проблеми і формуванні експортних ресурсів країни. Станом на 20 травня 2024 р. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні налічує 331 сорт сої культурної (*Glycine max* (L.) Meer.) [2].

Вирощування цієї культури має свою специфіку, адже соя сприйнятлива до уражень паразитарними хворобами, які спричиняють значні втрати урожаю. Це фузаріозні кореневі гнилі та в'янення, аскохітоз, пероноспороз, біла та сіра гнилі, фомопсис, бактеріози та вірусні захворювання, збудниками яких є гриби, бактерії та віруси [3]. Тому, при підборі посівного матеріалу цієї культури поряд із схожістю, що є найбільш важливим показником посівних якостей насіння, варто приділяти особливу увагу ураженості насіння на фузаріоз та сім'ядольний бактеріоз. Слід зазначити, що ураженість насіння цими хворобами не завжди може відобразитися на показнику лабораторної схожості. Однак, якщо хвороби присутні у посівному матеріалі, то упродовж вегетації рослини хворітимуть і очікуваного урожаю посіви не дадуть. Недобір урожаю може сягати до 30%. Окрім кількісних втрат, хвороби негативно позначаються на якості майбутньої продукції, що впливає на ціноутворення, а отже, спричиняє додаткові збитки.

Тому, перевірка якості насіння – обов'язкова процедура перед кожною посівною кампанією. Найдоцільніше проводити дослідження приблизно за місяць до сівби. Оскільки у процесі зберігання з різних причин посівні якості насіння можуть погіршуватись. Найпоширеніші з них: самозігрівання, розвиток комах, кліщів і мікроорганізмів, негативний вплив низьких температур за підвищеної вологості, проростання, також можливе перезараження або розвиток зовнішніх насінневих хвороб.

Визначати посівні якості насіннєвого матеріалу необхідно в лабораторіях, які уповноважені Національним агентством з акредитації України на проведення вищезазначених досліджень.

Так, упродовж 2023 р. у Незалежній лабораторії екології насінництва Інституту агроєкології і природокористування НААН (Атестат про акредитацію зареєстрований у Реєстрі 13 лютого 2022 р. за № 201448, дійсний до 12 лютого 2027 р.) було проаналізовано 59 зразків насіння сої на такі основні показники посівних якостей, як лабораторна схожість, маса 1000 насінин та ураженість насіння хворобами.

Схожість є нормованим та найбільш важливим показником посівних якостей насіння, який є базовим при купівлі-продажу насіння, відпуску насіння на посів. Відсоток схожості та маса 1000 насінин є необхідними для розрахунку норми висіву насіння. А визначення відсотку ураженості насіння сої такими хворобами, як фузаріоз та сім'ядольний бактеріоз дає змогу правильно підібрати препарат для протруювання. Або у разі перевищення норм допустимих ДСТУ 2240–93, замінити посівний матеріал на якісний.

Так, 15 % з 59 проаналізованих у лабораторії зразків насіння сої мали середній показник схожості 81–84 %, що відповідає допустимим нормам ДСТУ 2240–93, які не повинні бути меншими 80 %. При цьому, середній показник ураженості насіння на фузаріоз та сім'ядольний бактеріоз цих зразків сої був у межах 21–25 %. При

допустимих нормах – ураженість фузаріозом – не більше 5 %, сім'ядольним бактеріозом – 10 %. Використовувати виробникові таке насіння сої, як посівний матеріал не варто.

Отримані дані підтверджують той факт, що ураженість насіння сої хворобами не завжди у повній мірі відображається на показнику лабораторної схожості. Та вказують на необхідність проведення аналізування насіння сої на ураженість хворобами, як обов'язковий етап у підборі посівного матеріалу.

Список використаних джерел

1. Цього року аграрії планують більше посіяти сої та цукрового буряка, – опитування Мінагрополітики / Міністерство аграрної політики та продовольства України [Електронний ресурс]. URL: <https://minagro.gov.ua/news/u-minahropolityky-sprohnozuvaly-obsiahy-posivnykh-ploshch-pid-iari-kultury>
2. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні (20.05.2024 р.) [Електронний ресурс]. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyster-sortiv-roslin>
3. Кириченко В.В., Рябуха С.С., Кобизєва Л.Н., Посилаєва О.О., Чернишенко П.В. Соя (*Glycine max* (L.) Merr.). Монографія. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Харків, 2016. 400 с.

ВПЛИВ ОКУПАЦІЇ НА КОЛЕКЦІЮ ТВАРИН ЗООПАРКУ «АСКАНІЯ-НОВА»

КОРІНЕЦЬ Наталія

к.с.-г.н.

*Біосферний заповідник «Асканія-Нова» імені Ф.Е. Фальц-Фейна НААН
Асканія-Нова, УКРАЇНА*

24 лютого 2022 року заповідник «Асканія-Нова» опинився в окупації. Хоча бойових дій на його території не було, у небезпеці з того часу перебуває колекція тварин зоологічного парку «Асканія-Нова», віднесена до Переліку наукових об'єктів, що становлять Національне надбання України (Розпорядження Кабінету Міністрів України № 472-р від 19 серпня 2002 р.). Загальна чисельність колекції тварин зоопарку за результатами інвентаризації станом на 1 січня 2022 р. становила 3597 особин (з них 1623 копитних), у тому числі види, занесені до регіонального охоронного списку, Червоної книги України, Європейського Червоного списку, Червоного списку МСОП та міжнародних природоохоронних угод – Вашингтонська конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення (CITES), Бернська конвенція про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі, Рамсарська конвенція про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином як середовища існування водоплавних птахів, Боннська конвенція про збереження мігруючих видів диких тварин [1]. Починаючи з 5 березня російські окупанти час від часу проводили обшуки в заповіднику, в т.ч. в зоопарку. Спочатку шукали військові укріплення і «вооруженных бендеровцев» [1], потім – зброю і дезертирів. Іноді після таких візитів з'являлися повідомлення про

знайдені схрони з боєприпасами (в т.ч. на території зоопарку) без жодних доказів про те, що такі схованки існували насправді. Обшуки приміщень, де утримувалися тварини зоопарку, становили потенційну загрозу для лякливих копитних і птахів, яких не можна було турбувати. Наприклад, озброєні російські військові ходили по закритій території, впритул наближаючись до полохливих тварин, могли прийти в зоопарк зі службовою собакою і лише сміливі дії персоналу убезпечували тварин зоопарку від можливого травмування і загибелі. В перші місяці працівники зоопарку супроводжували окупантів і пояснювали, які дії є небезпечними для тварин. Проте 3 січня 2023 року росіяни розмістили військову техніку на території зоопарку (в орнітологічній секції і господарській частині, впритул до транспортних засобів заповідника, за 50 метрів від селища). Окупанти поставили автомобілі біля будівель і вольєрів, в яких знаходилися тварини, а також поблизу ставків зоопарку, де перебували сотні птахів. Російські військові і їх техніка безконтрольно переміщувалися територією зоопарку, вони відкрили одні з воріт, створивши загрозу виходу за межі деяких птахів. Про карантинні заходи не могло бути й мови. Стосовно копитних, які впродовж всього року знаходяться на території ділянки «Великий Чапельський під» (далі ВЧП), найбільшу небезпеку для них становили прольоти російських військових гелікоптерів і літаків на висоті кількох метрів над землею, а також ракет. Було відмічено зависання гелікоптерів над загонами і випуск теплових пасток над територією ВЧП. Тварини лякалися дуже сильного шуму. Кожен вид копитних реагував по-різному, найбільш полохливі тварини бігли, не розбираючи дороги. Оскільки загорожі зроблені з сітки, налякані тварини у стані стресу можуть не бачити її і травмуватися, в тому числі смертельно. Так на початку серпня загинув дворічний самець нільгау, зламавши шию об огорожу. Цю антилопу в 2021 році завезли з Київського зоопарку, в подальшому він мав би стати плідником і його втрата дуже негативно вплине на збереження даного виду в зоопарку «Асканія-Нова». Також стрес від прольотів авіації міг бути причиною абортатії у кількох самок коней Пржевальського і куланів туркменських. Поступово тварини звикали до гучного шуму, навіть обстріл селища 21 листопада 2022 року (були зруйновані амбулаторія і будівля підприємства «Асканія-Генетик») не призвів до тяжких наслідків – смерті чи травмування тварин. З вересня 2022 року російські літаки часто літали над Асканією на більшій висоті, ведучи спостереження за лінією боєвих зіткнень в районі Дніпра. Також неодноразово помічали дрони. При цьому згідно зі статтею 16 Закону України "Про природно-заповідний фонд України" заборонено проліт літаків та вертольотів нижче 2000 м над землею. Ще однією небезпекою для копитних зоопарку було руйнування огорож. Наприклад, загін № 9 ВЧП межує з дендрологічним парком і дорогами. Російські військові автомобілі кілька разів з'їжджали з дороги і руйнували сітчасту огорожу, внаслідок чого буйволи свійські і лані європейські виходили за межі загону № 9, їх заганяли назад, проте декілька ланей зникли. Після двох таких випадків цей загін закрили, перегнавши попередньо копитних в інші загоны. Це збільшило пасовищне навантаження на решту території. На навантаження також несприятливо позначилася одна з 46 пожеж, які відбулися в заповіднику за період окупації. 22 серпня 2022 року вигоріло 344,53 га на території загону № 6, причиною пожежі міг бути позаштатний схід авіаційного боєприпасу [2]. Згоріла суха трава, якою харчуються ті копитні, які живуть на території ВЧП упродовж всього року. Враховуючи посуху 2023 і весни 2024 року та збільшення чисельності

принаймні крупних копитних через відсутність продажів за останні 2,5 роки, пасовищне навантаження на цю ділянку заповідної зони значно збільшилося. Це негативно впливає як на збереження рослинності, так і на стан копитних та інших тварин, які зустрічаються на цій території. Наприклад, на птахів, які завжди зупиняються тут під час міграцій, деякі види перебувають в зимовий період. ВЧП внесено до переліку водно-болотних угідь міжнародного значення, які охороняються за Рамсарською конвенцією. Російські війська при цьому в жовтні 2022 року розміщувалися у лісосмугах, які прилягають до ВЧП, також біля огорожі ВЧП було зроблено капоніри для танків. Загалом руйнування огорож може призвести до масової загибелі копитних. Далеко не всіх тварин вдасться загнати у ВЧП, частина обов'язково загине, як це сталося з сайгаками понад сто років тому під час громадянської війни. За відсутності транспорту і досвідчених працівників неможливо буде загнати оленів, ланей, муфлонів, коней Пржевальського чи куланів туркменських назад без втрат. Частину копитних дійсно можуть вбити російські військові або тварини загинуть на замінованих ділянках, від спраги (на території заповідника і поблизу нього відсутні джерела, річки) тощо.

Ще однією загрозою для тварин зоопарку є можливі спалахи небезпечних захворювань. Упродовж десятиліть завдяки проведенню відповідних заходів (ізоляція, карантин, вакцинація тощо) в зоопарку не відмічали випадків серйозних заразних захворювань, які зустрічаються у копитних і птахів (в т.ч. свійських) даної зони. Безконтрольне перебування окупантів і їх техніки на території заповідника несе загрозу поширення небезпечних хвороб. Так, у лютому 2023 року загинули 28 безкільових птахів зоопарку, за висновками Чаплинської районної ветеринарної лікарні – від пташиного грипу. Після пожежі 22 серпня 2023 року у загонах ВЧП знайшли залишки 100–150 сайгаків, які загинули раніше, можливо, від брадзоту. Раніше це захворювання у копитних зоопарку не виявляли, водночас воно зустрічалося у свійських овець господарства, розміщеного за кілька кілометрів від зоопарку. В регіоні заповідника і безпосередньо на його території реєстрували випадки захворювання тварин на сказ, до окупації поширення цієї смертельно небезпечної хвороби стримували завдяки проведенню вакцинації, пізніше проведення превентивних заходів унеможливлено через відсутність вакцини. Після вилучення окупантами зброї у співробітників служби державної охорони стало неможливо відстрілювати серйозно травмованих і хворих копитних тварин, щоб припинити їх страждання, а при появі тварин, хворих на сказ – сприяло поширенню захворювання. Слід також відзначити некомпетентність і злочинну бездіяльність окупаційної адміністрації, працівників ветеринарної служби зоопарку і деяких інших співробітників, що призвели до загибелі багатьох тварин зоопарку, наприклад, козерога сибірського, яка свійського, буйволів африканських і такіна-мішмі. Так, з п'яти наявних в колекції зоопарку на початок широкомасштабного вторгнення африканських буйволів залишився один. Решта тварин перебували в загонах ВЧП і їх вчасно не загнали у приміщення, в яких у холодний період року перебувають всі теплолюбні види копитних. Буйволів африканських в Асканії-Нова розводять з 1962 року, це складний в утриманні вид, оскільки тварини досить небезпечні і можуть бути агресивними. В інших зоопарках України даний вид відсутній. За період утримання в нашому зоопарку траплялися випадки, коли поодинокі тварини гинули під час загання у приміщення чи в загоны, буйволів іноді

вдавалося загнати з другої спроби, проте ніколи все стадо не гинуло, як це відбулося в листопаді 2023 року. Внаслідок поєднання некомпетентних дій і бездіяльності керівництва та виконавців тварини загинули від переохолодження і травм. На жаль, висновків не було зроблено і копитні зоопарку продовжують страждати і гинути.

З початку жовтня 2022 року російські військові мешкають в селищі постійно, вони захопили квартири і будинки місцевих жителів, які виїхали, військову техніку розмістили біля житлових будівель, прикриваючись цивільними. Час від часу відбувалися ротації військових, росіяни використовували селище для відпочинку тих, хто був на фронті. Багато мешканців Асканії-Нова і навколишніх сіл, в т.ч. працівників заповідника були вимушені виїхати на підконтрольну Україні територію або за кордон. Колаборантка Ю. Герасимчук (за лояльності окупантам призначена науковим співробітником) і керівник окупаційної адміністрації заповідника Д. Мещеряков (не має біологічної освіти і жодного стосунку до збереження природи) стверджували в інтерв'ю російському телеканалу, що всі архіви і документи були знищені українськими науковцями перед їх від'їздом. Це неправда, як і твердження про повний занепад заповідника і його порятунком російськими «визволителями». Всупереч всім проблемам за 13 місяців перебування в окупації було збережено колекції дендрологічного і зоологічного парків, обладнання, бібліотеку, архіви, остеологічну колекцію, музейні експонати, колекцію 17 половецьких скульптур, заготовлено і придбано корми для тварин, ветеринарні препарати, запчастини для техніки, зроблено реконструкцію ставка у дендропарку «Асканія-Нова», збудовано теплицю. Хоча бюджетні асигнування на утримання колекцій заповідника фактично зупинилися у лютому 2022 року, за благодійні кошти, які надійшли з підконтрольної території України, країн ЄС та США (за посередництва ГО «Українська природоохоронна група») придбано продукції на суму понад 7,5 млн гривень [1]. На час фактичного захоплення заповідника окупаційною владою 20.03.2023 року ситуація була контрольованою. В зоопарку на 1.01.2023 року нараховували 3318 тварин, з 1693, ссавців [3]. За період контролю окупаційною адміністрацією нічого не зроблено для покращення умов утримання тварин, з лютого 2024 року є суттєві проблеми з кормами.

Великою загрозою збереження колекції зоопарку є вивезення тварин. Окупаційна адміністрація заповідника на чолі з Д. Мещеряковим здійснила незаконний «обмін» тварин зоопарку «Асканія-Нова» з Державним природним біосферним заповідником «Ростовський» та Асоціацією зі збереження та відновлення рідкісних та зникаючих видів тварин «Жива природа степу» (м. Ростов-на-Дону), в рамках попередньо підписаних (16–19.08.2023 року) «угод про творчу співпрацю». 1 грудня 2023 року в росію вивезли сім особин копитних тварин: дві зебри Чапмана, двоє бізонів американських, двоє коней Пржевальського, олень Давида (ще один олень загинув під час вилову або транспортування). Коні Пржевальського, які утримуються в Асканії-Нова, занесені до Міжнародної племінної книги, зоопарк є учасником Європейської програми збереження зникаючих видів тварин в частині збереження даного виду. Окрім того, кінь Пржевальського занесений до Червоної книги України та Червоного списку МСОП (статус "зниклий з природи"), а також Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення (CITES, I категорія). Олень Давида та бізон американський – види, занесені до Червоного списку МСОП зі статусом «на межі зникнення» та «близький до тих, які знаходяться під

загрозою знищення» відповідно [4]. В березні 2024 р. з колекції зоопарку «Асканія-Нова» на територію тимчасово окупованого Криму вивезли три особини сірої української породи великої рогатої худоби, 23 квітня 2024 р. – три особини зебри Чапмана в рамках «обміну» тварин з приватним Ялтинським зоопарком «Казка» та Парком левів «Тайган» (директор колаборант О. Зубков). Загрози існуванню в зоопарку вищезазначених видів копитних немає, однак в подальшому вона може виникнути в будь-який момент. Одночасно з вивезенням в зоопарк «Асканія-Нова» завозили інших копитних чи мозолоногих тварин, птахів, проте це в жодному випадку не може бути виправданням викрадення наших тварин. До того ж замість цінних рідкісних копитних (зебр) завезли свійських кіз і тому подібних тварин.

Вилів і транспортування багатьох видів лякливих копитних (олені, лані, сайгаки та інші антилопи, кулани тощо) має значні ризики, оскільки значна кількість тварин при цьому загине або отримає травми, несумісні з життям. Особливу небезпеку для колекції зоопарку матимуть військові дії поблизу або на території заповідника. Не виключене також навмисне знищення тварин окупантами, як це сталося під час другої світової війни. Інформація, яка поширюється час від часу у соціальних мережах, про вбивства тварин зоопарку «Асканія-Нова» російськими військовими і наявна в суспільстві думка про цілковите знищення заповідника наразі не відповідають дійсності. Установа має світову славу, що спрацювало на її збереження під час окупації, адже російське керівництво та пропагандисти підкреслюють той факт, що заповідник «Асканія-Нова» знаходиться тепер у росії. Проте як зміниться ставлення окупантів до екосистем і об'єктів заповідника у майбутньому, чи будуть вони вивозити та знищувати тварин зоопарку, мінувати територію і будівлі, руйнувати цілину та інфраструктуру – покаже час. В понад столітній історії заповідника «Асканія-Нова» це вже третя війна. Під час попередніх воєн він зазнавав дуже суттєвих втрат, зокрема були вивезені і знищені більшість тварин зоопарку. Кожного разу заповідник відроджувався. Це неодмінно станеться після звільнення окупованих територій і перемоги України.

Список використаних джерел

1. Шаповал В.В. Біосферний заповідник «Асканія-Нова» імені Ф.Е. Фальц-Фейна: хроніка подій окупації // Традиції заповідної справи, сучасні проблеми збереження та повоєнного відновлення територій природно-заповідного фонду : збірка наукових праць за матеріалами всеукраїнського круглого столу, присвяченого 160-й річниці із дня народження Фрідріха Фальц-Фейна, вченого у галузях акліматизації, тваринництва, рослинництва, заповідної справи, природокористування (Балико-Щучинка, 8 квітня 2023 р.). Чернівці: Друк Арт, 2023. С. 207–230.

2. Шаповал В.В., Біатов А.П., Василюк О.В. Пожежі в Біосферному заповіднику «Асканія-Нова» в період російської окупації. «Збереження біологічного та ландшафтного різноманіття на природно-заповідних територіях»: матер. конф., присвяченої 100-річчю Канівського природного заповідника (21–23 вересня 2023 р., м. Канів, Черкаська область). Чернівці : Друк Арт, 2023. С. 172–180.

3. Літопис природи Біосферного заповідника «Асканія-Нова». Том 40 за 2022 рік. Асканія-Нова, 2023. 259 с.

4. До оцінки шкоди, завданої природним комплексам та об'єктам Біосферного заповідника «Асканія-Нова» імені Ф.Е. Фальц-Фейна НААН України внаслідок

збройної агресії та окупації території. «Природа в окупації – 10 років російської військової агресії проти довкілля. Перспективи відновлення природоохоронних територій України»: збірка матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Хмельницький, 28-29 березня 2024 р.). Київ, 2024. С. 82–86.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІТОПАТОГЕННОГО СТАНУ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ У ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

КОСТИНА Тарас

к.с.-г.н.

ТОВ «БАСФ ТОВ»

Київ, УКРАЇНА

В Україні соняшник є основною олійною культурою. За площею посівів він займає 3-є місце в світі і 4-є місце за загальним обсягом виробництва. Зміна клімату та значне порушення сівозміни призвели до значного погіршення фітосанітарних умов соняшнику [1].

У соняшнику може зустрічатися до 70 видів патогенних організмів різної природи, найбільш поширеними з яких є такі збудники, як біла і сіра гниль, фомоз, альтернаріоз, пероноспороз, фузаріозне в'янення і септоріоз. Широко поширені хвороби листя, які проявляються на сім'ядольних листках, починаючи зі стадії проростання. Фітопатогенні гриби можуть вражати рослини соняшнику, знижувати вміст олії, знижувати врожайність, виділяти токсини і призводити до загибелі рослин. В результаті існує пряма залежність між їх поширенням і втратою біологічних культур, яка може досягати 50 % [2].

Найпоширенішою і шкідливою хворобою соняшнику є біла (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.de Bary.)) і сіра (*Botrytis cinerea* pers.) гниль. В умовах Лісостепу України зараження соняшнику білою гниллю може відбуватися на різних стадіях органогенезу і набувати характеру епіфітотій. Недобір врожаю через це захворювання може досягати до 70 % в роки епіфітотій. Основною причиною розвитку захворювання є порушення структури посівних площ України, що сприяє постійному зростанню захворюваності та ефективному відновленню інфекцій. Ця ситуація також посилюється накопиченням післязбиральних залишків на полях та забрудненням посівів сегетальною рослинністю, що є додатковим резервом патогенів [3]. Іржа соняшнику викликається патогеном – *Puccinia helianthi* Schw. Хвороба поширилася по всьому світу. Насіння соняшнику сильно потерпає і в таких країнах, як США, Чилі, Індії, Аргентині, Канаді, Китаї, Туреччині і т.д. Було виявлено 4 види токсичної іржі. В Україні створені стійкі до хвороб генотипи, тому цей збудник не такий шкідливий [4].

Фомопсис соняшнику викликається патогеном *Phomopsis helianthi* Munt. Карантинне захворювання – фомопсис, яке поширене в Угорщині, Франції, Румунії, Сполучених Штатах та ін. Важливою ознакою при діагностиці захворювання є наявність певних спороутворень збудників. При ураженні кошика гриб вражає насіння. Утворення уражень на стеблах рослин соняшнику призводить до вилягання і загибелі. Найбільше в Україні захворювання було виявлено в Закарпатській та Херсонській

областях [5]. Фомоз соняшнику викликає *Phoma macdonaldii* Boerema. Захворювання дуже поширене в багатьох країнах. В Австралії це було карантинне захворювання, а в Аргентині поширеність її досягала 100 %. Хвороба проявляється у вигляді плям, які покривають практично весь лист. Інфекція переходить на черешки, а потім і на стебла. Було встановлено, що фомоз призводить до втрати врожаю від 10 до 60 %, зниження вмісту олії та зниження врожайності до 1,3 т/га, патогени можуть вражати насіння [6]. Збудником септоріозу соняшнику є гриб *Septoria helianthi* Ellis & kellerm. Септоріоз соняшнику за останні 30 років став одним з найнебезпечніших захворювань. Поширення септоріозу пов'язане з нестачею стійких до хвороб генотипів. Септоріоз може загрожувати посівам соняшнику в Україні за наявності сприятливих погодних умов для патогенів [7].

В даний час фактори комплексної системи захисту сільськогосподарських культур від шкідників засновані на розумному поєднанні селекційних, пестицидних, хімічних, біологічних і організаційно-економічних заходів. [8].

Тому необхідно впроваджувати фітосанітарний моніторинг посівів в комплексний захист рослин з метою своєчасного та ефективного використання пошуку елементів захисту соняшнику від комплексу найбільш поширених патогенів.

Метою дослідження було виявлення найбільш поширених збудників хвороб соняшнику в центральній частині Лісостепу. Провести моніторинг фітопатогенності генотипу соняшнику та проаналізувати поширеність та ступінь розвитку патогенів протягом вегетаційного періоду.

Дослідження проводили на орендованих землях ТОВ «Агробіос» с. Черкас, Білоцерківського району Київської області (центральний Лісостеп). Ділянки розміщували за повною рандомізованою схемою в триразовій повторності. Облікова площа ділянки – 27 м². Аналіз фітосанітарного стану соняшникового агроценозу проводився протягом вегетаційного періоду 2021–2023 рр. Оцінювали фітопатологічний стан дванадцяти гібридів соняшнику СИ Бакарді КЛП, НК Конді, СУЗУКА, (Syngenta Crop Protection AG), ЛГ5555 КЛП, ЛГ5580, ЛГ59580 (Limagrain Europe), ЕС ГЕНЕЗІС, ЕС Белламис СЛ, ЕС АРОМАТІК СУ (Euralis Semences), П64ЛП130, ПР64Ф66, П64ЛЕ25 (Pioneer Overseas Corporation) до збудників хвороб. Для досягнення поставленої мети використовувалися польові методи. В польових умовах у посівах соняшнику обліковували хвороби за симптоматичними ознаками. Оскільки на рослинах одночасно можуть розвиватися декілька збудників хвороб, обстеження посівів проводиться в певні періоди вегетації культури відразу на декілька хвороб згідно загально прийнятих методик [4, 9].

Характеристики вологозабезпеченості умов росту рослин соняшнику та розвитку збудників хвороб обраховували за середньомісячним гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) [10]. Користувались диференціацією показників ГТК: від 0,5 до 1,0 – засушливий чи сухий період; від 1,0 до 1,5 – нормальний; понад 1,5 – вологий, або надмірно вологий період.

Роки проведення досліджень вирізнялися контрастними гідротермічними умовами. У зоні центрального Лісостепу за травень-вересень 2021 р. та 2022 р. випало 214,7 мм та 212,8 мм опадів відповідно. Загальна кількість опадів у 2023 р. була нижчою ніж у попередні роки (128,6 мм).

Для якісної характеристики сприятливості умов середовища для розвитку збудників хвороб соняшника у частині центрального Лісостепу вираховували гідротермічний коефіцієнт. ГТК за період досліджень за місяцями 2021–2023 рр., варіювали від 0,1 (опадів практично не випадало) до 1,4 (достатньо волого). Дуже сильна посуха (ГТК < 0,4) відмічена: у липні 2021 р.; у 2022 р. – червень та липень; у 2023 р. – травень, серпень та вересень. Середня посуха (ГТК від 0,4 до 0,7) – у червні 2021 р., травні 2022 р. та червні 2023 р. Слабка посуха (ГТК 0,8 до 0,9) – у вересні 2023 р. Достатньо волого (ГТК 1,0 до 1,5) – у травні, серпні та вересні 2021 р., та у серпні, вересні 2022 р. Середня температура повітря за роки досліджень була дещо вища за середньо багаторічну у червні (18,0 °С) – 2021 р. на 2,2 °С, 2022 р. на 3,0 °С, 2023 р. на 1,3 °С; у липні (19,7 °С) – 2021 р. на 3,6 °С, 2022 р. 1,0 °С, 2023 р. на 1,1 °С; та серпні (19,0 °С). – 2021 р. на 1,2 °С, 2022 р. на 2,2 °С, 2023 р. на 3,9 °С (табл. 2).

У результаті досліджень протягом трьох років у 2021 р. відмічали найвищий розвиток збудників хвороб. Так, досліджувані гібриди соняшнику в 2021 р. СИ Бакарді КЛП, НК Конді, СУЗУКА, (Syngenta Crop Protection AG), ЛГ5555 КЛП, ЛГ5580, ЛГ59580 (Limagrain Europe), ЕС ГЕНЕЗІС, ЕС Белламис СЛ, ЕС АРОМАТИК СУ (Euralis Semences), П64ЛП130, ПР64Ф66, П64ЛЕ25 (Pioneer Overseas Corporation) зазнали найвищого ураження сірою гниллю, від 88,3 % до 93,3 %, адже спостерігали епіфітотію цієї хвороби. До 71,1 % уражувалися гібриди соняшника іржею. Проте, слід виділити гібриди ЕС ГЕНЕЗІС (Euralis Semences) і ЛГ59580 (Limagrain Europe), на яких відмічено ураження 13,3 % та 15,0 % відповідно. Усі досліджувані гібриди соняшнику уражувалися септоріозом від 40,0 % до 50,0 %. Погодні умови сприяли середньому розвитку збудника фомопсису, гібриди уражувалися від 27,2 % до 34,7 %. Відмічали незначний розвиток фомозу від 5,0 % до 13,3 %. Збудник білої гнилі в умовах 2021 р. взагалі не розвивався. Ураження на гібридах соняшнику не відмічали.

У 2022 р. завдяки фітопатологічному моніторингу виявлено, що інтенсивність ураження гібридів соняшнику збудниками хвороб була від низької до середньої. Ураження досліджуваних гібридів соняшнику сірою гниллю було від 41,7 % до 45,0 %. Розвиток білої гнилі був незначним, до 10 %. У гібриду П64ЛП130 на трьох повтореннях не відмічено ураження білою гниллю. Збудник іржі розвивався на гібридах від 8,3 % до 46,7 %. Найменшу уражувалися гібриди ЛГ59580 (Limagrain Europe) – 8,3 % і ЕС ГЕНЕЗІС (Euralis Semences) – 15,0 %. Розвиток збудників фомопсису відмічено до 30 %. Ураження до 15 % відмічено у гібридів НК Конді (Syngenta Crop Protection AG), ЛГ5580 (Limagrain Europe) і ЕС АРОМАТИК СУ (Euralis Semences). Всі досліджувані гібриди виявили стійкість і помірну стійкість до фомозу. Інтенсивність ураження становила від 10,0 % до 20,0 %. Ураження гібридів збудником септоріозу було на рівні 20,0–25,0 %.

У 2023 р. погодні умови не сприяли розвитку збудників хвороб. Найвищого розвитку (до 30,0 %) на гібридах соняшнику набув фомоз. До 15 % ураження відмічено у гібридів СУЗУКА, (Syngenta Crop Protection AG), ЛГ5580, (Limagrain Europe), ЕС Белламис СЛ, ЕС АРОМАТИК СУ (Euralis Semences). Розвиток сірої гнилі і септоріозу на гібридах соняшнику взагалі не спостерігали. Збудником іржі уражувалися лише ЕС АРОМАТИК СУ (Euralis Semences) і НК Конді (Syngenta Crop Protection AG) на 26,7 % і 30,0 % відповідно. На всіх інших гібридах розвиток збудника іржі був відсутнім. Збудник фомопсису уражував не всі гібриди соняшнику. Високу стійкість проти

фомопсису проявили НК Конді (Syngenta Crop Protection AG), ЕС АРОМАТІК СУ (Euralis Semences) – 0 % ураження і ЛГ5580, (Limagrain Europe) – 1,7 %. Стійкість (ураження 5 %) відмічено у гібриду ЕС Белламис СЛ (Euralis Semences). До білої гнилі досліджувані гібриди проявили помірну стійкість – ураження до 15,0 %, крім гібриду П64ЛП130 (Pioneer Overseas Corporation) – ураження 0 %. Фітопатологічний моніторинг гібридів соняшнику СИ Бакарді КЛП, НК Конді, СУЗУКА, (Syngenta Crop Protection AG), ЛГ5555 КЛП, ЛГ5580, ЛГ59580 (Limagrain Europe), ЕС ГЕНЕЗІС, ЕС Белламис СЛ, ЕС АРОМАТІК СУ (Euralis Semences), П64ЛП130, ПР64Ф66, П64ЛЕ25 (Pioneer Overseas Corporation) показав, що до іржі, протягом трьох років досліджень, стійкість виявили у гібридів ЛГ59580 та ЕС ГЕНЕЗІС – 7,8 % та 9,4 % відповідно. Середньою стійкістю проти фомопсису (15,1 %–16,2 %), протягом трьох років, характеризувалися гібриди: ЛГ5580, НК Конді, ЕС АРОМАТІК СУ, НК Конді і ЕС Белламис СЛ. Всі досліджувані гібриди були стійкими проти білої гнилі. Гібрид П64ЛП130 проявив дуже високу стійкість (0 % ураження). Відмічено високий розвиток сірої гнилі (від 42,8 % до 46,1 %), розмах варіювання був значним, це пояснює епіфітотія цієї хвороби у 2021 р. та відсутність розвитку збудника хвороби у 2023 р. Середнім був розвиток септоріозу (від 20,0 % до 24,4 %), проте, розмах варіювання був також високим, адже у 2023 р. розвиток цієї хвороби був відсутній. Розвиток збудника фомозу був середнім та незначним (від 10,0 % до 20,0 %). Він проявлявся на гібридах соняшнику щорічно.

Фітопатологічний моніторинг гібридів соняшнику дозволив виявити видовий склад збудників хвороб, домінуючі види і ступінь розвитку хвороб. Під час фітосанітарного моніторингу гібридів соняшнику СИ Бакарді КЛП, НК Конді, СУЗУКА, (Syngenta Crop Protection AG), ЛГ5555 КЛП, ЛГ5580, ЛГ59580 (Limagrain Europe), ЕС ГЕНЕЗІС, ЕС Белламис СЛ, ЕС АРОМАТІК СУ (Euralis Semences), П64ЛП130, ПР64Ф66, П64ЛЕ25 (Pioneer Overseas Corporation) були виявлені хвороби: фомоз (*Phoma macdonaldii* Boerema), фомопсис (*Phomopsis helianthi* Munt.), біла гниль (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary.), сіра гниль (*Botrytis cinerea* Pers.), іржа (*Puccinia helianthi* Schw.) та септоріоз (*Septoria helianthi* Ellis & Kellerm).

Дослідження протягом трьох років показали, що погодні умови сприяли розвитку збудників хвороб найбільше у 2021 р. (ГТК 0,9), відмічено епіфітотію сірої гнилі і відсутність білої гнилі. У 2022 р. (ГТК 0,7) спостерігали низький та середній розвиток шести збудників хвороб. Проте, у 2023 р. (ГТК 0,4) розвиток сірої гнилі та септоріозу був відсутнім, розвиток іржі був лише на 2 гібридах. Розвиток фомозу, фомопсису та білої гнилі був низьким або середнім.

Стійкість до іржі виявили у гібридів ЛГ59580 і ЕС ГЕНЕЗІС – 7,8 % та 9,4 % відповідно. Середня стійкість до фомопсису (15,1 %–16,2 %) була виявлена у гібридів: ЛГ5580, НК Конді, ЕС АРОМАТІК СУ, НК Конді і ЕС Белламис СЛ. Всі досліджені гібриди були стійкі до білої гнилі. Гібрид П64ЛП130 проявив дуже високу стійкість (0 % уражень) щодо цієї хвороби.

Перспектива подальших досліджень полягає в розробці системи моніторингу для оцінки фітосанітарного стану полів, пошуку стабільних гібридів соняшнику і прийняття рішень про застосування заходів щодо захисту посівів від шкідників.

Список використаних джерел

1. Поспелов С.В., Поспелова Г.Д., Нечипоренко Н.І. та ін. Аналіз фітопатогенного стану посівів соняшнику в період вегетації за різних агрокліматичних умов. *Вісник ПДАА*. 2021. № 4. С. 133–141.
2. Мельничук Ф.С., Марченко О.А., Васильєв А.А. Вплив зрошення на фітопатогенний комплекс на соняшнику в умовах Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 116. С. 32–41.
3. Кохан А.В., Лен О.І., Циліурік О.І. Наслідки насичення сівозмін соняшником. *Науково-технологічний бюлетень інституту олійних культур НААН*. № 23. С. 131–136.
4. Боровська І.Ю., Петренко В.П., Маркова Т.Ю., Черняєва І.М. Методичні рекомендації з обліку чисельності шкідників і розповсюдженості хвороб в посівах соняшнику: навч. Посіб. Харків: 2013. 68 с.
5. Harveson R.M., Mathew F.M., Gulya T., Thompson S.M. Sunflower stalk diseases initiated through leaf infections. *Plant Health Progress*. 2018. Vol. 19, No. 1. P. 82–91. <https://doi.org/10.1094/PHP-12-17-0083-DG>
6. Mirleau-Thebaud V., Scheiner J., Dayde J. Influence of soil tillage and *Phoma macdonaldii* on sunflower (*Helianthus annuus* L.) yield and oil quality. *Phyton, International Journal of Experimental Botany*. 2011. 80. P. 203–210. <https://doi.org/10.32604/phyton.2011.80.203>
7. Левицька Х.М., Лях В.О. Особливості успадкування стійкості до септоріозу у поколіннях F₁ та F₂ соняшнику. *Науково-технічний бюлетень інституту олійних культур НААН України*. 2023. Вип. 34. С. 24–32. <https://doi.org/10.36710/IOC-2023-34-03>
8. Гречка Г.М., Кулинич І.М. Соняшник – універсальна культура в сучасному сільськогосподарському виробництві України. *Бджільництво України*. 2023. Вип. 11. С. 23–30. <https://doi.org/10.46913/beekeepingjournal.2023.11.04>.
9. Фокін А. В. Система захисту соняшнику від шкідників. *Пропозиція*. 2010, № 3. С. 82–88.
10. Трибель С. О., Сігарьова Д. Д., Секун М. П. та ін. Методики випробування і застосування пестицидів / За ред. С. О. Трибеля. К.: Світ, 2001. 448 с.

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ ТА ВАЖЛИВІСТЬ ЇХ ВИРІШЕННЯ

КРАСОТА Максим
здобувач ФПФODP НПУ
ЛОГІНОВА Марина
к.юр.н., доцент
Дніпровський державний університет внутрішніх справ
Дніпро, УКРАЇНА

Сучасний світ зіткнувся з низкою серйозних екологічних проблем, які загрожують здоров'ю людей, біосфері та планеті загалом. Ці проблеми тісно пов'язані

між собою та мають комплексний характер, що ускладнює їх вирішення. Основні екологічні проблеми сучасності включають:

1. Зміна клімату: Підвищення середньої глобальної температури через викиди парникових газів, таких як вуглекислий газ і метан. Це призводить до глобального потепління, зміни погодних умов, танення льодовиків і підвищення рівня моря.

2. Забруднення повітря: Викиди забруднюючих речовин від промислових підприємств, транспорту, та інших джерел, що призводять до погіршення якості повітря та негативно впливають на здоров'я людей і екосистеми.

3. Втрата біорізноманіття: Руйнування природних середовищ існування, забруднення, кліматичні зміни та надмірне використання природних ресурсів спричиняють зникнення видів рослин і тварин.

4. Забруднення водних ресурсів: Хімічне забруднення, стічні води, пластикові відходи та інші шкідливі речовини, що потрапляють у річки, озера та океани, негативно впливають на водні екосистеми та здоров'я людини.

5. Вирубка лісів: Масштабна вирубка лісів для сільського господарства, будівництва та промисловості призводить до втрати середовища проживання для багатьох видів, зменшення поглинання вуглецю і погіршення якості повітря.

6. Забруднення ґрунтів: Використання пестицидів, гербіцидів, важких металів та інших хімікатів у сільському господарстві призводить до деградації ґрунтів та втрати їх родючості.

Сучасній людині потрібно усвідомити єдність з рештою світу, щоб подолати протиріччя, що виникають у сфері взаємодії з природними надбаннями. Глибоке вивчення системної організації біосфери та її функцій, людська роль стосовно цих чинників впливає на стрімке формування стратегії безконфліктного розвитку людини та природи[1].

Радіоактивне забруднення атмосфери під час війни може бути надзвичайно небезпечним. Використання ядерної зброї або аварії на атомних електростанціях можуть призвести до викиду в атмосферу величезної кількості радіоактивних матеріалів, що може мати руйнівні наслідки для людей та довкілля. Радіоактивні матеріали можуть осідати на ґрунті та воді, забруднюючи їх і роблячи непридатними для використання. Вони також можуть потрапляти в ланцюги харчування, завдаючи шкоди тваринам і людям, а також радіоактивні матеріали можуть залишатися в навколишньому середовищі протягом сотень або навіть тисяч років, створюючи постійну небезпеку для людей та довкілля.

Результати дослідження свідчать про: актуальність, критичність та масштабність існуючих екологічних проблем в Україні, що потребують вирішення (в тому числі за участі ОГС); про значну кількість та активність ОГС, які діють у сфері охорони довкілля (чи з дотичних питань) в Україні та про наявність значного запиту від ОГС на інституційну підтримку від донорів їх діяльності саме з охорони довкілля та профільне навчання учасників ОГС. Для усунення екологічних проблем потрібно прийняти рішення щодо фінансування проектів направлених на вирішення екологічних проблем в тому чи іншому регіоні брати до уваги важливість і актуальність цієї проблеми. Станом на січень 2019 року було розроблено «Загальну схему управління та контролю в Україні у сфері охорони навколишнього природного середовища»[2].

Охорона природи – завдання нашого століття, проблема, що стала соціальною. Ми вважаємо, що екологічна проблема – одне з найважливіших завдань людства. Від вирішення цієї проблеми залежить майбутнє усієї планети. І вже зараз люди повинні це розуміти і брати активну участь у боротьбі за збереження світу. Нехай внесок кожного не такий вже значний, але, як говориться: "З кожного по нитці – голому сорочка"[3].

Список використаних джерел:

1. Чабанюк ОМ., Боляк І.В. Екологічні проблеми в Україні та напрями їх вирішення. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/12/31-1.pdf>

**ПРАВО НА ЕКОЛОГІЧНУ ІНФОРМАЦІЮ В УКРАЇНІ В УМОВАХ
ВОЄННОГО СТАНУ: ОКРЕМІ АСПЕКТИ**

КРИВЕНКОВ Данило

курсант

*Навчально-наукового інституту права
та підготовки фахівців для
підрозділів Національної поліції*

ЛОГІНОВА Марина

к.юрид.н., доцент

*Дніпровський державний
університет внутрішніх справ
Дніпро, УКРАЇНА*

В сучасному світі право на інформацію є одним із фундаментальних принципів демократичного суспільства. Україна, як держава зі славною історією боротьби за свободу та права людини, забезпечує це право через відповідні законодавчі акти, зокрема «Про інформацію» та «Про доступ до публічної інформації». Ці закони ставлять за мету створення механізмів для забезпечення доступу до різноманітної інформації, включаючи екологічну.

Передбачення таких правових механізмів є важливими гарантіями права на інформацію в цілому. Вони включають:

- створення механізму реалізації права на інформацію. Це означає розробку процедур, які забезпечують доступ до різних джерел інформації для всіх громадян.
- створення можливостей для вільного доступу до різних джерел інформації. Це включає статистичні дані, архіви, бібліотечні та музейні колекції та інші джерела, що є важливими для розвитку суспільства.
- обов'язок владних структур інформувати громадськість. Це означає, що владні органи повинні розповідати громадськості про свою діяльність та прийняті рішення.
- створення спеціальних підрозділів для забезпечення доступу до інформації. Це робиться для забезпечення ефективного виконання права на інформацію.
- державний і громадський контроль за дотриманням законодавства про інформацію: Це важливо для забезпечення відкритості та прозорості діяльності влади.

- встановлення відповідальності за порушення законодавства про інформацію. Це сприяє забезпеченню додержання прав громадян на інформацію [1, с. 90].

Умови воєнного стану покладають особливий акцент на значення доступу до екологічної інформації. В цих умовах, доступ до екологічної інформації стає ключовим правовим інструментом, спроможним захистити життя та здоров'я громадян. Інформування громадян про екологічні загрози дозволяє уникнути гуманітарних та екологічних катастроф [2].

Проте, варто розуміти, що умови воєнного стану можуть призвести до тимчасового обмеження прав громадян, включаючи право на доступ до екологічної інформації. Згідно з Конституцією України, обмеження таких прав є можливими, але вони повинні бути обмежені визначеним строком і не можуть стосуватися певних конституційних прав. Таким чином, умови воєнного стану можуть тимчасово обмежувати право на вільний доступ до екологічної інформації, але ці обмеження мають бути обґрунтованими і обмежені в часі.

Умови воєнного стану ставлять перед суспільством низку викликів, включаючи питання щодо обмеження прав і свобод громадян. Україна, зазнавши нападу з боку агресора, була змушена ввести воєнний стан, що призвело до введення тимчасових обмежень на ряд конституційних прав і свобод [3].

Указом Президента України від 24 лютого 2022 року №64/2022 у пункті 3 встановлено тимчасові обмеження конституційних прав і свобод громадян, зокрема передбачених статтями 30-34, 38, 39, 41-44, 53 Конституції України. Однак в цьому переліку не згадано статтю 50 Конституції України, що регулює право на екологічну інформацію. Це означає, що з точки зору закону екологічні права не підлягають тимчасовим обмеженням під час дії воєнного стану. Умови воєнного стану можуть призвести до тимчасового обмеження права на вільний доступ до інформації про стан довкілля та якість харчових продуктів і предметів побуту загалом. Проте, ми вважаємо, що обмежувати це право в умовах війни недоцільно. Своєчасне поширення публічної екологічної інформації серед громадськості може бути вирішальним для збереження життя та здоров'я громадян, а також для запобігання або зменшення негативних наслідків для навколишнього середовища та людського життя [4].

Зазначимо також, що Уповноважений Верховної Ради України з прав людини у своїх роз'ясненнях рекомендує не обмежувати право доступу до екологічної інформації в умовах воєнного стану. Це свідчить про важливість збереження доступу до інформації, яка може бути вирішальною для збереження життя та здоров'я громадян і для збереження навколишнього середовища.

Отже, в умовах воєнного стану, важливо забезпечувати доступ до екологічної інформації, як це передбачено законом. Це допоможе зберегти життя, здоров'я та безпеку громадян, а також зберегти навколишнє середовище в умовах надзвичайних обставин.

Список використаних джерел

1. Антонюк У.В. Правове регулювання доступу до інформації про якість харчових продуктів як гарантія забезпечення екологічних прав в Україні. Scientific Foundations of State and Law: collective monograph. Karpova N., Piestsov R., Makarova O.,

Konchakovska V., Karnaukh A. International Science Group. Boston: Primedia eLaunch, 2022. P. 102-127, 284-316.

2. Конституція України. Відомості Верховної Ради України. 1996. № 30. С. 141.

3. Про введення воєнного стану в Україні: Указ Президента України від 24 лютого 2022 року №64/2022. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/642022-41397>.

4. Про доступ до публічної інформації: Закон України від 13 січня 2011 року № 2939-VI. Відомості Верховної Ради України. 2011. № 32. С. 314.

МОНІТОРИНГ СТАНУ ЛІСІВ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ

КРОПИВКА Світлана

к.с.-г.н., доцент

ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького

Львів, УКРАЇНА

Ліси в Україні відіграють ключову роль у економіці країни та є невід'ємною частиною її природних ресурсів. Вони виконують важливі функції, зокрема водозахисні, екологічні, рекреаційні, а також сприяють здоров'ю та благополуччю громадян. Лісистість територій країни складає приблизно 16%, що свідчить про покриття лісовою рослинністю відповідної частки земель.

Основні проблеми, які стосуються лісового сектору України, включають недоліки в управлінні лісами, нелегальну вирубку та неправильний вибір видів дерев для культивування. Згідно з Лісовим кодексом України, ліси мають захищати водні басейни, забезпечувати екологічну стабільність і виконувати інші соціально значущі функції, задовольняючи потреби населення у лісових ресурсах.

Ліси мають важливе екологічне значення, і понад 50% з них перебувають під режимом обмеженого користування; при цьому понад 15% лісів є заповідними, і цей показник має тенденцію до зростання. Більшість лісових насаджень в Україні штучно створені та потребують ретельного догляду [1]. Проблема вирубки лісів може призвести до екологічної катастрофи, якщо не буде забезпечено сталий розвиток у сферах лісового господарства та аграрної індустрії. Ключовим інструментом у боротьбі з втратою лісових масивів є моніторинг стану лісів.

Ліси Українських Карпат служать основною базою для видобутку високоякісної деревини з бука, ялини, ялиці та дуба. Їх екологічне значення не обмежується лише сировинним потенціалом, але й включає важливі екостабілізуючі функції, такі як захист водних ресурсів та протидія ерозії.

Вертикальна структура біогеоценозів у природних умовах складається під впливом еволюційного розвитку та просторової диференціації, викликаній конкуренцією між деревами за доступ до світла та поживних речовин з ґрунту. Ця структура впливає на роль видів у процесі накопичення біомаси та участі в біотичних циклах [2]. Значні зміни у складі корінних лісостанів спостерігались у Турківщині. Площа первинних лісів знизилась з 118119 гектарів до лише 4820 гектарів, що становить близько 4% від попередньої площі. Раніше, в цьому районі переважали

буково-ялищеві (49,7%) і смереково-ялищевобукові (29,3%) ліси, тепер їх залишилось всього 0,8%, що є зменшенням в 10,9 разів. Смереково-букові та ялищевобукові ліси, які раніше займали 8% району, тепер становлять лише 1,8% [3]. Ялищевобуково-смерекові та смереково-буково-ялищеві угруповання тепер займають мінімальну частку 0,4%, а дубовобуково-ялищеві ліси на Турківщині повністю зникли. В регіоні більше немає чистих смерекових лісів, замість цього похідні смережняки тепер займають від 14 до 21% території.

Не лише видовий, але й віковий склад лісових масивів зазнав змін. Раніше в регіоні переважали стиглі ліси, але сьогодні деревостани старше 80 років складають 27,9% в Сколівщині та 12,5% на Турківщині від загальної лісистої площі. В сучасних лісах, які залишилися в біогеоценотичному покриві цих районів, старі деревостани (понад 80 років) займають 61% на Сколівщині та 49% на Турківщині, і вони переважно розташовані на місцевостях, де складно проводити лісозаготівлі. Близько населених пунктів старих лісів вже немає, замість них переважають молоді та середньовікові деревостани. Близько 54,8% лісових площ на Турківщині покриті середньо- і низькоповнотними деревостанами [4]. У Львівській області загальний обсяг деревини становить 153,6 мільйонів кубічних метрів, що еквівалентно 252 кубічним метрам на кожен гектар лісової площі. Це показник вищий від середнього по Україні, хоча й нижчий за такий в Закарпатській, Івано-Франківській та Чернівецькій областях. З усього обсягу лісів приблизно 13% становлять стиглі та перестійні деревостани, тоді як близько 46% лісів знаходяться в стадії експлуатації. Середній річний приріст деревини в області оцінюється у 2,0 мільйона кубічних метрів.

Основною метою лісового моніторингу є надання актуальної та точної інформації органам управління лісовою господарською діяльністю. Це знання критично важливе для забезпечення стійкості лісової галузі економіки, яка є ключовою для розвитку українського суспільства. Відповідно до "Концепції лісовпорядкування" та "Основних положень лісового моніторингу в Україні", лісовий моніторинг визначається як передова інформаційна технологія, що фіксує зміни в лісовому фонді, спричинені природними або антропогенними факторами. Ця технологія застосовує новітні методи збору та аналізу даних і впроваджується через спеціалізовані структури, що підпорядковуються органам управління лісовим господарством [5].

Моніторинг лісів може бути розділений за методом збору даних на географічну інформацію (створення електронних карт) та картографію (створення традиційних карт і планів). Залежно від цілей моніторингу виділяють загальний тип, який включає стандартний набір показників для всієї території, науковий або фоновий моніторинг, що здійснюється переважно в заповідниках для дослідницьких цілей, та спеціальний моніторинг, який зосереджений на певних показниках, наприклад, оцінка ризику пожеж або інших надзвичайних ситуацій.

Для вивчення тривалих змін в лісовому покритті використовується Global Forest Change Map. На цьому веб-сайті можна вибрати конкретну область та вказати рік, щоб переглянути карти, які відображають лісові втрати або відновлення.

Основою аналізу лісистості на визначених територіях служать дані, які були проаналізовані на прикладі території України. Для порівняння, використовувалася карта з лісовим навісом понад 30%. Метод геопросторового аналізу цифрової моделі рельєфу (DEM) може не тільки використовувати гідрологічні характеристики

території, але також враховувати існуючі техногенні споруди та експоновані топографічні особливості схилу (висоти) у певній величині тощо).

Супутникові знімки використовуються в широкому спектрі сфер, включаючи сільське господарство, геологічні дослідження, гідрологію, лісове господарство, охорону навколишнього середовища, космічне планування, освіту, науку, а також розвідку і військові застосування [5,6]. Ці знімки можуть бути зроблені в різних частинах спектру, включаючи видиму, ультрафіолетову, інфрачервону області. Також існують топографічні карти, створені за допомогою різних радарних технологій. Сьогодні для розшифровки та аналізу супутникових зображень застосовуються численні автоматизовані програмні рішення, такі як ERDAS Imagine та ENVI.

Об'єктом лісового моніторингу є весь лісовий фонд України, включаючи всі форми власності на ліс та землю, пов'язану з ним [6,7].

Одна з ключових функцій лісів – регулювання клімату. Ліси істотно впливають на температуру повітря та ґрунту, вологість, швидкість вітру та інші атмосферні параметри, знижуючи рівень шуму та фільтруючи пилюко-газові викиди. На глобальному рівні ліси визнані як основні поглиначі парникових газів та важливий елемент екосистеми, що впливає на стабільність природного середовища.

Додатково, ліси служать притулком для численних видів флори та фауни, зокрема, вони є домівкою для більш ніж двох третин видів птахів та багатьох видів наземних тварин. Це підкреслює їх незамінну роль у підтримці біорізноманіття. З огляду на ці фактори, збереження та сталий розвиток лісових ресурсів стають ще більш важливими для збалансованого розвитку нашої планети і здоров'я екосистем. В Українських Карпатах зосереджено близько однієї п'ятої частини лісових ресурсів країни. Букові ліси є характерними для нижніх гірських зон від 500 до 900 метрів над рівнем моря. Ці ліси процвітають в умовах помірного, вологого клімату. Якщо річний обсяг опадів не досягає 550 мм, бук, як порода атлантичного клімату, не росте. Вони існують як у формі чистих деревостанів, так і у вигляді змішаних лісів, де до бука додаються такі дерева як ялиця біла, явір, граб, липа, в'яз шорсткий та береза.

Ліс володіє значним загальнооздоровчим і культурно-естетичним потенціалом, сприяючи створенню мережі лікувально-оздоровчих, культурних, історико-архітектурних та інших об'єктів.

Список використаних джерел

1. Чорнобай Ю.М. Трансформація рослинного детриту в природних екосистемах. Львів: Вид-во ДПМ НАН України. 2000. 352 с.
2. Олійник В. С. Гідрологічна роль лісів Українських Карпат: Монографія. Івано-Франківськ: НАІР, 2013. 232 с.
3. Ткач В. П. Ліси та лісистість в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку. Український географічний журнал. 2012. № 2. С. 49–55.
4. Юхновський В.Ю., Дударець С.М., Малюга В.М. Агролісомеліорація, Київ: Кондор, 2012. 372 с.
5. Бурштинська Х., Бондар Р., Поліщук Б. Порівняльний аналіз методів класифікації лісів за матеріалами космічного знімання із супутника QUICKBIRD. УДК 528.8 НУ «Львівська політехніка». Вип. №1 (23). 2012.

6. Гайда Ю.І. Лісові генетичні ресурси та їх збереження на Тернопільщині: монографія / Держ. комітет ліс. і мислив. господарства України; НАН України; Укр. НДІ гір. лісівництва ім. П. С. Пастернака; Терноп. обл. упр. ліс. і мислив. господарства. Тернопіль : підручники і посібники, 2008. 287 с.

7. Сторожук В. Ф. Порівняльний аналіз лісового законодавства України та пов'язаних з ним правових актів на відповідність до законодавчої бази Європейського Союзу з питань сталого управління лісами. Київ, 2010. 81 с.

ВИРОЩУВАННЯ ТОПОЛІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

ЛИС Надія

к.с.-г.н., с.н.с.

ТКАЧУК Надія

Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція

Інститут сільського господарства

Карпатського регіону НААН

Івано-Франківськ, УКРАЇНА

З початком нового століття людство активно здійснює пошук заміни традиційних енергоносіїв відновлювальними джерелами енергії. Така необхідність в значній мірі обумовлюється виснаженням світових запасів вуглеводнів, порушенням природного балансу екосистем, глобальними екологічними проблемами, зокрема зростанням в атмосфері концентрації парникових газів, що призводить до частих природних катаклізмів і різкої зміни погоди на земній поверхні. Тому все актуальнішим стає розвиток такої нової галузі науки, як біоенергетика, яка може стати важливим елементом зменшення дефіциту на викопну вуглеводневу сировину та основою сталого забезпечення держави біоресурсами та її енергобезпеки [1, 2].

В Україні в останнє десятиріччя значна увага приділяється підвищенню ефективності використання біопалива та біоенергії, що дозволяє зменшити залежність національної економіки від імпорту енергоносіїв, знизити її енергоємність і забезпечити економічний розвиток [3, 4].

Збільшення енергоспоживання, при зростанні ціни на енергоресурси та збільшення шкідливих викидів в атмосферу, робить розвиток біоенергетики надзвичайно актуальним.

Проте, є багато причин, які спонукають вчених шукати нові, альтернативні джерела енергії і одна з них, це екологія. Більшість «енергетичних» рослин формують потужну вегетативну масу, яка інтенсивно фотосинтезує, зменшуючи надлишок вуглекислоти в атмосфері і наслідки «парникового ефекту» антропогенного походження, а коренева система, за довготривалого вирощування культури на одному місці, збагачує вміст органічної речовини в ґрунті, тим самим підвищуючи його родючість [5].

Перспективним поновлювальним джерелом палива є біомаса трав'янистих і деревних культур. Представники роду тополь серед деревних рослин є найбільш

швидкоростучими. Деревя тополі висаджують для формування полезахисних лісосмуг, а також для очищення забрудненого повітря в містах [6].

На сьогоднішній день вплив основних умов середовища та технологій вирощування на врожайність і якість сільськогосподарських культур розкрито в багатьох наукових виданнях і літературних джерелах. Проте, на даний час питання щодо впливу технології вирощування та ґрунтового-кліматичних чинників на ріст і розвиток рослин енергетичної тополі в умовах Передкарпаття мало вивчено і недостатньо висвітлено в наукових публікаціях, що висвітлює актуальність даного питання.

Науково-дослідна робота проводилась на дослідних полях Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН та у лабораторних умовах.

Ґрунт дослідного поля дерновий опідзолений. Потужність гумусового горизонту становить 40 см. За гранулометричним складом ґрунт грубопилувато-середньосуглинковий. Структура орного шару розпилена (грудкувато-пилувата). Тому після випадання дощів ці ґрунти можуть запливати і на них утворюється кірка. Агрохімічна характеристика: рН-сольове (потенціометричний) – 4,6, сума увібраних основ (Ca+Mg), -11,4 мг-екв/100г (за Каппеном), вміст гумусу (за Тюріним) – 2,54%, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 79,0, рухомого фосфору (за Кірсановим) – 48,0, рухомого калію (за Кірсановим) – 82,0 мг/кг ґрунту; рухомих форм мікроелементів: бору (за Бергером і Труогом) -1,00, молібдену (за Грігом) - 0,20, марганцю (за Пейве і Рінкисом) - 48,0 мг/кг ґрунту .

Ґрунти слабо забезпечені рухомим фосфором та калієм. Схема досліду передбачає вплив ряду факторів на ріст, розвиток і продуктивність культури. Фактор А – схема розміщення садивних місць: густина садіння: 8,3; 6,7; 5,6 тис. шт./га. Фактор В – мінеральне живлення.

Згідно схеми посадки культури висаджені у ряди з міжряддями 2 м. Результатами досліджень встановлено, що найвищу урожайність біомаси тополі енергетичної отримано за варіанту із густиною садіння 6,7 тис. шт./га, а саме 236,8 т/га зеленої маси та 133,1 т/га сухої маси, що на 26,6 т/га та 15,0 т/га відповідно більше у порівнянні до варіанту із густиною садіння 8,3 тис. шт./га та на 7,6 т/га та 4,3 т/га відповідно більше у порівнянні до варіанту із густиною садіння 5,6 тис. шт./га. Внесення мінеральних добрив забезпечує прирост урожайності 23,5 – 39,6 т/га зеленої маси та 13,4–22,4 т/га сухої маси по всіх варіантах досліду (табл. 1).

Таблиця 1

**Збір біомаси тополі енергетичної 2016-2023 років вегетації залежно від
густоти насадження і фону живлення**

№ з/п	Густина садіння <i>Фактор А</i>	Мінеральне живлення <i>Фактор В</i>	Збір зеленої маси, т/га	Збір сухої маси, т/га	Вміст абсолютно сухої речовини в біомасі, %
1	8,3 тис. шт./га (крок садіння 40 см)	Без добрив	187,9	105,6	56,2
2		N ₄₀ P ₃₀₀ K ₃₀₀ + N ₄₀	210,2	118,1	56,3
3	6,7 тис. шт./га	Без добрив	195,3	109,9	56,1

4	(крок садіння 50 см)	$N_{40}P_{300}K_{300} + N_{40}$	236,8	133,1	56,2
5	5,6 тис. шт./га	Без добрив	191,2	107,6	56,1
6	(крок садіння 60 см)	$N_{40}P_{300}K_{300} + N_{40}$	229,2	128,8	56,3

$НР_{0,5}$ т/га, Фактор А- 2,34, Фактор В -1,91,
Взаємодія АВ - 2,58

Слід відзначити, що мінеральні добрива забезпечили рослини енергетичної тополі достатньою кількістю поживних речовин а це в свою чергу сприяло зростанню урожайності на всіх варіантах дослідів.

Проаналізувавши приріст урожайності за роками вегетації слід відмітити, що за восьмий вегетаційний рік тополі енергетичної досягнуто річного приросту урожайності свіжозрізаної деревини від 25,9 т/га за кроку садіння 40 см та без внесення добрив до 35,0 т/га за кроку садіння 60 см із внесенням повної норми добрив. Така ж тенденція прослідковується і у попередні вегетаційні роки (табл.2).

Таблиця 2

Аналіз продуктивності тополі енергетичної за роками вегетації

Густота садіння Фактор А	Мінеральне живлення Фактор В	Збір зеленої маси, т/га					
		Збір сухої маси, т/га					
		2021 р.	2022 р.	2023 р.	Приріст за 2023 р.	Середній річний приріст за 2021-2023 рр.	Середній річний приріст за 2016-2023 рр.
8,3 тис. шт./га (крок садіння 40 см)	Без добрив	<u>135,9</u> 76,8	<u>161,8</u> 90,9	<u>187,9</u> 105,6	<u>25,9</u> 14,7	<u>25,2</u> 14,0	<u>23,5</u> 13,2
	$N_{40}P_{300}K_{300} + N_{40}$	<u>158,4</u> 89,6	<u>185,3</u> 104,3	<u>210,2</u> 118,1	<u>26,9</u> 13,8	<u>26,4</u> 13,6	<u>26,3</u> 13,5
6,7 тис. шт./га (крок садіння 50 см)	Без добрив	<u>141,2</u> 80,3	<u>168,2</u> 94,4	<u>195,3</u> 109,9	<u>27,1</u> 15,5	<u>25,7</u> 14,3	<u>24,4</u> 13,7
	$N_{40}P_{300}K_{300} + N_{40}$	<u>178,3</u> 100,9	<u>207,8</u> 116,8	<u>236,8</u> 133,1	<u>29,0</u> 16,3	<u>28,0</u> 15,7	<u>27,6</u> 15,6
5,6 тис. шт./га (крок садіння 60 см)	Без добрив	<u>139,2</u> 79,2	<u>165,4</u> 92,8	<u>191,2</u> 107,6	<u>26,2</u> 14,8	<u>25,5</u> 14,1	<u>23,9</u> 13,5
	$N_{40}P_{300}K_{300} + N_{40}$	<u>160,3</u> 90,4	<u>194,2</u> 109,4	<u>229,2</u> 128,8	<u>35,0</u> 19,4	<u>29,9</u> 16,7	<u>28,7</u> 16,1

Список використаних джерел:

1. Кравчук В. На шляху до створення плантацій енергетичних культур. Техніка і технології АПК. 2013. № 2. С. 31–34.
2. Роїк М. В. Роль і місце фітоенергетиків паливно енергетичному комплексі України. Цукрові буряки. 2011. № 1. С. 6–7.
3. Ружи́ло З. Альтернатива природним вуглеводням. Механізація сільського господарства. 2011. № 2. С. 15–18.

4. Савіна С.С. Проблеми і перспективи розвитку виробництва біопалива в Україні. Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Економічні науки. 2011 р. № 1 (48). С. 166–171.

5. Роїк М. В. Перспективи розвитку біоенергетики в Україні. Цукрові буряки. 2012. № 23. С. 68.

6. Хіврич О. Тополя на біопаливо: особливості технології вирощування. Пропозиція. 2016. № 1. С. 66.

ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ БІОЛОГІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ АГРОЦЕНОЗІВ

ЛІЩУК Алла

к.с.-г.н., с.н.с.

*Інститут агроекології і
природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА*

Традиційні методи інтенсивного землеробства, які включають застосування пестицидів, внесення мінеральних та органічних добрив, можуть становити екологічну небезпеку для навколишнього природного середовища та здоров'я людей. Одним із основних показників небезпеки для довкілля є екологічний ризик, який характеризує ймовірність виникнення негативних змін у навколишньому природному середовищі, що виникають у результаті антропогенного впливу або природних явищ [1]. Окремі ризики можуть спричинити деградацію екосистем, зменшення біорізноманіття, забруднення води, ґрунту, повітря. Водночас екологічні ризики безпосередньо пов'язані з погіршенням фітосанітарного стану агроценозів, зокрема забур'яненням, поширенням збудників хвороб та шкідників, забрудненням ґрунту інфекційними фітопатогенними структурами та ін. Наслідками є вплив на сільськогосподарську продуктивність – знижується урожай та якість продукції, знижується стійкість агроценозу, зрештою підвищуються економічні втрати та навіть суттєві економічні збитки.

Аналіз наукових джерел засвідчив, що ефективного управління екологічними ризиками для регуляції фітосанітарного фону в агроценозах можна досягти завдяки використанню системного підходу [2–5]. Такий підхід повинен включати низку послідовних превентивних заходів, які можна використати, як важелі управління екологічними ризиками в агроценозах. Відтак, подолання екологічних ризиків, які виникають в агроценозах, та підвищення екологічної безпеки агроекосистем має вагоме значення для аграрного виробництва.

У зв'язку з цим було розглянуто можливість використання окремих технологій інтенсивного та альтернативного біологізованого землеробства як інструментів управління екологічними ризиками в агроекосистемі. Аналіз таких технологій показав не лише їх позитивний вплив на фітосанітарний стан, продуктивність агроценозів, збереження родючості ґрунтів, а також встановлено передумови виникнення екологічних ризиків та можливість виникнення негативних змін фітосанітарного стану

агроценозів. Так, наприклад, за інтенсивних агротехнологій зосередження на кількох високоврожайних сортах є причиною зменшення генетичної різноманітності культур та підвищення вразливості рослин хворобами та шкідниками. Застосування хімічних добрив і пестицидів призводить до втрати біорізноманіття, деградації ґрунтів, забруднення усіх елементів агроєкосистеми. Водночас використання заходів у еколого безпечних технологіях органічного або біологічного землеробства не лише сприяють здоров'ю ґрунтів, але і можуть призводити до екологічних ризиків біологічного забруднення агроценозів. А саме – до поширення фітопатогенних хвороб і шкідників за використання органічних добрив, таких як компост і гній. Відмова від механічного обробітку ґрунту і хімічних засобів може призвести до ризику значного поширення бур'янів і шкідників. Окрім того, використання одних і тих самих біологічних методів може спричиняти розвиток стійкості у шкідників до цих методів. Відмова від використання синтетичних пестицидів та застосування більш агресивних біопестицидів провокує появу інвазійних видів бур'янів. Під час нульового (*No-Till*) або мінімального (*Strip-till*) обробітку ґрунту залишки рослин можуть стати середовищем для шкідників і хвороб, що потребуватиме обов'язкового застосування пестицидів. Тому для зниження екологічних ризиків в агроценозах необхідно створити умови, які забезпечать відновлення екологічної рівноваги в системі.

Існує низка агротехнологічних заходів, які необхідно використовувати у стратегії управління екологічними ризиками в агроценозах для запобігання та контролю за виникненням екологічних ризиків погіршення фітосанітарного стану агроценозу (рис.). Стратегія базується на підходах, що сприяють відновленню біорізноманіття на основі використання синергії трофічних мереж в агроценозах.



Рис. Агротехнічні заходи для запобігання та контролю за виникненням екологічних ризиків погіршення фітосанітарного стану агроценозу

Одним із головних заходів є інтегроване управління збудниками хвороб та шкідниками, які знаходяться у ґрунті та загрожують сільськогосподарським культурам упродовж усього періоду їхнього росту й розвитку. Такий захід забезпечує поєднання біологічних та хімічних методів для зменшення чисельності шкідників та патогенів до прийняттого рівня. Важливими агротехнологіями є сівозмінна, яка забезпечує ротацію різних культур для запобігання накопиченню специфічних патогенів і шкідників у ґрунті, та належна обробка ґрунту, яка задовольняє біологічні особливості вирощуваної культури. Біологічний контроль патогенних організмів враховує використання природних ворогів шкідників (хижаків, паразитів) та антагоністичних мікроорганізмів для контролю патогенів. Технології використання сортів рослин, стійких до хвороб і шкідників, забезпечують здатність культур впливати на формування фітопатогенного фону, інтенсивність якого визначає рівень безпеки вирощування рослинної продукції [6]. Застосування органічних добрив і компосту сприяє підвищенню родючості ґрунту і розвитку корисної мікрофлори, яка здатна пригнічувати патогенні мікроорганізми. Використання агротехнологій для активізації росту і розвитку рослин забезпечить підтримання здоров'я агроценозів, зменшення екологічних ризиків та сталий розвиток сільського господарства. Зрештою регулярний моніторинг стану рослин і ґрунту сприятиме вчасному контролю фітопатогенного стану агроценозів. Зазначені підходи спрямовані на створення більш стійких та збалансованих агроєкосистем, які сприяють зниженню екологічних ризиків.

Отже, використання низки агротехнологічних заходів забезпечить запобігання виникненню екологічних ризиків біологічного забруднення агроценозів. Зокрема, сприятиме контролю та регуляції фітосанітарного стану агрофітоценозів, збереженню біорізноманіття, можливості адаптації, стійкості та відновленню агроєкосистем.

Список використаних джерел

1. Lishchuk A. M., Parfenyk A. I., Karachinska N. V., Topchii N.M. Environmental risks in agrophytocoenoses under the influence of segetal phytobiota. *Environmental & Socio-economic Studies*. 2024. Vol.12(1). P.23–34.
2. Бегей С. В., Шувар І. А. *Екологічне землеробство: підручник*. Львів: «Новий Світ–2000». 2020. 429 с.
3. Мумінджанов Х. А., Косолап М. П., Биков М. І. Ґрунтозахисне та ресурсощадне землеробство в Україні : навч. посіб. Київ: НУБіП України. 2023. 120 с.
4. Харченко О.В., Міщенко Ю.Г., Масик І.М. Агроєкономічне та екологічне обґрунтування сівозміни: монографія. 2015. 69 с.
5. Altieri M. A., Nicholls C. I., Montalba R. Technological approaches to sustainable agriculture at a crossroads: An agroecological perspective. *Sustainability*. 2017. Vol.9(3). P. 349. <https://doi.org/10.3390/su9030349>
6. Парфенюк А.І. Сорт рослин як чинник біологічної безпеки в агроценозах України. *Агроєкологічний журнал*. 2017. №3. С. 155–163.

**ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВОЄННИХ КОНФЛІКТІВ:
ПРАВОВІ АСПЕКТИ ТА ШЛЯХИ МІНІМІЗАЦІЇ**

ЛОГІНОВА Марина

к.юрид.н., доцент

ШАРАМОК Катерина

*курсант Навчально-наукового інституту права
та підготовки фахівців для підрозділів Національної поліції,
Дніпровський державний університет внутрішніх справ
Дніпро, УКРАЇНА*

Воєнні конфлікти завжди мають значні негативні наслідки для довкілля, що проявляються у забрудненні води, повітря, ґрунту, руйнуванні екосистем та втраті біорізноманіття. З точки зору правового регулювання, міжнародне право, національні законодавства та наукові підходи можуть запропонувати ефективні засоби для зменшення цих негативних впливів та захисту довкілля під час та після воєнних дій.

Основним документом, що регулює питання захисту довкілля під час збройних конфліктів, є Протокол I до Женевських конвенцій 1949 року, прийнятий у 1977 році [1]. Стаття 35 Протоколу забороняє використання методів або засобів ведення воєнних дій, які мають на меті або можуть спричинити широкомасштабну, довготривалу та серйозну шкоду природному середовищу. Крім того, стаття 55 Протоколу вимагає від держав-учасниць захисту природного середовища від пошкоджень, що виникають у результаті воєнних дій, та забороняє атаки, що мають ціле спричинити такі пошкодження.

Також важливим є Міжнародний кримінальний суд (МКС), який має юрисдикцію щодо військових злочинів, включаючи ті, що пов'язані з екологічними руйнуваннями [2]. Зокрема, стаття 8 Римського статуту МКС визнає військовим злочином знищення довкілля, яке не є виправданим військовою необхідністю і здійснюється навмисно та незаконно [3].

Національні правові системи також мають регулювати питання захисту довкілля під час воєнних конфліктів. Наприклад, українське законодавство у сфері охорони довкілля включає положення про відповідальність за екологічні злочини, що виникають у зв'язку з військовими діями. Зокрема, Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" містить положення щодо забезпечення екологічної безпеки та відшкодування шкоди, завданої довкіллю [4].

Науковці підкреслюють важливість міждисциплінарного підходу до вирішення екологічних проблем, спричинених воєнними конфліктами. Вони рекомендують наступні заходи [5]:

1. Оцінка екологічного збитку: Необхідно проводити систематичний моніторинг та оцінку екологічних збитків, спричинених воєнними діями. Це включає використання сучасних технологій, таких як дистанційне зондування, для виявлення та оцінки масштабу руйнувань.

2. Екологічна реабілітація: Відновлення пошкоджених екосистем має бути пріоритетом після завершення воєнних дій. Це може включати заходи з рекультивуації земель, відновлення водних ресурсів та захисту біорізноманіття.

3. Міжнародна співпраця: Ефективне подолання екологічних наслідків воєнних конфліктів вимагає координації зусиль на міжнародному рівні. Це може включати обмін досвідом та технологіями, фінансову допомогу для реалізації відновлювальних проектів та створення міжнародних фондів для екологічної реабілітації.

4. Підвищення обізнаності: Освітні програми та інформаційні кампанії щодо впливу воєнних дій на довкілля мають сприяти формуванню екологічної свідомості серед військових та цивільного населення. Це допоможе зменшити негативний вплив на природу та сприятиме захисту довкілля навіть у складних умовах конфліктів.

Екологічні наслідки воєнних конфліктів є складним і багатогранним питанням, що вимагає комплексного підходу для їх мінімізації. Використання міжнародного права, національного законодавства та наукових рекомендацій є ключовими елементами у вирішенні цієї проблеми. Захист довкілля під час та після воєнних дій є важливим кроком до забезпечення стійкого розвитку та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

Список використаних джерел

1. Додатковий протокол до Женевських конвенцій від 12 серпня 1949 року, що стосується захисту жертв міжнародних збройних конфліктів (Протокол I), від 8 червня 1977 року: Протокол Орг. Об'єдн. Націй від 08.06.1977 р. : станом на 8 груд. 2005 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_199#Text (дата звернення: 01.06.2024).

2. Understanding the International Criminal Court URL: <https://www.coursehero.com/file/223796796/UNDERSTANDING-ICC-REFERENCEpdf/> (дата звернення: 01.06.2024).

3. Римський статут міжнародного кримінального суду : Статут Міжнар. судів від 17.07.1998 р. : станом на 16 січ. 2002 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_588#Text (дата звернення: 01.06.2024).

4. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-XII : станом на 8 жовт. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 01.06.2024).

5. International law protecting the environment during armed conflict: gaps and opportunities / M. Bothe та ін. *International Review of the Red Cross*. 2010. Т. 92, № 879. С. 569–592. URL: <https://doi.org/10.1017/s1816383110000597> (дата звернення: 01.06.2024).

6. Соверс, Д., Вайнтал, Е. Екологічна спадщина війни: Уроки з Близького Сходу. Кембридж: Cambridge University Press, 2019.

НОВІ ЦІЛІ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ТА ПОДАЛЬШОГО РЕНТАБЕЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ КАР'ЄРНО-ВІДВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ

МАГДІЙЧУК Анна

доктор філософії

Інститут агроєкології і природокористування НААН

Київ, УКРАЇНА

МУДРАК Олександр

д.с.-г.н., професор

КЗВО "Вінницька академія безперервної освіти"

Вінниця, УКРАЇНА

За даними Державного кадастру природно-заповідного фонду [1], станом на 01.01.2021 р., в Україні нараховувалося 8633 території та об'єкти природно-заповідного фонду, загальною площею понад 41 000 км². У відсотковому відношенні показник заповідності становить всього 6,8%, при нормі 12–15% та оптимального показника – 18–20%. Це дуже низький показник заповідності порівняно із загальноєвропейськими стандартами, де він становить 15,33% і недостатнім для підтримання загальної екологічної рівноваги та забезпечення належної охорони видів, тому актуальним напрямком сучасних досліджень є пошук нових об'єктів для заповідання [2].

Оригінальними формами заповідання можуть стати природні і антропогенні геологічні об'єкти, які мають різні види цінності. Згідно з класифікації загальногеологічних заповідних об'єктів (за Ю. Зінько, Р. Гнатюком, О. Шевчук, 2003 [3]), виділено такі категорії, як геологічні, гідрологічні, комплексні пам'ятки природи; загально-геологічні, ландшафтні, карстово-спелеологічні, палеонтологічні заказники; заповідні урочища; парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.

Відомі шляхи інтеграції гірничо-промислових ландшафтів в структури міст за основними принципами проведення відновлювальних робіт. Виділяються нові цілі рекультивації, зокрема відновлення природних екосистем, які не будуть експлуатуватися, за винятком використання їхнього рекреаційного потенціалу (із застосуванням геоботанічних методів і методів геологічної розвідки) [4;5].

Закинуті кар'єри без сміття можуть використовуватись як відслонення вапняків у наукових цілях або як атракційні об'єкти в сфері геологічного і краєзнавчого туризму, оскільки видозмінений рельєф різко відрізняється від природних елементів ландшафту та містить на відносно обмеженій території різноманітні природні й антропогенні комплекси.

Багато прикладів туристичних зон є в Європі: королівські соляні шахти Величка і Бохні, амфітеатри (Польща), кам'яновугільні копальні Валлонії (Бельгія), копальні Раммельсберга, вугільна шахта Цольферайн та Лужицький озерний край (Німеччина), шахтарське місто Рьорус (Норвегія), кам'яновугільний басейн у регіоні Нор-Па-де-Кале (Франція), Сади Бутчартів (кар'єри з вапняку) та Канаді [6-8].

Гірничо-ландшафтні комплекси, які залишаються після видобування корисних копалин, за проведення належних заходів із ренатуралізації, можуть стати цінними осередками біорізноманіття та увійти в потенційний резерв територій, які забезпечать просторову цілісність й розширення екологічної мережі. Саме формування природного

рослинного покриву різних екологічних груп на техногенних субстратах стає об'єктивним підтвердженням адаптації рослин, які долають обмежуючі їх чинники техногенного середовища, сформовані під впливом видобувної діяльності а також визначає оптимальні стратегії відновлення в межах локальних умов порушених територій [9].

Наприклад, піонерні види відіграють важливу роль у формуванні придатних для життя умов для інших, більш вимогливіших до середовища існування видів, тому в плануванні та розробці стратегії відновлення основним заходом є збереження первинної природної сукцесії; ефективним рішенням підтримки різноманітних середовищ існування видів, що знаходяться під загрозою зникнення, є збереження мозаїки різних сукцесійних стадій, які включають переривчастий і суцільний рослинний покрив, що є особливо важливим біля ділянок Natura 2000 тощо [10-12].

У кар'єрно-відвальних комплексах формування фітоценозів, перш за все, залежить від едафічних умов, типу кар'єру і ступеню порушень території. Такі умови можуть бути непридатними для процесів самовідновлення та формування стійких фітоценозів, що потребує проведення додаткових заходів з ренатуралізації.

За результатами проведених досліджень, було визначено можливі шляхи експлуатації Андрійковецького кар'єрно-відвального комплексу, який розташований поблизу села Андрійківці Розсошанської сільської територіальної громади Хмельницького району Хмельницької області у межах Центрального Поділля в умовах Правобережного Лісостепу України.

В ході відновлення рослинного покриву, територія кар'єрно-відвального комплексу репрезентуватиме різноманіття лучних, лучно-степових екосистем у межах Бужоцько-Бузько-Вовксько-Смотрицького екокоридору регіональної екомережі Центрального Поділля. Окрім того, розглянутий Андрійковецький піщаний кар'єрно-відвальний комплекс може виконувати природоохоронні функції в якості об'єкту ПЗФ – заказника.

Список використаних джерел

1. Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/>
2. Мудрак О.В., Мудрак Г.В. Особливості збереження біорізноманіття Поділля: теорія і практика: монографія. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. 320 с.
3. Зінько Ю., Гнатюк Р., Шевчук О. Підходи до природоохоронної паспортизації скельних утворень Поділля. Роль природно-заповідних територій Західного Поділля та Юри Ойцовської у збереженні біологічного та ландшафтного різноманіття. 2003. С. 165-178.
4. Харченко К.С., Чорна В.І., Ворошилова Н.В., Белкіна М.Д. Принципи ревіталізації відпрацьованих кар'єрів на прикладі м. Кривий Ріг. *Український журнал будівництва та архітектури*. 2021. № 2. С. 94-102. <https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.270421.106.757>
5. Хом'як І.В. та ін.. Динаміка відновлюваної рослинності піщаних кар'єрів Житомирського Полісся. *Екологічні науки*. 2022. Вип. 6 (39). С. 204-207. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.6-39.35>

6. Гавришок Б.Б., Сивий М.Я. Рекультивація та господарська експлуатація гірничо-промислових територій Подільських Товтр. *From the Baltic to the Black sea: the formation of modern economic area: Conference Proceedings* (Riga, August 19th, 2017). Riga, Latvia: Baltija Publishing, P. 115-118.
7. Коротун С.І., Яковишина М.С., Вітрук Н.О. Бурштинові копальні Рівненщини як об'єкт туристичної привабливості. *Українське Полісся: проблеми та тренди сучасного розвитку: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції* (м. Ніжин, 10-11 лютого 2022 р.). Ніжин:НДУ ім. Гоголя. С. 190-193.
8. Ситник О.І., Хлевнюк О.Я. Вивчення об'єктів антропогенної морфоскульптури під час навчальних практик та перспективи їх використання для геотуризму. *Туризм і гостинність: стан, проблеми, перспективи : матер. IV Міжнародної науково-практичної конференції* (м. Черкаси, 18-19 жовтня 2018 р.). Черкаси: Видавець О.М. Третьяков, 2018. С. 55-61.
9. Mudrak, O., Mahdiichuk, A. Mining and industrial landscapes of Podillya as potential structural elements of the regional ecological network. *Scientific Horizons*. 2022. Vol. 25(4). pp. 88-99. [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(4\).2022.89-99](https://doi.org/10.48077/scihor.25(4).2022.89-99)
10. Pratiwi, et al. Managing and Reforesting Degraded Post-Mining Landscape in Indonesia: A Review. *Land*. 2021. Vol. 10(6), 658. <https://doi.org/10.3390/land10060658>
11. Řehounková, K., Vítovcová, K., Prach, K. Threatened vascular plant species in spontaneously revegetated post-mining sites. *Restoration Ecology*. 2019. Vol. 28 (3). pp. 679-686. <https://doi.org/10.1111/rec.13027>
12. Halevy C., Sebrechts T. and Sparg S. Conservation easements – project selection criteria for quarries in Europe. *Frontiers in Conservation Science*. 2023. Vol. 4, 1304712. <https://doi.org/10.3389/fcsc.2023.1304712>

ЗБАЛАНСОВАНИЙ АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР: ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН

МАЗУР Світлана

к.с.-г.н.

БУХТИК Сергій

*Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА*

У сучасних умовах розвитку сільськогосподарського виробництва особливо актуальним є питання збалансованого агроєкологічного підходу до технологій вирощування сільськогосподарських культур. Це обумовлено не лише європейським вектором розвитку України, але й високими стандартами якості та безпечності сільськогосподарської продукції і сировини, а також необхідністю впровадження екологічно безпечних агротехнологій. Відповідно до цього, основні напрями екологічної політики країн ЄС до 2050 року визначені в Європейському Зеленому Курсі (European Green Deal) та Стратегії «Від ферми до виделки» (Farm to Fork

Strategy). Серед основних цілей визначено завдання зменшення загального використання хімічних пестицидів на 50% до 2030 року (European Commission, 2020). Для досягнення цих цілей необхідно активніше використовувати безпечні альтернативні методи захисту рослин від шкідливих організмів, включаючи ті, що базуються на принципах інтегрованого захисту.

Актуальним завданням для вітчизняної аграрної галузі залишається розробка нових екологічно безпечних і ефективних технологій вирощування рослин. Такі технології мають знизити забруднення навколишнього природного середовища та забезпечити населення екологічно безпечною сільськогосподарською продукцією. У цьому напрямі важливе значення має створення та впровадження біологічних препаратів і регуляторів росту рослин природного походження. Ці засоби мають знизити хімічне навантаження на рослину і ґрунт, активізувати основні фізіолого-біохімічні процеси в рослинах, підвищити їх імунізаційні властивості до стресових абіотичних і біотичних чинників, забезпечити максимальну реалізацію генетичного потенціалу та стабільні врожаї з якісними показниками.

За даними досліджень, проведених у Європі, зниження використання пестицидів на 50% може призвести до зменшення втрат урожаю лише на 1–2%, за умов правильного застосування інтегрованих методів захисту (Pimentel, 2005). Крім того, використання біологічних методів захисту може збільшити стійкість рослин до шкідників на 30–40%, що підтверджено численними експериментальними даними (Oerke, 2006). За прогнозами, впровадження біологічних препаратів та природних регуляторів росту рослин дозволить збільшити врожайність на 15–20% та покращити якість продукції на 10–15% (Oerke, 2006). Ці дані свідчать про високий потенціал біологічних методів у сучасному сільському господарстві.

Соняшник – лідер серед стратегічних культур, продукція якої експортується і тим самим приносить значний дохід у бюджет України. Вирощування та експорт олійних культур і продуктів їх переробки є одним із головних джерел прибутку для сільськогосподарських підприємств різних форм власності (Супрун, 2017). Сприятлива кон'юнктура ринку та привабливий рівень рентабельності стимулюють агровиробників вирощувати соняшник, адже нині за дотримання всіх технологічних вимог вирощування можна отримати прибуток до 80% (Домарацький та ін., 2020).

Саме економічна привабливість вирощування соняшнику спричинила розширення посівних площ, що в більшості супроводжувалось порушенням структури посівних площ у господарстві, скороченням культур у сівозміні, вирощуванням інтенсивних сортів і гібридів, надмірним внесенням агрохімікатів і пестицидів. Це призвело до екологічних проблем, таких як втрата родючості ґрунтів, забруднення ґрунтів та рослин, втрата біорізноманіття, порушення мікробіологічних процесів у ґрунті, що знизило врожайність соняшнику (Ткачук та ін., 2023).

Посилення процесів деградації ґрунтів і проблеми з виробництвом безпечних для людини продуктів харчування вимагають пошуку нових шляхів розвитку екологічно безпечних, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов технологій (Купінець та ін. 2016). Особливо актуальним є питання енерго- та ресурсозбереження. Сталі врожаї соняшнику можна щорічно одержувати впроваджуючи високопродуктивні сорти і гібриди та інтенсивну технологію їх

виращування. Це вимагає високої культури землеробства, досконалого технологічного управління, високого рівня професійних знань і практичних навичок.

У сучасних агротехнологіях виращування сільськогосподарських культур біологічні препарати виявляють високу фізіологічну активність навіть за відносно малих норм використання. Ці препарати можуть активно впливати на мікробіологічну активність ґрунту, бути аналогами фітогормонів або речовинами, здатними змінювати гормональний статус рослин, впливаючи на біосинтез, транспірацію тощо (Patyka et al., 2024). Природні і синтетичні органічні сполуки можуть стимулювати або пригнічувати ріст і морфогенез рослин.

Останніми роками у біологічному захисті рослин широкого поширення набули регулятори росту рослин та індуктори (активатори) стійкості, які впливають на ростові процеси, підвищуючи стійкість рослин до збудників хвороб і шкідників та інших несприятливих чинників. Інноваційні елементи технологій з використанням регуляторів росту рослин широко застосовуються світовими лідерами агровиробництва, зокрема у технологіях біологічного і органічного землеробства. Їх одержують природним, хімічним або мікробіологічним шляхом. З фізіологічної точки зору вони є аналогами ендогенних фітогормонів, що можуть впливати на біосинтез і функціонування гормонів рослин. Їх застосовують для впливу на процеси росту, розвитку і життєдіяльності рослин, стимулювання врожайності та покращення якості зерна.

Технології застосування мікробних препаратів і регуляторів росту рослин мають свої позитивні і негативні сторони. Наприклад, допосівна обробка насіння дозволяє препаратам почати працювати на розвиток кореневої системи рослин з моменту потрапляння на зерно. Цю обробку можна здійснювати разом із протруйниками та плівкоутворювачами завчасно на насіннєвих заводах або в господарствах. Водночас, обприскування посівів регуляторами росту рослин ефективно для стимулювання ростових і продукційних процесів в окремі фази розвитку, які встановлюються експериментально для кожної сільськогосподарської культури. Застосування біологічних препаратів можливе як у бакових сумішах, так і в комплексі з засобами захисту рослин, що може підсилювати дію одних на інших.

Наукові дослідження свідчать, що біологічні препарати з регуляторними та біозахисними властивостями є індукторами стійкості рослин. Використання яких як окремо так і в поєднанні з мікробними препаратами забезпечує підвищення стійкості культурних рослин до стресових чинників і сприяє активізації ростових і продукційних процесів.

Екологічна безпека та низька вартість застосування регуляторів росту рослин при високій ефективності визначають їх значення в сучасних технологіях виращування культур. Доведено, що їх застосування сприяє індукції коренеутворення, регуляції цвітіння і дозрівання, підвищенню стійкості до шкідників і хвороб. Включення таких препаратів до системи захисту рослин базується на їх здатності стримувати розвиток хвороб за рахунок підвищення стійкості рослин через активізацію процесів обміну речовин. Деякі речовини виявляють антибактеріальну і фунгіцидну активність, безпосередньо впливаючи на збудників хвороб (Shapowal et al., 2021).

Вчені також досліджують механізми підвищення антиоксидантного статусу рослин за впливу різних чинників, у тому числі агрохімікатів і пестицидів. Регулятори

росту рослин, мікробні препарати та інші засоби мають рістстимулювальні властивості. Раціональне використання природних речовин і біологічних препаратів є теоретичною базою для створення біо- і мікробіологічних методів захисту рослин від шкідників та хвороб, що створює унікальний екологічний напрямок нової стратегії захисту рослин.

Екзогенні антиоксиданти підвищують стійкість рослин до стресів біотичної і абіотичної природи шляхом активізації антиоксидантного захисту рослин до окисного стресу та інших ефектів, пов'язаних із генерацією активних форм кисню. Негативний вплив активних форм кисню пов'язаний з їх реакцією з білками, ліпідами, нуклеїновими кислотами, структурами мембран та макромолекулами, що негативно впливає на проходження фізіологічних процесів у рослинах та формування їх продуктивності. Антиоксидантні системи рослин, представлені комплексом низькомолекулярних антиоксидантних сполук та ферментів, таких як каталаза, пероксидаза, аскорбатоксидаза та поліфенолоксидаза, мають вирішальне значення у нейтралізації активних форм кисню (Jabłońska – Trypuć et al., 2022). За використання екзогенних регуляторів росту в рослинах знижується реакція пероксидного окиснення ліпідів, збільшується вміст антиоксидантів та підвищується активність антиоксидантних ферментів.

Отже впровадження збалансованих агроекологічних технологій, які відповідають високим стандартам якості та безпечності продукції, зменшуючи негативний вплив на навколишнє середовище, є важливим кроком до зменшення хімічного навантаження на рослини та ґрунт, підвищуючи їх імунізаційні властивості та сприяючи активізації основних фізіолого-біохімічних процесів.

Впровадження біологічних препаратів та регуляторів росту на посівах соняшнику, як однієї з найбільш рентабельних культур України, може сприяти збільшенню врожайності та покращенню якості продукції, зменшуючи негативні екологічні наслідки, пов'язані з надмірним використанням агрохімікатів. Адже доведено, що біологічні препарати виявляють високу фізіологічну активність навіть при малих нормах використання, активно впливаючи на мікробіологічну активність ґрунту та гормональний статус рослин, сприяючи стимуляції або пригніченню росту і морфогенезу рослин. Регулятори росту рослин та індуктори стійкості, що використовуються у біологічному захисті рослин, підвищують стійкість до збудників хвороб і шкідників, сприяючи сталому розвитку та підвищенню врожайності сільськогосподарських культур. Поряд з тим використання екзогенних антиоксидантів та регуляторів росту рослин підвищує стійкість до біотичних і абіотичних стресів шляхом активізації антиоксидантних систем рослин, знижуючи негативний вплив активних форм кисню на фізіологічні процеси.

Список використаних джерел

1. European Commission. (2020). A Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system. Retrieved from [European Commission](https://ec.europa.eu/food/system/files/2020-05/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf).
2. Jabłońska – Trypuć, A., Wiater, J. (2022). Protective effect of plant compounds in pesticides toxicity. *J Environ Health Sci Engineer*, 20, 1035–1045 <https://doi.org/10.1007/s40201-022-00823-0>

3. Oerke E.-C. (2006). Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science*, 144 (1), 31-43. <https://doi.org/10.1017/S0021859605005708>.
4. Patyka V.P., Kolisnyk S.I., Kots S.Ya., Vorobey N.A., Kalinichenko A.V. (2024). Influence of biological nitrogen and phosphorus on physiological processes and productivity of lentils. *Fiziol. rast. genet*, vol. 56, № 1, 43-59, <https://doi.org/10.15407/frg2024.01.043>
5. Pimentel D. (2005). Environmental and economic costs of the application of pesticides primarily in the United States. *Environment, Development and Sustainability*, 7(2), 229-252. <https://doi.org/10.1007/s10668-005-7314-2>.
6. Shapowal O., Mozharova I., Muhina M. (2021). The Effectiveness of Plant Growth Regulators with Fungicidal and Antibacterial Properties Used on Soybean. *The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems*, 797-805. https://doi.org/10.1007/978-3-030-72110-7_87
7. Домарацький Є.О., Добровольський А.В., Домарацький О.О. (2020). Вплив багатофункціональних рістрегулюючих препаратів на формування продуктивності гібридів соняшнику високоолеїнового типу. *Таврійський науковий вісник*, № 115, 32-41. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.5>
8. Екологічна безпека аграрного землекористування: теорія і механізми забезпечення: монографія / Л.Є. Купінець, О.В Жавнерчик; НАН України, Ін-т пробл. ринку та екон.-екол. дослідж. – Одеса : ІПРЕД НАНУ, 2016. 316 с.
9. Супрун О.М. (2017). Економічна ефективності вирощування соняшнику в умовах Слобожанщини. *Економіка АПК*, 11, 74-78. https://eapk.com.ua/web/uploads/pdf/eapk_2017_11_p_5_91-74-78.pdf
10. Ткачук О.П., Бондарук Н.В. (2023). Фактори інтенсифікації та екологізації вирощування соняшнику. *Аграрні інновації*, №18, 120-127. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.17>

ВПЛИВ БОЙОВИХ ДІЙ НА ЕКОСИСТЕМИ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ДРЕВЛЯНСЬКИЙ»

МАРТИНЕНКО Василь

доктор філософії

КОНІЩУК Василь

д.б.н., професор

Інститут агроєкології і природокористування НААН України

Київ, УКРАЇНА

КОНДРАТЮК Дмитро

Природний заповідник «Древлянський»

Народичі, УКРАЇНА

Бойові дії, що відбуваються на території України завдає величезних збитків в усіх напрямках діяльності. Одним із яскравих прикладів завдання збитків для екології країни та погіршення екологічного стану є її екосистеми. Так, однією із територій, що постраждали внаслідок бойових дій є природний заповідник «Древлянський».

За час існування Заповідника, згідно матеріалів служби державної охорони природно-заповідного фонду, в екосистемах установи було зафіксовано наймасштабнішу пожежу в 2020 році. Під час даної пожежі вогнем було пройдено 6,9 тис. га лісових та трав'яних екосистем. У 2022 році в заповіднику зафіксовано 11 випадків пожеж. З них 4 випадки у березні 2022 року внаслідок артилерійських обстрілів російських військ, у т.ч. в – Мотійківському природоохоронному науково-дослідному відділенні (ПНДВ) – 430 та 380 га (рис. 1.А) на колишніх сільськогосподарських угіддях та в посадках молодих лісових культур біля с. Ноздрище, а також лісова у Базарському ПНДВ два випадки – 450 та 840 га (рис. 1.Б) [1].

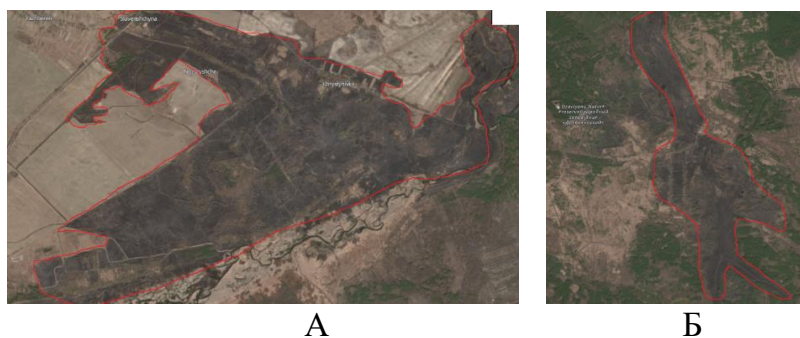


Рис. 1. Територія природного заповідника «Древлянський», що постраждала від бойових дій (А – Мотіїківське ПНДВ, Б – Базарське ПНДВ).

Так, в районі с. Ноздрище (рис. 1.А), де були висаджені лісові культури сосни звичайної та берези повислої з метою відновлення корінних природних ландшафтів [2] після пожежі вціліли лише ряди, що були висаджені березою. На колишніх агроландшафтах, які забруднені радіонуклідами відбулося стрімке збільшення щільності радіонуклідів та важких металів в ґрунті.

У Базарському ПНДВ (рис. 1.Б) після проходження пожежею території відбулося цілковита загибель навколишніх соснових деревостанів. Окрім цього сильно трансформовані є рідкісні лучні, водні та болотні біотопи [3], що знаходяться в зоні проходження вогню.

Також, внаслідок збройної агресії, внаслідок часткової окупації території Заповідника було знищено шляхом підпалу один з поміж десятка старовікових дубів, який мав ряд ознак щоб бути номінованим на панятку природи місцевого значення [2].

Окрім пожежної небезпеки для екосистем яку створюють обстріли не меншою небезпекою є замінування території. Тому для зниження ризику виникнення пожеж на території заповідника взагалі та від підриву мін необхідно підвищити клас пожежної небезпеки для усіх категорій лісових насаджень на один клас.

Список використаних джерел

1. Звіт НДР за темою «Оцінити зміну класів пожежної небезпеки природних комплексів ПЗ «Древлянський» унаслідок бойових дій. Розробити пропозиції щодо вдосконалення протипожежного захисту території заповідника» / за наук. ред. Д.с.-г.н., с.н.с. Ландіна В.П. Київ, 2022. 44 с.

2. Закон України «Про природно-заповідний фонд України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text>.

З. Орлов О.О., Коніщук В.В., Мартиненко В.В. Значення рідкісних оселищ Європи у збереженні раритетного фіторізноманіття природного заповідника «Древлянський». *Агроекологічний журнал*. 2021. №1. С. 31-41.
<https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2021.227237>

ЕКОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ ЧЕРЕЗ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ НАФТОПРОДУКТАМИ

МАРЧУК Ірина

к.т.н., доцент

Харківський національний університет

Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

Харків, УКРАЇНА

Ефективне функціонування сучасного суспільства неможливо уявити без залучення енергетичних ресурсів до яких належать нафтопродукти (бензин, гас, дизельне паливо та ін.). Проте, серед переліку шкідливих речовин антропогенного походження, що потрапляють в повітря, воду і ґрунт, саме нафтопродукти займають одне з перших місць. Причинами витоку нафти і нафтопродуктів найчастіше є аварії на трубопроводах, аварії танкерів, руйнування резервуарів і трубопроводів внаслідок корозії, помилки експлуатаційного персоналу (людський фактор), природні явища, несанкціоновані втручання в цілісність нафтотранспортної системи. Наразі в Україні в умовах війни гостро постає питання забруднення довкілля нафтопродуктами через руйнування нафтопереробних заводів, складів паливно-мастильних матеріалів (ПММ), зруйновану техніку та відпрацьовану зброю.

При забрудненні нафтопродуктами ґрунту в першу чергу зазнають змін властивості, що впливають на його морфологічні ознаки, внаслідок чого порушується обмін повітря у ґрунті, ускладнюється надходження води і різних поживних речовин які необхідні для забезпечення життєдіяльності рослин і мікроорганізмів, зосереджених у ґрунтовому шарі. Відповідно ґрунти втрачають свою родючість, стають гідрофобними, підвищується ймовірність ерозії, що є формою деградації ґрунту. Порушення рослинного покриву також впливає на інші елементи екосистеми.

Потрапляння ПММ у водні об'єкти – ще один вид забруднення довкілля. При витоку нафтопродукти досить швидко розтікаються під дією сили тяжіння і поверхневого натягу, збільшуючи свою площу і утворюючи плями забруднення на водній поверхні. Розлита нафта утримується на поверхні води у вигляді плівки протягом тривалого часу. Відразу після розливу товщина шару нафти становить кілька сантиметрів. Після деякого часу товщина плівки зменшується, але вона перешкоджає повітрообміну, що негативно впливає на рослинний та тваринний світ.

Для зменшення забруднення довкілля виникає необхідність проаналізувати способи боротьби з наслідками розливів ПММ, що забруднюють ґрунт і водні ресурси шкідливими токсичними хімічними речовинами. До основних методів ліквідації розливів ПММ відносять:

- механічний – збирання нафтопродуктів проводять вручну або за допомогою спеціального устаткування. Можна зазначити, що незважаючи на простоту конструкції нафтозбірників, їх будівництво вимагає великої площі і значних ресурсів. Цей метод дозволяє провести лише грубу очистку води від плаваючих нафтопродуктів;

- термічний – здійснюється випалювання нафтопродуктів, якщо їх товщина відповідає потрібній. Цей метод доцільно використовувати одразу після витоку нафтопродуктів, до початку утворення емульсії;

- біологічний – використовують певні мікроорганізми (гриби, дріжджі, водорості, бактерії) для біодеградації нафтопродуктів. Варто зазначити, що близько 60–90% хімічного складу нафти піддається біологічному розкладанню;

- фізико-хімічний – за незначної товщини плівки нафтопродуктів застосовують диспергенти, наприклад, на основі синтетичних полімерів: поліакрилати, поліетиленгліколі, полісорбати і сорбенти, зокрема полімерні сорбенти: поліуретанові спонжі або спеціальні полімерні гранули; мінеральні сорбенти: кремній, зола; органічні сорбенти: активоване вугілля, деревина та ін.

Визначальна відмінність між розливом ПММ у ґрунт та воду є швидкість з якою нафтопродукти розтікаються і кінцевий розмір ураженої ділянки. Наприклад, нафта, яка розлита у ґрунт як правило деякий час є статичною, або рухається доволі повільно, зазвичай тече вниз, просочується через ґрунтовий шар, накопичуючись у поглибленнях. Саме тому при виборі методу ліквідації розливу ПММ доцільно проаналізувати безпосередньо місце витоку, оскільки поведінка розливу нафтопродуктів залежить від ряду фізичних, хімічних та біологічних процесів, які багато в чому визначаються і властивостями нафтопродуктів і навколишнім середовищем. Окремий вплив мають гідрометеорологічні умови, зокрема, вітер, сонячне випромінювання, хвилі, якщо виток стався на поверхню води, які обумовлюють розтікання нафти, її випаровування, емульгування, розчинення, фотоокиснення, біодеградацію та седиментацію.

Забруднення довкілля нафтопродуктами має як короткострокові, так і довгострокові руйнівні наслідки для ґрунту, води і здоров'я людей. Оцінка екологічних ризиків полягає у своєчасному виявленні та аналізі ймовірності потрапляння нафтопродуктів у навколишнє середовище. Екологічні наслідки розливів ПММ важко прогнозувати, оскільки нафтове забруднення порушує багато природних процесів та взаємозв'язків, істотно змінює умови проживання всіх видів живих організмів і накопичується в біомасі. Нерідко виток нафти і нафтопродуктів призводять до надзвичайних ситуацій, які є найбільш небезпечними за своїми екологічними наслідками. Зазвичай для ефективної ліквідації витоків ПММ доцільне застосування оперативних комплексних заходів, щоб мінімізувати розмір ушкодженої ділянки.

ВПЛИВ ВІЙНИ НА ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ В УКРАЇНІ

МІРОШНИЧЕНКО Анастасія

курсант

ЛОГІНОВА Марина

к.юрид.н., доцент

Дніпровський державний

університет внутрішніх справ

Дніпро, УКРАЇНА

Війна є одним з найстрашніших явищ, що впливають на суспільство і довкілля. Вона призводить до значних людських втрат, руйнувань інфраструктури та економічних збитків. Одним з менш очевидних, але не менш важливих наслідків війни є її вплив на довкілля.

Забруднення довкілля під час і після військових конфліктів може мати довготривалі наслідки, що впливають на здоров'я людей, стан екосистем і кліматичні зміни. Воєнні дії спричиняють викиди шкідливих речовин у повітря, воду та ґрунт. Застосування зброї, руйнування інфраструктури, хімічні витoki та інші фактори призводять до забруднення, яке може зберігатися десятиліттями після завершення конфлікту.

Вплив війни на навколишнє середовище проявляється у місцевих і глобальних наслідках військових дій. Він особливо відчутний через модернізацію війни та зростаючий вплив сучасних бойових технологій на природу. Протягом історії використовувалася тактика випаленої землі, однак сучасні методи ведення війни завдають набагато більшої шкоди екосистемам. Еволюція військових технологій від хімічної зброї до ядерної призвела до значного навантаження на природне середовище. Конкретні приклади впливу війни на довкілля можна побачити Російсько-українській війні. Цей конфлікт демонструє, як сучасна війна руйнує природні ресурси, забруднює повітря, воду і ґрунт, а також негативно впливає на біорізноманіття [1].

Говорити про руйнівний вплив війни на довкілля, окремо розглядаючи повітря, воду та землю, досить складно, адже в природі все взаємопов'язано. Забруднення повітря водночас означає забруднення вод і ґрунтів.

Масовані артилерійські та ракетні обстріли російськими окупантами нафтобаз, нафтопереробних заводів та інших промислових об'єктів призводять до викидів токсичних речовин у повітря. Наприклад, за підрахунками екологів, під час пожежі на нафтобазі з кількома резервуарами в атмосферу викидається приблизно стільки ж забруднювальних речовин, скільки виробляє весь транспорт Києва за місяць. Таке значне забруднення повітря може мати серйозний негативний вплив на здоров'я людей у довготривалій перспективі.

Вода – це цінний ресурс для людини і довкілля, який дає життя і поєднує всі елементи в єдину систему. Саме через це війна має такий нищівний вплив на водні ресурси. Навмисний підлив російськими військовими греблі Каховської ГЕС у ніч проти 6 червня 2023 року став найбільшою техногенною катастрофою за останнє десятиліття. Це призвело до загибелі людей, затоплення десятків населених пунктів, тисяч гектарів територій, зокрема заповідних, знищення унікального біорізноманіття, забруднення Дніпра й Чорного моря, втрати системи зрошення. Водосховище

перетворилося на пустелю. Цей теракт спричинив жахливі наслідки для десятків тисяч людей, інфраструктури та довкілля.

Вплив на водні екосистеми руйнівний з перших днів війни. Воєнні операції на території Чорного та Азовського морів, цілеспрямовані обстріли водогонів, водонасосних станцій, водоочисних споруд та каналів позбавляють людей доступу до питної води. Це порушує права людини, адже Генеральна асамблея ООН визнає доступ до води одним із базових прав людини. Пошкодження об'єктів водопостачання, підриг дамб, мінування берегів водосховищ і обстріли водогонів можуть трактуватися як водний тероризм [2].

Від початку повномасштабного вторгнення майже три мільйони гектарів українських лісів зазнали впливу війни, що можна порівняти з площею Бельгії. Бойові дії наразі відбуваються в східних та південних областях України, де ліси є рідкісними, але виконують важливі захисні функції. Знищення та пошкодження цих лісів впливає на клімат цих регіонів та може призвести до значних ерозійних процесів. На півдні України це може викликати вітрову ерозію та опустелювання, що, в свою чергу, негативно вплине на сільське господарство [3].

Від ворожої техніки також страждає європейське біорізноманіття. Тисячі видів рослин, які занесені до Червоної книги України і охороняються законом, опиняються під загрозою. Бойові дії порушують спокій диких тварин, які або гинуть, або змушені тікати з зон бойових дій [4].

Негативного впливу через бойові дії також зазнає й ґрунтова екосистема. Вирви від ракет, авіабомб, артилерійських снарядів і випалена земля спричиняють довготривалу деградацію довкілля. Крім того, засмічення землі відходами зі знищених підприємств, будівель, військової техніки та нафтопродуктів може призвести до значних екологічних і соціальних проблем, таких як втрата біорізноманіття, нестача води й продуктів, поширення бідності, та масові міграції населення.

Повномасштабна війна перетворила Україну на одну з найбільш замінованих країн світу. Майже третина території України небезпечна для життя.

Заміновані землі стають невидимою смертельною пасткою для цивільних осіб, включаючи дітей. Крім загрози для життя й здоров'я, міни впливають на психологічний стан людей, які живуть у постійному страху перед можливими вибухами. Очищення територій від мін може зайняти десятиліття, залишаючи проблему на довгі роки вперед [2].

Отже, вплив війни на забруднення довкілля в Україні є надзвичайно серйозним і багатогранним. Військові дії спричиняють руйнування природних екосистем, забруднення повітря, води та ґрунтів, що негативно позначається на здоров'ї людей і стані навколишнього середовища. Знищення інфраструктури, промислових об'єктів та заповідних територій веде до викидів токсичних речовин, які довготривало забруднюють довкілля. Підриг Каховської ГЕС став найбільшою техногенною катастрофою за останнє десятиліття, спричинивши масштабні екологічні й соціальні наслідки. Забруднення повітря від пожеж на нафтобазах та інших об'єктах значно впливає на якість життя та здоров'я людей. Воєнні дії на територіях з низькою лісистістю посилюють ерозійні процеси і можуть призвести до опустелювання південних регіонів, що негативно впливає на сільське господарство. Замінування великих площ робить значну частину території України небезпечною для життя і

подальшого використання, загрожуючи життю та здоров'ю людей, а також психічному стану населення. Відновлення довкілля після війни вимагатиме значних зусиль і ресурсів. Очищення замінованих територій, відновлення пошкоджених екосистем та боротьба з довготривалими наслідками забруднення потребуватиме міжнародної співпраці та підтримки. Розуміння масштабів проблеми та вжиття заходів для її вирішення є критично важливими для забезпечення сталого розвитку України у післявоєнний період.

Список використаних джерел

1. Учасники проєктів Вікімедіа. Вплив війни на довкілля – Вікіпедія. *Vikimedia*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Вплив_війни_на_довкілля (дата звернення: 05.06.2024).
2. Довкілля – мовчазна жертва війни: як російська армія вчиняє екологічні злочини й порушує права людини. *LB.ua*. URL: https://lb.ua/blog/dmytro_lubinets/581276_dovkillya_movchazna_zhertva_viyni_yak.html (дата звернення: 05.06.2024).
3. Українська правда. Життя. Бомба сповільненої дії: чому світ не може ігнорувати екологічні наслідки війни в Україні. *Українська правда. Життя*. URL: <https://life.pravda.com.ua/columns/2022/06/22/249216/> (дата звернення: 05.06.2024).
4. Природа та війна: як військоове вторгнення Росії впливає на довкілля України. *Екодія*. URL: <https://ecoaction.org.ua/pryroda-ta-vijna.html> (дата звернення: 05.06.2024).

ВПЛИВ ВІЙНИ В УКРАЇНІ НА ДОВКІЛЛЯ

МОЛИТВА Кристина
здобувач вищої освіти
ЛОГІНОВА Марина
к.юрид.н., доцент
Дніпропетровський державний
університет внутрішніх справ
Дніпро, УКРАЇНА

В Україні наразі діє воєнний стан, запроваджений у відповідь на вторгнення російської федерації 24 лютого 2022 року. Протягом цього періоду військові дії із застосуванням важкої техніки, авіації, морських сил і ракет призвели до численних воєнних злочинів проти мирного населення, значних руйнувань інфраструктури, економічних втрат та погіршення екологічної ситуації. Забезпечення екологічної безпеки стає все важливішим аспектом національної безпеки. Враховуючи, що забезпечення екологічної безпеки взаємопов'язане із забезпеченням економічної, політичної, військової та іншими складовими національної безпеки, а екологічні проблеми охоплюють усі галузі господарства, заходи щодо забезпечення.

Так, ключовими наслідками для природного навколишнього середовища через бойові дії є: радіаційне забруднення, що може бути спровоковано через обстріл атомних електростанцій; здійснення мінування земель України; погіршення повітря та попадання у атмосферу небезпечних речовин, що спровоковано обстрілами нафтобаз; забруднення водойм. Тому, джерелами забруднення навколишнього природного середовища на територіях введення бойових дій переважно зазвичай виступають: об'єкти комунально-побутового призначення; об'єкти забезпечення життєдіяльності; райони та місця бойових дій, саме озброєння та військова техніка. До основних негативних екологічних впливів, пов'язаних з фортифікаційними спорудами, екологи включають: пошкодження оселищ фауни, знищення рослинності, порушення ґрунтового покриву та гідрологічного балансу ґрунтових вод, відведення природного зволоження та поширення опустелювання [1].

З огляду на екологічні проблеми, слід звернути особливу увагу на питання забруднення моря на території України через масові бойові дії з боку РФ. До початку війни була затверджена морська правоохоронна стратегія, і на початку 2022 року з бюджету були виділені кошти для моніторингу стану Чорного та Азовського морів. Україна має контроль над станом Чорного моря, проте ситуація з Азовським морем залишається невідомою через окупацію цієї території [2].

До початку війни українські моря вже мали проблеми із забрудненням, зокрема через викиди токсичних та біогенних речовин. Було затверджено план, спрямований на покращення екологічного стану, але війна перешкодила його реалізації, що призвело до погіршення ситуації. З початком військових дій РФ запускає ракети з підводних човнів, скидає у воду відпрацьоване паливо та руйнує установки для біологічного очищення на окупованих територіях. Це спричинило подальше забруднення моря, що призводить до загибелі морських мешканців, зокрема дельфінів, через інфекції, інтоксикацію та вплив радіочастот. З огляду на європейське законодавства, існує ряд міжнародних документів, які регламентують захист морського простору, проте пропонується наголосити на Бухарестській конвенції про захист Чорного моря від забруднення від 1992 року [3]. Слід акцентувати увагу, що РФ є учасником даної Конвенції. РФ у свою чергу грубо порушує норми Конвенції [4].

При вирішенні проблемних питань забезпечення екологічної безпеки України в умовах воєнного стану розглядаються з наступних позицій: в силу специфіки діяльності армії та флоту, їх насиченості складними енерго- та матеріаломісткими технічними системами, бойові дії є реальним та потенційним джерелом забруднення екосистеми; самі є військові здійснюють свою діяльність часом у дуже несприятливій екологічній обстановці, пов'язаній з функціонуванням промисловості, енергетики та транспорту, та повинні вживати заходів для забезпечення безпеки.

Отже, можна зробити висновок, що при розв'язанні проблемних питань забезпечення екологічної безпеки України в умовах воєнного стану враховуються такі аспекти: з урахуванням особливостей діяльності армії та флоту, які мають складні енерго- та матеріаломісткі технічні системи, бойові дії стають джерелом можливого забруднення екосистеми; самі військові часто здійснюють свою діяльність в умовах негативного впливу на довкілля, пов'язаного з промисловістю, енергетикою та транспортом, тому вони повинні приймати заходи для забезпечення безпеки.

Тому, для розв'язання проблеми забруднення Чорного моря внаслідок російської агресії можна зробити такий висновок: у юридичному плані рекомендується виключити РФ із числа учасників Бухарестської конвенції про захист Чорного моря від забруднення 1992 року, припинити її членство в Чорноморській комісії та покласти відповідальність на неї за скоєні військові злочини, зокрема порушення міжнародного морського та екологічного законодавства.

Список використаної літератури

1. Війна знищує довкілля, але маємо вистояти для майбутніх поколінь. *Вебсайт ukrinform*. 2024. Електронний ресурс. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubricato/3848183-vijna-znisue-dovkilla-ale-maemo-vistoati-dla-majbutnih-pokolin.html> (дата звернення: 03.06.2024 року)
2. Забруднення та стрес для тварин: як на стан Чорного моря впливає агресія РФ. 2022. *Офіційний сайт Суспільне новини*. Електронний ресурс. URL: <https://suspilne.media/248393-zabrudnenna-ta-stres-dla-tvarin-ak-na-stan-cornogo-mora-vplivae-agresia-rf/> (дата звернення: 04.06.2024 року)
3. Конвенція про захист Чорного моря від забруднення 1992 року. Протоколи до Конвенції: Міжнародний документ від 21.04.1992 року. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_065#Text (дата звернення: 04.06.2024 року)
4. Інформація про наслідки для довкілля від російської агресії в Україні 24 лютого - 14 березня 2022 року. *Офіційний сайт Міністерство довкілля та природних ресурсів України*. Електронний ресурс. URL: <https://mepr.gov.ua/news/39034.html> (дата звернення: 06.06.2024 року)

ФОРМУВАННЯ МІКРОБІОМУ ҐРУНТУ В АГРОФІТОЦЕНОЗАХ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ВПЛИВУ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

МОСІЙЧУК Ірина

аспірантка

*Інститут агроєкології і
природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА*

Структура мікробних ценозів – невід’ємна складова ґрунтів, включаючи процеси та фактори, що прямо чи опосередковано впливають на їх особливості. Дослідженнями вчених [1–4] встановлено, що мікробіота є невід’ємним гомеостатичним компонентом ґрунту, який здійснює й визначає у ній важливі функції трансформації сполук та енергії. У функціонуванні агроєкосистеми значне значення мають мікробні угруповання в ґрунті, де їх чисельність змінюється залежно від типу ґрунту, вологості та наявності поживних речовин, тобто внесення різних препаратів. Все частіше спостерігається антропогенний вплив на ґрунтове середовище із надмірним застосуванням різних добрив, що істотно погіршує агрохімічні та біологічні характеристики ґрунтів, змінюючи її фізико-хімічні властивості [5; 6]. Так, під впливом добрив суттєво змінюється біорізноманіття та структура основних фізіологічних груп

мікроорганізмів, що сприяє погіршенню мікробіологічних процесів у ґрунті [4]. Збільшення пестицидного навантаження в агроценозах призводить до зменшення чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів, чим зумовлюється порушення трофічних зв'язків в агроєкосистемах і біологічної активності ґрунту. Дослідженнями вчених [Помилка! Джерело посилання не знайдено.; 5] встановлено, що за поєднаного застосування гербіцидів і регуляторів росту рослин природного походження має місце послаблення негативної дії хімічних препаратів на розвиток основних ризосферних мікроорганізмів. Доведено також, що інокуляція насіння активними штамми ризобактерій сприяє активізації розвитку ризосферної мікробіоти [7].

Велика роль у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур і збереженні екологічної рівноваги належить екологічно безпечним умовам вирощування культур. Використання в сучасних технологіях мікробіологічних препаратів не тільки підвищує стійкість рослин до фітопатогенів, продуктивність і якість продукції, але й сприяє оздоровленню агроценозів від шкідливої дії хімічних препаратів. На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва використання екологічно безпечних технологій набуває дедалі більшого поширення, оскільки базується на застосуванні нових ефективних та екологічно безпечних мікробіологічних препаратів і регуляторів росту й розвитку рослин, які здатні спрямовано регулювати процеси життєдіяльності рослин і ґрунтової мікробіоти, мобілізувати потенційні можливості, закладені у геномі природою і селекцією [11–12].

Отже, вивчення формування мікробного комплексу ґрунту, його структури та складу за впливу різних умов вирощування культури сприятиме відновленню біорізноманіття, відтворенню родючості ґрунтів та покращенню екологічного стану агроценозів.

Дослідження проводили впродовж 2021–2023 рр. на базі тимчасових польових дослідів, які розташовані у Сквирській дослідній станції органічного виробництва ІАП НААН (Київська обл.) та у відділі агробіоресурсів та екологічно безпечних технологій в лабораторії біоконтролю агроєкосистем і органічного виробництва ІАП НААН.

На дослідній ділянці Сквирської дослідної станції ІАП НААН було сплановано тимчасовий дослід для визначення впливу препаратів (Вимпелом 2, Оракул мультикомплекс, Вимпел 2 + Оракул мультикомплекс) на формування популяцій мікроміцетів в агроценозах ячменю ярого. Визначено чисельність мікроорганізмів методом висівання ґрунтової суспензії на стандартні поживні середовища [13–15].

Впродовж онтогенезу рослин ячменю ярого залежно від елементів технології вирощування (внесення препаратів) спостерігали збільшення чисельності мікроорганізмів педотрофних груп, що становили від 6,11 до $18,91 \times 10^6$ КУО/г ґрунту (рис. 1). Це підтверджує, що ґрунт містить достатню кількість органічної речовини.

Найбільшою чисельністю мікроорганізмів педотрофних груп характеризувався ґрунт під посівом рослин сортів Себастьян і Геліос із застосуванням препарату Вимпел 2 та суміші Вимпел 2 + Оракул мультикомплекс, де їх кількість досягала $18,91 \times 10^6$ КУО/г ґрунту. Поряд з тим, у ризосферному ґрунті рослин ячменю ярого із застосуванням препарату Оракул мультикомплекс кількість мікроорганізмів педотрофних груп була дещо нижчою і становила максимально $9,5 \times 10^6$ КУО/г ґрунту. Найменшою кількістю мікроорганізмів педотрофних груп характеризувався ґрунт у

контрольному варіанті, де їх кількість була 2,0–2,5 рази меншою ніж на варіантах із внесенням препаратів. Слід зазначити, що кількість мікроорганізмів педотрофних груп під посівом рослин ячменю ярого сорту Геліус була дещо вищою порівняно із сортом Себастьян. Це дає підстави вважати, що на кількісний склад мікроорганізмів впливають не лише препарати, а і метаболіти рослин.

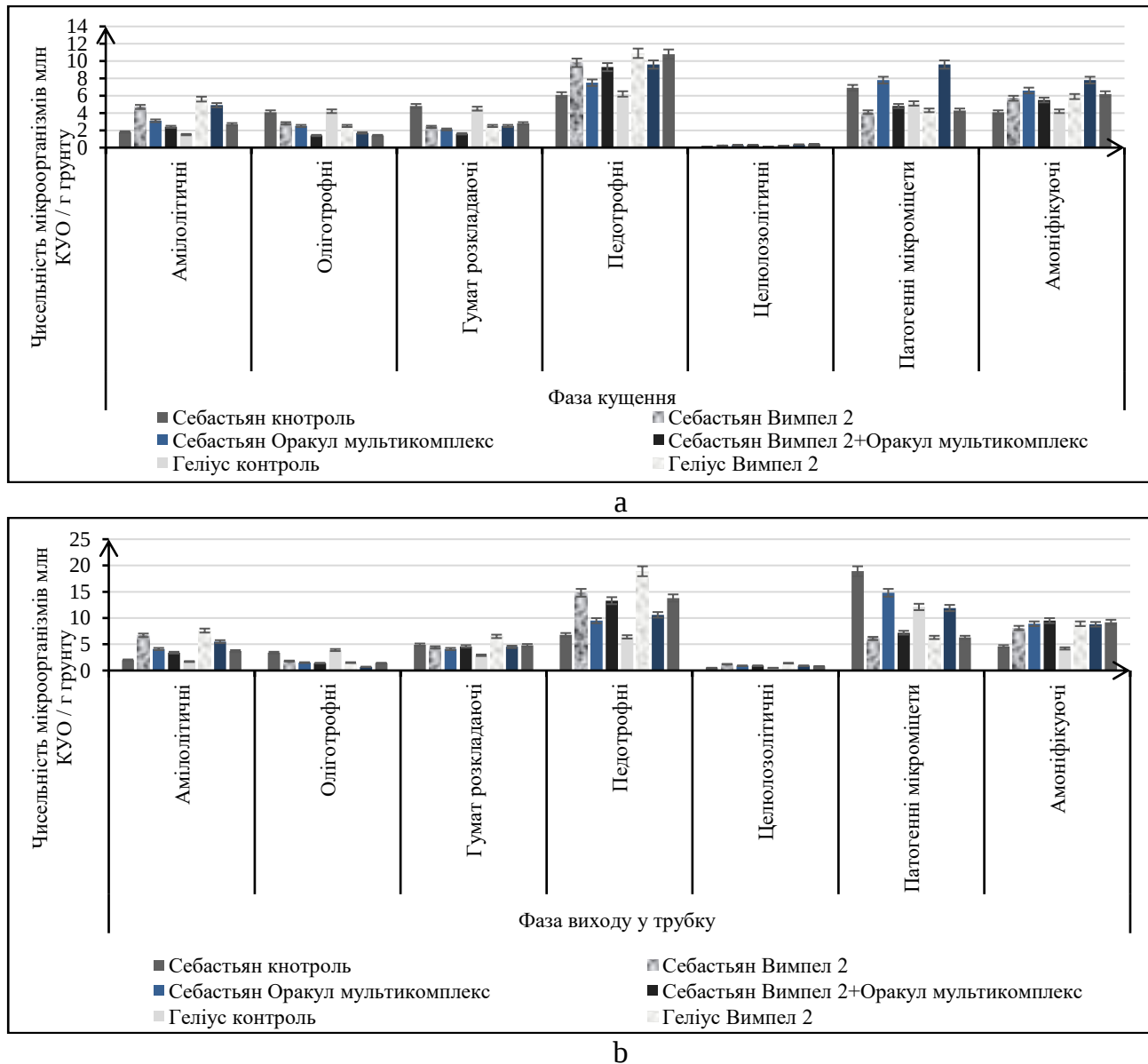


Рис. 1. Кількість мікроорганізмів ризосферного ґрунту рослин ячменю ярого культур у фази онтогенезу: а – кущення, в – виходу у трубку

Також впродовж вегетаційного періоду в агроценозах ячменю ярого високою чисельністю характеризувалася патогенна мікобіота, яка була в межах від 4,0 до $18,9 \times 10^6$ КУО/г ґрунту. Найвищою кількістю патогенних мікроміцетів характеризувався ґрунт у контрольному варіанті, де їх кількість під посівом ячменю ярого сорту Себастья сягала до $18,9 \times 10^6$ КУО/г ґрунту. Також високою чисельністю патогенних грибів характеризувався ґрунт із застосуванням препарату Оракул

мультикомплекс в агроценозах ячменю ярого, де їх кількість варіювалася в межах $7,8\text{--}14,8 \times 10^6$ КУО/г ґрунту. Водночас у варіантах, де застосовували Вимпел 2 та суміші Вимпел 2 + Оракул мультикомплекс, кількість патогенних мікроміцетів ґрунту рослин ячменю ярого істотно знижувалася і сягала до $7,2 \times 10^6$ КУО/г ґрунту. Що свідчить, що препарат Вимпел 2, як окремо так і у суміші здатний захистити рослини від хвороб шляхом посилення імунітету, стимуляції природної здатності рослини чинити опір хворобам. Це дає підстави вважати, що рослини оброблені препаратом через кореневі виділення здатні пригнічувати розвиток патогенної мікобіоти ґрунту (рис.1).

Чисельність оліготрофних мікроміцетів інтенсивно розвивається на збіднених ґрунтах, що обумовлено їх трофічною специфічністю та відсутністю конкуренції, і спроможні існувати в умовах нестачі джерел енергії та живлення. А отже, оліготрофні мікроорганізми виступають своєрідними індикаторами нестачі легкодоступних елементів живлення, адже вони задовольняють свої трофічні потреби мікрокількостями поживних речовин.

З огляду на це чисельність оліготрофних мікроорганізмів найвищою була при контрольному варіанті і становила $3,9 \times 10^6$ КУО/г ґрунту. Виявлені закономірності свідчать про вичерпання запасів легкодоступних поживних елементів та посилення гуміфікаційних процесів, де кількість гумат розкладаючих мікроміцетів у контрольному варіанті була найбільшою і сягала $4,9 \times 10^6$ КУО/г ґрунту. Найнижчою кількістю оліготрофних мікроміцетів характеризувався ґрунт в агроценозах ячменю із застосуванням препаратів на всіх варіантах, де їх кількість була від 0,51 до $2,82 \times 10^6$ КУО/г ґрунту і відповідно кількість гумат утворюючих мікроміцетів теж зменшувалася у 1-1,5 рази.

Застосування технологій вирощування із внесенням різних препаратів суттєво посилило розвиток амоніфікуючих мікроорганізмів. Найвищу кількість амініфікуючих мікроорганізмів ґрунту спостерігали із застосування препарату Оракул мультикомплекс, що становила $9,60 \times 10^6$ КУО/г ґрунту, найменшу на контрольному варіанті – $4,81 \times 10^6$ КУО/г ґрунту. Також зростали і амілолітичні мікроорганізми та целюлозоруйнівні мікроміцети із застосуванням у посівах ячменю ярого препаратами Вимпел 2 та Оракул мультикомплекс. Дані мікроорганізми за наявності ферментів здійснюють деградацію целюлозовмісних субстратів. Вони не потребують великої кількості поживних речовин, але тим самим надають можливість для розвитку інших мікроміцетів, що засвоюють продукти гідролізу. Отже, ризосферний ґрунт під посівом ячменю ярого здатний формувати мікробний комплекс який істотно залежить від елементів технологій вирощування.

Список використаних джерел

1. Aislabie J., Deslippe J.R., Dymond J. Soil microbes and their contribution to soil services. *Ecosystem services in New Zealand—conditions and trends*. Manaaki Whenua Press, Lincoln, New Zealand. 2013. 1(12). 143–161. https://oldwww.landcareresearch.co.nz/data/assets/pdf_file/0018/77040/1_12_Aislabie.pdf.
2. Патыка Н.В., Патыка В.Ф. Агробіологія мікроорганізмів: різноманітність, структурна організація і функціональні особливості. *Імунологія та алергологія: наука і практика*. 2014. № 1. С. 77–78.

3. Терновий Ю., Гавлюк В., Парфенюк А. Мікробіота ризосфери рослин гороху за впливу різних технологій вирощування культури. *Агроекологічний журнал*. 2018. 4. С. 50–58. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2018.155827>.
4. Bruinsma M., Kowalchuk G. A., Veen J. A. Effects of genetically modified plants on microbial communities and processes in soil. *Biology and Fertility of Soils*. 2003. 37(6). 329–337. <https://doi.org/10.1007/s00374-003-0613-6>.
5. Philippot L., Chenu C., Kappler A., Rillig M. C., Fierer N. The interplay between microbial communities and soil properties. *Nature Reviews Microbiology*. 2024. 22(4). 226–239. DOI: <https://doi.org/10.1128/msystems.00298-20>
6. Romero-Olivares A.L., Allison S.D., Treseder K.K. Soil microbes and their response to experimental warming over time: A meta-analysis of field studies. *Soil Biology and Biochemistry*. 2017. P. 32–40. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.soilbio.2016.12.026>.
7. Шемедюк Н. П., Ромашко І. С., Буцяк В. І., Двилюк І. І., Швед О. В. Індукування системної стійкості рослин та перспективи використання streptomyces як агентів біоконтролю інфекційних захворювань. 2022. Vol. 5 (1). 102–116 <https://doi.org/10.23939/ctas2022.01.102>
8. Малиновська І.М. Стан мікробіоценозу ризосфери сої за комплексного оброблення насіння фосфатмобілізуєчими мікроорганізмами і Bradyrhizobium japonicum 71Т. *Агроекологічний журнал*. 2007. 3. С. 79–83.
9. Іщенко В.А., Козелець Г.М. Формування продуктивності ячменю звичайного ярого залежно від інокуляції рослинним біопрепаратом та позакоренових підживлень в Степу України. *Агрологія*. 2021. 4(4). 180–186. DOI: <https://doi.org/10.32819/021021>.
10. Городиська І.М., Терновий Ю.В., Чуб А.О. Роль біологічних препаратів у органічному землеробстві. *Збалансоване природокористування*. 2018. (2). 54–58. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.2.2018.276333>.
11. Ткачук С.О., Трушева С.С., Олійник О.О. Ефективність комплексного застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив при вирощуванні ячменю ярого в умовах Західного лісостепу. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2018. 2 (82). 79–87.
12. Calvo P., Nelson L., Kloepper J.W. Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant and Soil*. 2014. 383 (1-2). 3–41. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11104-014-2131-8>.
13. Афанасьев, С. А. Гродзинский М. Д. Методика оценки экологических рисков, возникающих при воздействии источников загрязнения на водные объекты. К.: АйБи, 2004. 59 с
14. Grant W. Higher plant assays for the detection of the chromosomal aberration and gene mutation - a brief historical background on their use for screening and monitoring environmental chemicals. *Mutat. Res.* 1999. N 426. P. 107–112
15. Гродзинський Д. М., Шиліна Ю.В., Куцоконь Н.К. Застосування рослинних тест-систем для оцінки комбінованої дії факторів різної природи, Київ: Фітосоціоцентр, 2006. 60с.

КОЛІЙНА СИСТЕМА ЗЕМЛЕРОБСТВА ЯК ОСНОВА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ

НАДИКТО Володимир

д.тех.н., професор

Таврійський ДАТУ ім. Дмитра Моторного

Запоріжжя, УКРАЇНА

Одним із шляхів збереження родючості ґрунтів нашої країни є розроблення таких систем землеробства, які базуються на принципово нових технологіях вирощування сільськогосподарських культур з використанням економічно ефективних і екологічно безпечних технічних та агрохімічних засобів. Нині практично у всьому світі найбільш актуальним є питання зменшення родючості ґрунтів із-за їх переущільнення ходовими системами важких тракторів і с.-г. машин. При використанні традиційних тракторно-комбайнових технологій в процесах підготовки ґрунту, посіву, догляду за рослинами і збирання врожаю, машини виходять на поле від 5 до 15 разів на рік. Нерідко сумарна площа слідів рушіїв машин перевищує площу польової ділянки в 1,1...2,0 рази, 10...15% площі поля піддається впливу від 6 до 20 разів, 65...80% – 1...6 разів і тільки на 10...15% площі поля рушії не здійснюють вплив.

Спроби вирішити цю проблему шляхом застосування шин низького тиску, спарених і навіть потроєних коліс, скороченням числа проходів машинно-тракторних агрегатів (МТА) по полю і т. ін., дають лише частковий ефект.

Не вирішує проблеми і застосування комбінованих МТА. Так, за даними Національної лабораторії динаміки ґрунтів США більше 75% збитку від переущільнення припадає на найперший контакт ходової системи машини з ґрунтом. Тому, скорочення числа проходів агрегатів по полю не вельми ефективно з погляду запобігання істотним змінам структурного складу ґрунту. Наголошується, що навіть за нульового його обробітку не знижується небезпека переущільнювальної дії з боку ходових систем МТА.

Застосування гусеничного рушія замість колісного хоча і знижує негативну дію на ґрунт, проте є далеко не радикальним засобом вирішення цієї проблеми. Співробітники Південного філіалу ІМЕСГ провели трирічні дослід з виявлення впливу різного типу рушіїв енергетичних засобів на врожайність ярого ячменю. Результати досліджень показали, що гусеничний трактор як за ущільненням, так і за врожайністю по сліду гусениці поступається колісному трактору типу ХТЗ-170 з подвоєними шинами. Його показники практично (на рівні статистичної значущості 0,05) не відрізняються від показників перспективного колісного енергетичного засобу формули 6К6 (МЭС-200) [1].

Зважаючи на відомі результати випробувань, можна з впевненістю стверджувати, що зменшити ущільнення ґрунту за одночасного збільшення тягових показників тракторів і зменшення пов'язаних з цим витрат на самопересування МТА по полю можна лише за такого способу їх руху, за якого не утворюється колія від рушіїв. Такими технічними рішеннями можуть бути:

- рух агрегатів по заздалегідь прокладеним (сформованим) коліям-доріжкам;
- рух машин по рейковому шляху (рух твердого колеса по твердій основі).

За інших техніко-технологічних рішень у цілому негативна дія ходових систем МТА на ґрунт принаймні не знижується. Причина такого наслідку полягає у наявності принципового протиріччя в системі „рушій – ґрунт”. Суть його полягає в тому, що для досягнення енергетичним засобом високих тягово-зчіпних властивостей рушій останнього повинні контактувати з сухим і ущільненим ґрунтом, а для нормального росту культурних рослин потрібне оптимально вологе і пухке середовище [1].

Практично такі вимоги можна задовольнити лише тоді, коли чітко розмежувати на полі зони руху енергетичних засобів і зони росту рослин. Процес формування зон руху енергетичних засобів може бути або окремою операцією, або об'єднуватися з найпершою із тих, які проводяться весною - боронуванням, наприклад. Кінцевим результатом вказаного процесу повинні бути прокладені із заданим кроком, а також поглиблені та вирівняні у поздовжньо-вертикальному напрямку постійні технологічні колії (ПТК).

Прямолінійність слідів ПТК повинна відповідати вимогам до прямолінійності рядків, а стабільність кроку – до прямолінійності стикових міжрядь просапних культур. Більше того, оскільки сліди ПТК прокладаються із заданим кроком, то для подальшого руху по них усіх інших МТА конструктивна ширина захвату останніх має бути або рівною, або кратною величині цього кроку. Колія використовуваних енергетичних засобів повинна бути при цьому однаковою, а ширина рушіїв – у крайньому разі не перевищувати ширину сліду ПТК [2, 3].

Із вищевикладеного однозначно випливає, що для формування зон руху енергетичних засобів потрібен спеціально обладнаний машинно-тракторний агрегат. Енергетичною базою для нього може бути або модульний енергетичний засіб перемінного тягового класу універсально- просапного призначення [1], або новий вітчизняний орно-просапний трактор із сімейства ХТЗ-160.

Саме на основі трактора ХТЗ-160 нами розроблено та випробувано дослідний зразок такого МТА. Його технологічну частину представляє середня секція пружинної борони БП-8, на якій встановлено додаткові опорні колеса, два плужні корпуси з шириною захвату 0,35 м кожний та гідрофіковані маркери. S – подібні робочі органи знаряддя розвернуто на 180° і для кращого розпушування ґрунту обладнано стрілочастими лапами з шириною захвату 150 мм (рис.1).



Рис.1. Дослідний зразок знаряддя для прокладання слідів ПТК

В агрегаті з цим знаряддям трактор ХТЗ-160 рухався як прямим, так і реверсивним ходом (рис.2). Для забезпечення останнього у кабіні трактора пост керування розвертали на 180° . Коробку перемини передач при цьому перемикали на реверсивний режим руху.



а)



б)

Рис. 2. Прямий (а) та реверсивний (б) рух ХТЗ-160 у складі МТА для прокладання слідів постійної технологічної колії

Аналіз даних експериментальних досліджень дозволив зробити наступні висновки:

1) за прямого руху трактора ХТЗ-160 у складі МТА для прокладання постійної технологічної колії спектри коливань їх слідів та кроку мають практично однакову внутрішню структуру. Частота зрізу цих процесів є досить низькою і знаходиться на рівні приблизно $0,25 \text{ м}^{-1}$. За швидкості руху МТА $1,86 \text{ м/с}$ це становить $0,46 \text{ с}^{-1}$ або всього $0,07 \text{ Гц}$. Що стосується дисперсії цих процесів, то для коливань кроку ПТК вона більша, ніж для коливань її слідів. І хоча ця різниця є невеликою ($48,09 \text{ см}^2$ проти $30,04 \text{ см}^2$), але згідно загальновідомого F - критерію Фішера вона не є випадковою як на статистичному рівні значущості $0,05$, так і на рівні значущості $0,01$.

2) у порівнянні з реверсивним, прямий рух трактора у складі агрегату для прокладання ПТК характеризується звуженням частотного діапазону коливань досліджуваних процесів. У другому варіанті частота зрізу коливань слідів і кроку ПТК удвічі менша ($0,25 \text{ с}^{-1}$ проти $0,50 \text{ с}^{-1}$).

3) дисперсії коливань слідів ПТК при прямому рухові енергетичного засобу не випадково (на рівнях значущості $0,05$ і $0,01$) і суттєво менші. Натомість, з довірчою ймовірністю 99% можна стверджувати, що нуль-гіпотеза про рівність дисперсій коливань кроку постійної технологічної колії, прокладеної порівнюваними МТА, не відхиляється. Іншими словами, різниця порівнюваних дисперсій носить суто випадковий характер.

4) низькочастотний характер траєкторних показників МТА для прокладання слідів ПТК обумовлюється досить тісним взаємозв'язком між кутом повороту керованих коліс (керуючий вплив) та курсовим кутом (вихідний параметр) трактора ХТЗ-120. Максимальна значина кореляційної функції, яка відображає цей зв'язок, дорівнює $0,6$.

5) застосування даного МТА на прокладанні постійної технологічної колії дозволяє формувати її сліди на глибині $21,2 \pm 0,3 \text{ см}$. Середнє квадратичне відхилення

даного параметру складає при цьому $\pm 1,7$ см, а коефіцієнт варіації – 8,0%. Коливання глибини сліду ПТК носять низькочастотний аперіодичний характер. Так, довжина кореляційного зв'язку цього процесу дорівнює 2,5 м, а основний спектр дисперсій коливань розглядуваного параметру зосереджений в діапазоні частот $0...6,0$ м⁻¹.

За зміни глибини сліду ПТК зі швидкістю, яка дорівнює швидкості руху МТА (під час досліджень – 1,86 м/с), цей діапазон становить $0...11,2$ с⁻¹ або $0...1,78$ Гц. По сформованих слідах ПТК в подальшому передбачається рух МТА для суцільної (глибокої і/або передпосівної) культивування зябу, посіву просапних культур, їх міжрядного обробітку тощо.

При цьому підкреслимо той факт, що технологія вирощування сільськогосподарських культур із застосуванням ПТК може використовуватися як самостійно, так і в системі точного землеробства. Координати МТА визначаються при цьому наступним чином (рис. 3):

$$X = \frac{h \cdot (2n - 1)}{2}; Y,$$

де h – крок ПТК;

n – номер колії, на якій знаходиться МТА.

Запропонована методика дозволяє визначати координати МТА уже з самої першої операції весіннього періоду. Закладені при цьому значини кроку та ширини ПТК залишаються в подальшому постійними. Реєстрація ж номера постійної технологічної колії не викликає будь-яких труднощів.

Що стосується координати Y , то для її визначення рекомендується використовувати ротаційні пристрої, вимірювальним елементом яких у переважній більшості виступає колесо агрегату (трактора або машини), а реєструвальним – лічильник обертів, сигнал від якого поступає на відповідну обробку в бортовий комп'ютер МТА.

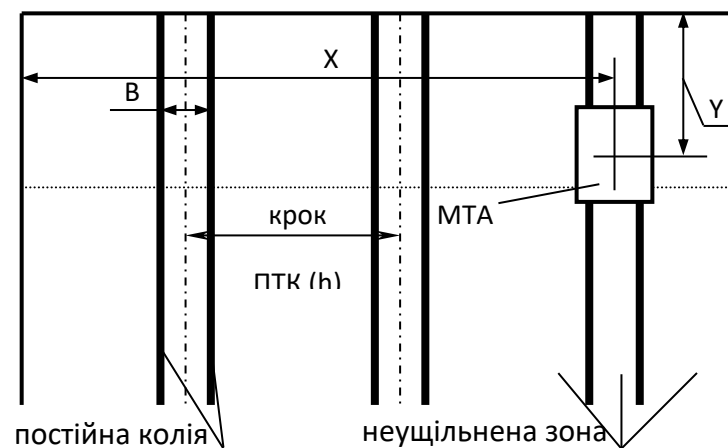


Рис. 3. Схема для визначення координат МТА на полі

Проте, безумовною альтернативою системі колійного землеробства слід вважати агромовову технологію. Її стратегічна перевага полягає в якнайкращому забезпеченні регулювання таких природних чинників (що впливають на створення будь-якої необхідної структури ґрунту), як наявність і збалансованість живлення

рослин. У мостовій системі землеробства ґрунт не піддається впливу збоку ходової частини всього агрегату, що повністю виключає її переущільнення. За рахунок технічно можливого зростання швидкості і прямолінійності руху, практично цілодобової роботи значно підвищується продуктивність. За сумою головних статей витрати мостових агрегатів можуть бути у вісім разів рентабельніші, ніж тракторних аналогічної потужності.

При використанні агромотів з'являється можливість максимально збільшити точність координації робочих органів відносно ґрунту і досягти максимального ефекту від впровадження новітніх інформаційних технологій – персоніфікувати вирощування рослин, створюючи дійсно точне землеробство. Поле в цьому випадку повинно оснащуватися спеціальним устаткуванням – системою координації та пристроями контролю і збору телеметричної інформації про стан ґрунту і рослин. Система позиціонування максимально спрощується, тому що рух мостової машини здійснюється по заздалегідь підготовлених маршрутах, нагадуючи функціонування систем роботів.

Список використаних джерел

1. Надикто В.Т., Улексін В.О. Колійна та мостова системи землеробства. ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2008. 270 с.
2. Bulgakov, V., Pascuzzi, S., Nadykto, V., Adamchuk, V., Kaminskiy, V., Kyurchev, V., Santoro, F., 2022. Effects of Tractor and Soil Parameters on the Depth of the Permanent Traffic Lanes in Controlled Traffic Farming Systems. Appl. Sci. 12, 6620. <https://doi.org/10.3390/app12136620>.
3. Bulgakov, V., Pscuzzi, S., Nadykto, V., Ivanovs, S., Adamchuk, V., 2021. Experimental study of the implement-and-tractor aggregate used for laying tracks of permanent traffic lanes inside controlled traffic farming systems. Soil Tillage Res. 208, 104895. <https://doi.org/10.1016/j.still.2020.104895>

ПОДОЛАННЯ ВПЛИВУ НАСЛІДКІВ ВОЄННИХ ДІЙ НА АГРОСЕКТОР УКРАЇНИ: ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА

НОСОВА Наталія

*ДУ «Інститут ринку і економіко-екологічних досліджень» НААН
Одеса, УКРАЇНА*

У нинішній ситуації Україна проходить дуже складний період, який викликаний глобальними кліматичними змінами, загостренням боротьби за світові ресурси і дуже складним військовим протистоянням з російськими загарбниками. Це протистояння відбувається в складних умовах, коли ворог жорстоко нищить все навкруги: це і об'єкти інфраструктури, і військова техніка і навіть житлові будинки, що призводить до загибелі населення. Також страждають і зазнають значних втрат родючі українські землі. З кожним днем війни втрати зростають і їх важко оцінити.

За підрахунками аналітиків Міністерства аграрної політики та KSE Агроцентру станом на грудень 2022 р. сільськогосподарський сектор втратив більше ніж \$ 40 млрд.

Лише прямі втрати від фізичних пошкоджень інфраструктури за оцінками KSE Institute та партнерів сягають \$ 127 млрд. та постійно зростають. Через бойові дії повністю або частково зруйновані понад 84 тис. одиниць техніки і устаткування. Їхня вартість оцінюється у \$ 2,9 млрд., це 44 % від усіх фізичних пошкоджень завданих агресором нашому агросектору [1].

За оцінкою експертів проєкту KSE «Росія заплатить», сума прямих збитків, нанесених інфраструктурі України під час війни, станом на січень 2024 р. сягнула \$ 154,9 млрд. Зростання загальної суми збитків пов'язане зі збільшенням пошкоджених та зруйнованих об'єктів інфраструктури, житлового фонду, промисловості, енергетики, сфер освіти та охорони здоров'я. Найбільшою категорією збитків серед активів є пошкоджена та знищена сільськогосподарська техніка, що становить \$ 5,8 млрд, або 56,7 % від усіх збитків. Частково або повністю пошкоджено близько 181000 одиниць сільськогосптехніки та устаткування [2].

Російські війська вчили черговий екологічний злочин, підірвавши 6 червня 2023 року греблю Каховської ГЕС, яка забезпечувала річне регулювання стоку річки Дніпро для живлення електроенергією, зрошення та водозабезпечення засушливих регіонів півдня України [3, с. 79]. Збитки від підриву російськими військами Каховської ГЕС становлять близько 146 мільярдів гривень. Цифра орієнтовна, містить шкоду, завдану національним паркам "Великий Луг", "Нижньодніпровський" та "Кам'янська Січ" [4]. Окрім підриву греблі Каховської ГЕС, також було пошкоджено дамбу Карачунівського водосховища поблизу міста Кривий Ріг та греблю Оскільського водосховища в Харківській області, що призвело до значного затоплення територій й екологічних наслідків.

Через бойові дії тисячі гектарів сільгоспугідь в Україні забруднені отруйними речовинами. Через рослини, воду та тварин токсини рано чи пізно потрапляють до організму людини. Під час обстрілів і руйнування будинків у атмосферу потрапляють шкідливі речовини, зокрема азбест, а внаслідок пожеж на нафтопереробних заводах і складах у ґрунти та водойми потрапляють та накопичуються хімікати, що призводить до руйнівних наслідків для навколишнього середовища.

Через російське вторгнення Україна опинилася в лідерах по забрудненню територій вибухонебезпечними предметами. Понад 170 тис. км² є потенційно небезпечними територіями, які потребують обстеження та подальшого очищення від вибухонебезпечних предметів [5]. Забруднення земель сільгосппризначення оцінюється приблизно в 25 тис. км². Загальна вартість становитиме близько € 2 млрд. [6].

В нинішніх умовах, коли продовжуються бойові дії, вкрай необхідним є якнайшвидше очищення територій, зокрема сільськогосподарського призначення від боєприпасів, снарядів та протитанкових мін. Оскільки за таких умов здійснювати сільськогосподарську діяльність неможливо, що призводить до зменшення обсягів виробництва сільгосппродукції і до зменшення надходжень до бюджету.

Ці питання підіймалися Міністерством аграрної політики та продовольства України за участю представників аграрної політики та науки у рамках «Німецько-українського агрополітичного діалогу» за участю національних та міжнародних експертів з питань безпеки, цивільного захисту та розмінування. У обговоренні цього питання акцент був зроблений на очищенні українських земель від вибухонебезпечних

предметів, відновлення їх родючості, а також на відновленні фінансової спроможності українських аграріїв та налагодження логістичних ланцюжків для експорту агропродукції.

Війна кардинально змінила стан агросектору України вздовж усього ланцюга: від полів до експортних ринків. Зокрема відбулось:

- зменшення посівних площ щонайменше на 25 % через те, що деякі регіони знаходяться під окупацією, а частина полів замінована і непридатна для обробки найближчим часом;

- подорожчання всіх складових виробництва, від пального до насіння;

- ускладнення збуту вирощеної продукції через блокування портів та проблеми з логістикою;

- руйнування інфраструктури (елеваторів, портових терміналів) і логістики та значне подорожчання логістики як всередині країни, так і міжнародних перевезень;

За цей період український агросектор зазнав значних збитків у земельних, економічних, виробничих, технічних та людських ресурсах. Складно прогнозувати розвиток ситуації в умовах активних бойових дій на частині території країни та за тимчасової окупації іншої частини областей. Сказати тут можна лише одне: чим далі триває агресія і війна росії проти України, тим складнішою стає ситуація для українського агропромислового комплексу і світових ринків, які щодалі виходять з рівноваги. І тут надзвичайно важливими є технологічні компанії, адже саме їхні розробки рухають світовий аграрний сектор уперед і дають можливість збільшувати врожайність, розробляти нові підходи у вирощуванні тих чи інших культур, шукати інноваційні шляхи адаптації сектору до кліматичних змін і багато іншого [7, с. 187-189].

У цих складних умовах дуже гостро постає питання забезпечення продовольством населення, військових, а також сільськогосподарських і свійських тварин. Це важливе питання виступає основою забезпечення продовольчої безпеки. Одним із стратегічних агропродовольчих ринків, якому притаманні особливості відтворювального процесу, виступає ринок овочів, який потребує особливої уваги і не лише з причини збагачення організму людини вітамінами, мінералами та корисними елементами, а й з причини того, що він вимагає чималих фінансових витрат на впровадження новітніх технологій. Аграрний сектор України, базовою складовою якого є сільське господарство, формує продовольчу та у визначених межах економічну, екологічну та енергетичну безпеку, забезпечує розвиток технологічно пов'язаних галузей національної економіки та створює соціально-економічні умови сільського розвитку [7, с. 214].

Україні для виходу зі складної ситуації у агросекторі, що сталася внаслідок воєнних дій, необхідно: створити сприятливі економічні, правові та фінансові умови для подальшої роботи сільгоспвиробників; посилити зацікавленість іноземних інвесторів до інвестування галузей, пов'язаних із виробництвом продовольства; налагодити логістичні ланцюги; сприяти збільшенню частки експорту товарів з високою доданою вартістю та зменшити імпортозалежність. Поки що Україна експортує в основному сировину. Проте потрібно дивитися в сторону перероблення продукції, щоб продавати її дорожче. Знаємо, скільки коштують яблука і яблучні чипси – ті ж самі яблука, але висушені.

Також необхідно приділити першочергової уваги агрологістиці, яка широкого використовується у сфері закупівлі посівних матеріалів і сировини, добрив, кормів та ін.; у сфері переробки, складування і зберігання готової продукції, розподілу ресурсів, транспортування, доведення сільгосппродукції до вимог міжнародних стандартів якості тощо, тобто на всіх етапах логістичного ланцюга «закупівля сировини – виробництво продукції – насичення споживчого ринку». Функціонування переважної більшості ланок на всіх етапах виробничого процесу потребує матеріальних, інвестиційних, інформаційних та інших ресурсів, потоковий рух та використання яких можна відстежити у реальному часі за допомогою інформаційного забезпечення.

В Україні склалася традиційна система управління матеріальними потоками та товарними ресурсами. Однак логістика виступає сьогодні конкурентоспроможною стратегією для суб'єктів господарювання, яка, використовуючи системний підхід, виступає у якості ресурсозберігаючого алгоритму роботи підприємств щодо забезпечення і переміщення матеріальних, фінансових, інформаційних, трудових та інших ресурсів і запасів та супутніх потоків на всіх стадіях відтворювального процесу.

Розвиток аграрного сектора передбачає реалізацію системного підходу, що ґрунтується на поєднанні можливостей виробництва, розподілу і зберігання окремих видів сільськогосподарської продукції [8, с. 106]. Зберігання продукції передбачає систему заходів, спрямованих на збереження якості, фізичних та хімічних властивостей для забезпечення споживачів збалансованим харчуванням на протязі року.

У забезпеченні продовольством населення і вирішенні тим самим питань продовольчої безпеки великого значення набуває використання сучасних технологій, які останнім часом все ширше використовуються у всіх сферах життєдіяльності людей. Не залишився поза увагою і агропромисловий комплекс, до складу якого зокрема входить ринок овочів. Ринок овочів потребує особливої уваги і не лише з причини збагачення організму людини вітамінами, мінералами та корисними елементами, а й з причини того, що він вимагає особливої великих фінансових витрат на впровадження новітніх технологій. Ринок овочів, якому притаманні особливості відтворювального процесу, є одним із стратегічних агропродовольчих ринків, що забезпечує продовольчу безпеку країни. Використання сучасних технологій дозволяє збільшувати врожайність та якість сільськогосподарських культур, а такі методи, як селекція, гібридизація рослин, генна інженерія сприяють створенню найбільш продуктивних видів агрокультур. З кожним роком на поля виїжджають все більш високотехнологічні агрегати, обладнані GPS-навігацією і системою телематики. А впровадження сучасного інструментарію діагностики надає можливість контролювати стан сільгоспугідь, здійснювати моніторинг різних процесів: рівня водозабезпечення, своєчасного внесення добрив, коригування заходів обробки рослин, що дає можливість визначати оптимальні умови для виробництва сільськогосподарських культур [9]. Також у системі ринкового відтворювального циклу використання сучасних технологій забезпечує відстеження у реальному часі надходження сільгосппродукції до торгових мереж та її реалізацію, що створює сприятливі умови для усунення логістичних розривів в ланках товароруху продукції.

Запланований Порядком денний сталого розвитку до 2030 року закликає всі країни працювати у напрямку ліквідації голоду і його подальшому запобіганню. Вирішення цього питання можливе лише в умовах забезпечення стійкого розвитку

сільського господарства та продовольчих систем, стабільного постачання продовольства, доступності повноцінного харчування та охорони здоров'я.

Список використаних джерел

1. Нейтер Р. Втрати на \$ 40 млрд.: як через війну страждає аграрний сектор України. Економічна правда 19.12. 2022. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/12/19/695167/>
2. Тарасовський Ю. Прямі збитки аграрного сектору України через війну перевищили \$ 80 млрд. – KSE Агроцентр Forbes 21.02. 2024 URL: <https://forbes.ua/news/pryami-zbitki-agrarnogo-sektora-ukraini-cherez-viynu-perevishchili-80-mlrd-kse-agrotsentr-21022024-19364>
3. Строкаль В.П., Бережняк Є.М., Наумовська О.І., Вагалюк Л.В., Ладика М.М., Сербенюк Г.А., Паламарчук С.П., Павлюк С.Д. Вплив російської агресії на стан природних ресурсів України: монографія За заг. ред. В.П. Строкаль. Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2023. 218 с. URL: <https://dglib.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/32ec0615-2e20-62c-9c79-8836a26bf618/content>
4. Білоус С. Збитки у 146 мільярдів гривень: наслідки підриву Каховської ГЕС для довкілля. Суспільне новини. 30.06. 2023. URL: <https://suspilne.media/518845-zbitki-u-146-milardiv-griven-naslidki-pidrivu-kahovskoi-ges-dla-dovkilli/>
5. Белоусова В.В. Проблеми забруднення земель вибухонебезпечними предметами в Україні. Сучасні технології землеустрою, кадастру та управління земельними ресурсами: Збірник матеріалів VIII Міжнародної науково-практичної конференції. 16–17 березня 2023 р., Київ, Україна. К.: НАУ, 2023. 132 с. URL: <https://gis.nau.edu.ua/sites/default/files/conf/land/2023/Land2023.pdf>
6. Розмінування сільськогосподарських земель коштуватиме Україні € 2 млрд. AgroPolit.com 07.09. 2022 URL: <https://agropolit.com/news/24322-rozminuvannya-silskogospodarskih-zemel-koshtuvatime-ukrayini-2-mlrd>
7. Економіка відновлення: Навчальний посібник. За ред. Грушка В.І. Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2023 – 221 с. URL: https://shron1.chtyvo.org.ua/Hrushko_Viktor/Ekonomika_vidnovlennia.pdf?PHPSESSID=cch985us1lphdvupdostrt36s5
8. Вишнеvsька О.М., Двойнісюк Т.В., Шигида Особливості логістичних систем сільськогосподарських підприємств. Глобальні та національні проблеми економіки С. 106-109 URL: <http://global-national.in.ua/archive/7-2015/25.pdf>
9. Технології в сільському господарстві URL: <https://landlord.ua/news/tekhnohohii>

ТЕХНОЛОГІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

ОНУФРІЙЧУК Олександр

Вінницький національний аграрний університет

Вінниця, УКРАЇНА

Соняшник (*Helianthus annuus*) – найважливіша олійна культура в Україні та Світі. Соняшник вважається однією з небагатьох сільськогосподарських культур, яка користується високим попитом як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринку і дає змогу аграрним підприємствам отримувати високі прибутки. За останні кілька років він став третьою за об'ємами олійною культурою у світі після сої та ріпаку.

В Україні відводили понад 6 млн га. І це, ймовірно, не межа з огляду на її прибутковість. В 2023 році в Україні площі під посівом соняшника були на рівні 5,042 тис. га [1].

За рівнем рентабельності соняшник посідає одне з лідируючих місць у державі серед олійних культур. Однак для його подальшого закріплення актуальною лишається проблема підвищення врожайності, адже недотримання науково обґрунтованих сівозмін, бездумне запровадження монокультури можуть згодом звести такий прибутковий бізнес нанівець [2].

Середня врожайність насіння соняшнику в Україні в межах 1,5–3,0 т/га. Виведення нових сортів і гібридів соняшнику, вдосконалення технології вирощування у конкретних кліматичних зонах дозволяє забезпечити врожайність насіння на рівні 2,9–3,5 т/га. Основною причиною зниження врожайності соняшнику, яке спостерігається в останні роки, слід вважати не надмірне розширення його посівів, а порушення науково обґрунтованих сівозмін та недотримання технології його вирощування

Для забезпечення попиту на олійну сировину потрібно збільшити валові збори соняшнику. Підвищити врожайність площ, зайнятих під вирощування цієї культури, можливо двома способами: агротехнічним та селекційним. Нові гібриди соняшнику мають відповідати сучасним вимогам, а саме: бути екологічно пластичними, адаптивними й стабільними за будь-яких умов вирощування. Реалізація біологічного потенціалу сучасних сортів та гібридів за останніх тенденцій зміни клімату шляхом удосконалення традиційних і розроблення нових елементів технології вирощування для певних ґрунтово-кліматичних умов нині є, безумовно, актуальним завданням науковців і сільгоспвиробників і одним із шляхів розв'язання цієї проблеми є застосування в технології вирощування соняшнику регуляторів росту і мінеральних добрив.

Надзвичайно важливим є вибір строків сівби для гібридів соняшнику з врахуванням температури прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння. Рівень урожайності соняшнику визначається особливостями погодних умов років досліджень, підбором гібридів та умовами проходження критичних періодів за різних строків сівби. Вказаний чинник впливає на температурний режим, за якого відбувається формування бруньки та її цвітіння. Саме у період утворення кошика – цвітіння соняшник використовує найбільше вологи (45-60 %).[3].

Продуктивність соняшнику великою мірою залежить від густоти посіву та строків сівби. Оптимальною вважається густина, за якої створені належні умови для

росту і розвитку кожної рослини і є можливість отримати високий врожай з одиниці площі. Густоту посіву потрібно встановлювати з урахуванням показників запасів вологи в метровому шарі ґрунту на час сівби. Чим менші запаси вологи в ґрунті, тим менша повинна бути густота стояння рослин [4].

Живлення є найважливішою частиною обміну речовин у рослинному організмі, оскільки воно визначає спрямованість їх біохімічних перетворень на ріст, розвиток, продуктивність рослин та якість урожаю. Поживний режим рослин найтіснішим чином пов'язаний із наявністю у ґрунті рухомих форм елементів живлення й доступності їх для рослинного організму. Кількість елементів живлення, що надійшли у рослину, залежить від особливостей хімічного складу культури і від величини врожаю [5].

Соняшник – дуже калієфільна культура: якщо вміст рухомих сполук калію у ґрунті низький, то рівень його врожаю прямо залежить від норм внесення калійних добрив. Калій активізує обмінні процеси в рослинах, сприяє інтенсивнішому накопиченню олії в насінні соняшнику. Процес живлення соняшнику умовно розподіляють на три періоди: перший – від появи сходів до формування кошика, коли рослини помірно засвоюють азот і калій та посилено – фосфор; другий – від початку формування кошика до початку цвітіння, коли рослини посилено засвоюють усі елементи живлення; третій – від початку цвітіння до початку наливання і досягання сім'янок, коли рослини знову помірно засвоюють азот і фосфор та посилено – калій. Ці препарати містять в своєму складі широкий спектр мікро- та макроелементів, вітамінів, фітогормонів, велику кількість корисних мікроорганізмів, які збільшують енергетику рослинної клітини, стимулюють процеси життєдіяльності, посилюють корисну дію інших речовин.

Використані елементи агротехніки можуть бути запропоновані для удосконалення екологічно безпечних технологій вирощування соняшника в агроформуваннях Правобережного Лісостепу України.

Список використаних джерел

1. Одещина та Миколаївщина входять в топ 5 областей з найбільшими посівними площами під соняшником. URL: [https://superagronom.com/news/17264-odeschina-ta-mikolayivschina-vhodyat-v-top-5-oblastey-z-naybilshimi_posi_vnimi-ploschami-pid-sonyashnikom](https://superagronom.com/news/17264-odeschina-ta-mikolayivschina-vhodyat-v-top-5-oblastey-z-naybilshimi-posi-vnimi-ploschami-pid-sonyashnikom) (дата звернення 30.05 2024).
2. Лазеба О. Позакореневе підживлення комплексними мікродобривами як засіб підвищення врожаю гібридів соняшнику в умовах лівобережної частини лісостепу України. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Зрошуване землеробство»*. 2019. Вип. № 71. С. 82-86.
3. Каленська С.М., Горбатюк Е.М. Гарбар Л.А. Вплив погодних чинників на ріст та розвиток гібридів соняшнику. *НУБіБ. Рослинництво та ґрунтознавство*. 2019. Вип. 10. №1. С. 5-12.
4. Пінковський Г.В. Вплив строків сівби та густоти стояння соняшнику на водний режим ґрунту в Правобережному лісостепу України. *НУБіБ. Рослинництво та ґрунтознавство*. 2019. Вип. 10. С. 34-40.
5. Сахарчук О. В., Гарбар Л.А. Оптимізація умов живлення за вирощування соняшнику. *Миронівський вісник*. 2018. Вип. № 7. С. 146-155.

ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ ПРИ ПІДБОРІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

ОСТАПЧУК Руслан

*Вінницький національний аграрний університет
Вінниця, УКРАЇНА*

Кукурудза – високоінтенсивна культура, яка за умови дотримання елементів технології вирощування, забезпечить урожайність на високому рівні. Вона є однією з основних стратегічних сільськогосподарських культур України та головною ланкою у забезпеченні зернового балансу зернового господарства. Це культура багатовекторного використання. Тому й не дивно, що в аграріїв вона займає пріоритетні позиції при серед багатьох культур [1,2].

На сьогодні кукурудзу вирощують в Україні від зони Полісся, до зони Степу, проте врожаї у різних агрокліматичних зонах дуже варіюють. Це залежить від багатьох чинників, але, мабуть головним тут є оптимальний підбір гібриду.

Українські агровиробники добирають цілу лінійку гібридів, що мають вдало себе показати у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, підстраховуючи один одного, тож постає питання як вдало обрати гібрид кукурудзи і на що потрібно звернути увагу [3].

Головною передумовою для отримання якісного та стабільного врожаю кукурудзи є підбір високоякісного насіння. Тож при виборі гібриду насіння кукурудзи перш за все, варто звернути увагу на основні критерії .

Характеризуючи кліматичні умови вирощування гібридів кукурудзи, варто звернути увагу на групу стиглості гібрида. Згідно загальноприйнятої класифікації ФАО весь спектр гібридів кукурудзи поділено на дев'ять основних груп, за основу систематики встановили бали від 100 до 900. Тобто одна одиниця в балах ФАО відповідає різниці між гібридами в 0,1% сухої речовини в качанах. Різниця в 10 балів по ФАО відповідає приблизно 1-2 дням різниці по дозріванню або 1-2% по вмісту сухої речовини в качанах при однакових строках збирання [4]. В умовах зони Лісостепу вирощують гібриди, які за класифікацією ФАО відносяться до п'яти груп стиглості та відрізняються між собою характеристиками та особливостями обробітку.

Ще одним критерієм є потенціал врожайності кукурудзи. Це досить складна ознака, тому що залежить від багатьох факторів. Це і період вегетації, і вплив стресових факторів, і стійкість до вилягання, і придатність до механізованого збирання тощо. При виборі гібридів варто звертати увагу на показники урожайності демонстраційних посівів та виробничих випробувань.

При проходженні періоду вегетації посіви кукурудзи, часто вражаються хворобами та піддаються зараженню шкідників. Відомо що, кукурудзу уражують понад 100 видів грибів та бактерій, деякі вірусні й мікоплазмові хвороби, причому частина з них можуть і вражати зерно при зберіганні. Тому потрібно обирати гібриди стійкі до захворювань та вражень шкідників. Цей захід сприятиме заощадженню витрат на фунгіцидах, або взагалі допоможе уникнути їх використання [5].

У умовах глобальної зміни клімату, важливим аргументом при доборі гібридів кукурудзи є їх холодостійкість. Забезпечення достатньої кількості тепла навесні відіграє для кукурудзи особливу роль для нормального розвитку та росту рослин на

початкових етапах вегетації, це сприятиме оптимальному використанню агрокліматичних ресурсів.

Лімітуючим фактором розвитку гібридів кукурудзи є посуха. Особливу небезпеку становить комбінована посуха, це періоди, коли нестача вологи у ґрунті співпадає з показниками високих температур повітря. Відтак аграрії радять звернути увагу на гібриди кукурудзи, які забезпечуватимуть сталі показники врожаю навіть в умовах недостатнього зволоження.

Наступний критерій – швидка вологовіддача, що забезпечить провести збір врожаю у сплановані строки та відповідно заощадити ресурси на післязбиральній обробці зерна кукурудзи.

Швидкий стартовий ріст рослин сприятиме вищій конкуренто спроможності у порівнянні з бур'янами. Тому це ще один важливий критерій, який враховують при виборі гібридів кукурудзи [6,7].

На нашу думку, найбільш оптимальним варіантом є використання сортів та гібридів із різними індексами скоростиглості. Завдяки цьому можна варіювати термінами посіву та збирання. А такий різноманітний спектр гібридів кукурудзи ще раз доводить про потребу такої чисельності гібридів. Зважаючи на дані біологічного потенціалу кожного із гібридів, можна підібрати гібрид для кожного поля, який би відповідав усім умовам даного поля. Зважаючи на умови вирощування, можна організувати підбір гібридів таким чином, що цей асортимент повністю забезпечить прогнозований урожай, дозволить сформувати систему захисту та догляду за цими посівами, у повній мірі використавши потенціал цієї культури, а основне – забезпечить отримання високого прибутку.

Список використаних джерел

1. Паламарчук В.Д., Дідур І.М., Колісник О.М., Алексєєв О.О. Аспекти сучасної технології вирощування висококрохмальної кукурудзи в умовах Лісостепу правобережного. Монографія. Вінниця, ТОВ «Друк». 2020. 536 с.
2. Заплітний Я. Д., Пінська М. І., Гордійчук В. О., Карп Т. Я. Підбір гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.) - ефективний захід у забезпеченні стабільних урожаїв. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: науково-практичний журнал*. 2010. № 2 (12). С. 3-8.
3. Павлюк Ігор. Правильний вибір гібридів кукурудзи. *Агрономія сьогодні* 2021. <https://agronomy.com.ua/statti/zernovi-kultury/850-pravylnyi-vybir-hibrydiv-kukurudzy.html> (дата звернення 06.06.2024).
4. Критерії підбору гібридів кукурудзи від “Ерідон”. <https://infoindustria.com.ua/kriteriyi-pidboru-gibridiv-kukurudzi-vid-eridon/> (дата звернення 10.06.2024).
5. На що звернути увагу при виборі гібридів кукурудзи - поради фахівців. <https://superagronom.com/news/16282-na-scho-zvernuti-uvagu-pri-vibori-gibridiv-kukurudzi--poradi-fahivtsiv> *Суперагроном*. 2023. (дата звернення 18.05.2024).
6. Топ-6 аспектів вибору насіння кукурудзи. <https://agroportal.ua/agrocheck/special-projects/top-6-aspektiv-viboru-nasinnya-kukurudzi>
7. Грищенко В. Критерії підбору гібридів кукурудзи. <https://www.eridon.ua/kriteriyi-pidboru-gibridiv-kukurudzi> (дата звернення 18.05.2024)

АДАПТАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В СИСТЕМІ ВІДПОВІДАЛЬНОГО ВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА ЗА УМОВ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ

ПАВЛИЩУК Оксана

к.е.н., доцент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Київ, УКРАЇНА*

Сучасні екологічні, економічні та соціальні виклики лісам як на глобальному, так і національному рівнях країн вимагають дієвих заходів для протидії їх негативним впливам. Зміна клімату, забруднення довкілля, зменшення біорізноманіття, виснаження природних ресурсів є, з-поміж іншого, тими глобальними викликами, які орієнтують світову спільноту на зміну підходів у сфері управління лісами. Забезпечення екологічно збалансованого, соціально орієнтованого та економічно ефективного ведення лісового господарства потребує інтегрування таких пріоритетів у державні політики щодо лісів та застосування відповідних інструментів реалізації визначених ними цілей.

Зазначені вище орієнтири щодо ведення лісового господарства визначили зміст стратегії управління лісами України до 2035 р., яка спрямована, з-поміж іншого, на забезпечення сталого ведення лісового господарства, підвищення екологічної стійкості лісів та нарощування їх ресурсного потенціалу, адаптацію лісів до змін клімату, збереження біорізноманіття в лісах [1]. Сучасні виклики, як-от, зміна клімату, екстремальні погодні явища, поряд із недосконалою системою інформаційного забезпечення лісоуправління, фінансовою системою, визначають викладенні в стратегії управління лісами України стратегічні цілі та показники їх досягнення, завдання, етапи їх виконання та очікувані результати. Збройна агресія РФ проти України загострила теперішні та визначила нові загрози перед її лісовим господарством, створюючи небезпеки для життя та здоров'я людей, заподіюючи шкоду природним екосистемам, позбавляючи можливостей провадження лісогосподарської діяльності в окремих регіонах країни. За цих умов адаптаційні процеси як на рівні цілей, завдань управління лісами, так і інструментів їх реалізації визначають можливості для забезпечення відповідального ведення лісового господарства в Україні.

Лісова сертифікація – добровільний ринковий інструмент лісової політики, спрямований на просування відповідального ведення лісового господарства, підтримку екологічних, економічних та соціальних цінностей лісів. Історія лісової сертифікації в Україні пов'язана з діяльністю Лісової опікунської ради (з англ. «Forest Stewardship Council», далі – FSC) [2]. Станом на 11 червня 2024 р. в Україні за схемою FSC сертифіковано 4,72 млн га лісів [3]. Наявність FSC-сертифікованого статусу свідчить про відповідність системи ведення лісового господарства принципам, критеріям та індикаторам, викладеним у FSC національному стандарті для України [4]. Визначаючи вимоги до системи ведення лісового господарства з урахуванням цінностей FSC сертифікації, такий стандарт є каталізатором трансформаційних процесів у системі ухвалення управлінських і виробничих рішень у лісовому господарстві з урахуванням сучасних викликів.

Інтегрування системного, процесного, адаптивного, ризик-орієнтованого підходів у систему менеджменту та практику ведення господарства є основою

забезпечення відповідального лісогосподарювання згідно з вимогами FSC національного стандарту для України [4, 5]. Оцінювання середовища з урахуванням взаємозв'язку його чинників та змін, що відбуваються, формування процесів та забезпечення їх ресурсами, аналіз ризиків та застосування запобіжного підходу в ухваленні рішень, постійний моніторинг діяльності – все це є визначеними FSC національним стандартом для України складовими, які підвищують стійкість та життєздатність системи ведення лісового господарства за умов зростання загроз, зокрема, й тих, що пов'язані зі збройною агресією РФ проти України. Процедури адаптивного ведення господарства мають бути невід'ємною складовою системи менеджменту, передбачаючи використання результатів моніторингу для періодичного оновлення процесу планування та плану ведення господарства [4].

Адаптаційні процеси в системі планування, організації, провадження та моніторингу діяльності утримувачів FSC сертифікатів поряд із ризик-орієнтованими підходами до ухвалення рішень визначають можливості підтримки цінностей лісової сертифікації та відповідального ведення господарства за умов зростання викликів. Наприклад, такі адаптаційні процеси пов'язані із політиками, цілями, завданнями, процедурами, технологіями виконання робіт, методиками моніторингу тощо.

У рамках реагування FSC на ситуацію в Україні, пов'язану зі збройною агресією РФ, вказані вище підходи, на яких базується FSC національний стандарт для України, разом із ухваленими нормативними змінами створили основу для підтримки FSC утримувачів сертифікатів в Україні та захисту цілісності системи сертифікації. Зокрема, зміни в нормативній базі FSC стосувались різних учасників системи сертифікації, охоплюючи питання перегляду FSC оцінки ризику для України, адаптації процесу оцінювання відповідності органами сертифікації, виключення забруднених вибухонебезпечними предметами територій зі сфери FSC сертифікації та інших заходів, необхідних за умов специфічних неконтрольованих з боку відповідальних за ведення лісового господарства ризиків [6]. Зазначені кроки спрямовані передусім на безпеку учасників процесу FSC сертифікації, зменшення ризиків для їх життя і здоров'я за цих обставин.

Отже, реагування на сучасні виклики лісам та провадженню відповідального лісового господарства потребують передусім системних заходів на різних рівнях ухвалення рішень (стратегічному, тактичному, оперативному). Адаптаційні процеси та відповідні їм заходи є важливими як у рамках планування та організації діяльності, так і її практичного провадження й моніторингу із коригуванням надалі кожного із зазначених етапів за відповідної потреби. Забезпечення екологічно збалансованого, соціально орієнтованого та економічно ефективного ведення лісового господарства за умов сучасних викликів вимагає, з одного боку, від системи FSC сертифікації відповідного нормативного, рекомендаційного підґрунтя для рішень з урахуванням інтересів всіх учасників процесу сертифікації, а з іншого, – належного інтегрування утримувачами FSC сертифікатів вимог лісової сертифікації в систему менеджменту та практику ведення господарства.

Список використаних джерел

1. Про схвалення Державної стратегії управління лісами України до 2035 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 29 грудня 2021 р. №1777-р (в редакції

від 22 вересня 2023 р.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1777-2021-%D1%80#Text> (дата звернення 24.06.2024).

2. Forest Stewardship Council. URL: <https://fsc.org/en> (Last accessed: 24.06.2024).

3. FSC факти та цифри в Україні. URL: <https://ua.fsc.org/ua-uk/fsc-facts-figures-in-ukraine> (дата звернення: 24.06.2024).

4. FSC National Forest Stewardship Standard of Ukraine FSC-STD-UKR-01-2019 V 1-0. URL: <https://fsc.org/en/document-centre/documents/resource/428> (Last accessed: 24.06.2024).

5. Посібник з питань практичної реалізації FSC® національного стандарту системи ведення лісового господарства для України / Бондарук Г. В. та ін.; за ред. П. В. Кравця. 2021. 172 с. URL: <https://ua.fsc.org/ua-uk/forest-management-certification> (дата звернення: 24.06.2024).

6. Collection of Policy Responses to Situation in Ukraine. 2022 (updated 27 May 2024). URL: <https://connect.fsc.org/forest-management-certification/fsc-requirements-updated-enforce-decision-reject-fsc-material-conflict-areas> (Last accessed: 24.06.2024).

ОКРЕМІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ДЕТОКСИКАЦІЇ ПЕСТИЦИДІВ В АГРОЦЕНОЗАХ

ПАНЧЕНКО Тетяна

к.с.-г.н., с.н.с.

ЧЕРВ'ЯКОВА Лариса

к.с.-г.н.

ЦУРКАН Олеся

к.с.-г.н.

*Інститут захисту рослин НААН
Київ, УКРАЇНА*

Для екологічної оцінки пестицидів, встановлення екотоксикологічних критеріїв та первинного скринінгу, ключовою складовою є вивчення кінетики процесів детоксикації пестицидів в агроценозах. Детоксикація пестицидів є складним комплексом фізико-біохімічних процесів і залежить від ряду чинників: фізико-хімічних властивостей пестициду, властивостей ґрунту, умов навколишнього середовища, виду рослин тощо. Одним з методів системного аналізу процесів, що відбуваються в складних агробіологічних комплексах є моделювання, яке відображає фізико-хімічні і біологічні особливості досліджуваної системи. Кінетичні моделі слугують цінним інструментом прогнозування детоксикації пестицидів в навколишньому середовищі і дають можливість приймати обґрунтовані рішення ще на етапі планування системи хімічного захисту. У реальному масштабі сполука безперервно переноситься між компартментами за допомогою різних механізмів (випаровування, сорбції, десорбції, вилуговування, стоку, біологічного поглинання), а на її деградацію впливають численні явища (фотоліз, гідроліз, біодеградація тощо), що робить вибір кінетичної моделі нетривіальним завданням.

Для опису динамічних процесів зміни вмісту пестициду з часом $C = f(t)$ використовуються різні математичні моделі:

$$C_t = C_0 - k \cdot \ln t \quad (1)$$

$$C_t = C_0 - k \cdot t \quad (2)$$

$$C_t = C_0 \cdot k^t \quad (3)$$

$$1/C_t = 1/C_0 + kt \quad (4)$$

$$C_t = C_0 \cdot \left(1 + \frac{1}{\beta}\right)^\alpha \quad (5)$$

$$C_t = C_1 \cdot e^{-k_1 t} + C_2 \cdot e^{-k_2 t} \quad (6)$$

де C_t - кількість пестициду в певний момент часу t ,

C_0 - кількість пестициду в момент часу 0 (початкова кількість),

k - константа швидкості розпаду,

α, β – параметри базової функції імовірності, які визначають форму гамма-розподілу,

C_1, C_2, k_1, k_2 - початкова кількість пестициду та константа швидкості розпаду у першому та другому компартментах відповідно.

Моделі 1-4 (логарифмічна, лінійна, степенева, обернено-пропорційна) позиціонують процес детоксикації в часі для окремих ситуативних часових проміжків. Модель 5 (FOMC - First-Order Multi-Compartment) базується на нерівномірній швидкості детоксикації пестицидів в гетерогенному середовищі, де швидкість цього процесу може слідувати розподілу, а не одній рівномірній швидкості в межах окремих компартментів. Модель 6 (DFOP - Double First-Order in Parallel) враховує виникнення дискретних механізмів детоксикації в окремих компартментах навколишнього середовища (грунт - мікробна біомаса – вода - рослина), в яких детоксикація відбуватися одночасно, проте з різною швидкістю [1, 2].

Усі вищезазначені моделі представляють математичні підходи для опису експериментальних даних, однак необхідно враховувати, що жодна з них не є універсальною і чим складніший тип використовуваної кінетики, тим більше параметрів моделі і даних необхідно для адекватної оцінки параметра. Тому завжди слід віддавати перевагу найпростішим моделям адекватного опису процесу детоксикації, які легко інтерпретувати і використовувати для скринінгового прогнозу.

Найбільше розповсюдження у науковій літературі отримала експоненційна модель

$C_t = C_0 \cdot e^{-kt}$, яка може бути представлена у вигляді відповідних кривих, які описують процес детоксикації протягом всього вегетаційного періоду з урахуванням всіх експериментальних точок динаміки. Розрахована за цим рівнянням константа швидкості деструкції є величиною абсолютною і незалежною в часі і слугує формалізованою моделлю процесу детоксикації в цілому. Дана модель широко використовується для опису детоксикації пестицидів в об'єктах агроценозів та ґрунті [3].

Тому, використання експоненційної моделі є концептуальною основою системи критеріїв для оцінки потенційної небезпеки пестицидів і екологічного ризику їх застосування у агротехнологіях вирощування сільськогосподарських культур.

Список використаних джерел

1. FOCUS. Generic Guidance for Estimating Persistence and Degradation Kinetics from Environmental Fate Studies on Pesticides in EU Registration; Report Version 1.1; Work Group on Degradation Kinetics of FOCUS (Forum for the Co-Ordination of Pesticide Fate Models and Their Use). 2014. Available online: https://esdac.jrc.ec.europa.eu/public_path/projects_data/focus/dk/docs/FOCUSkineticssvc1.1Dec2014.pdf (accessed on 22 July 2021).
2. Sarmah, A. K., & Close, M. E. (2009). Modelling the dissipation kinetics of six commonly used pesticides in two contrasting soils of New Zealand. *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, 44(6), 507–517. <https://doi.org/10.1080/03601230902997477/>
3. Li, Z. Modeling Environmental Fate, Transport, and Transformation of Pesticides: First-Order Kinetic Models for Regional and Global Applications. *Reviews Env.Contamination (formerly:Residue Reviews)* 261, 14 (2023). <https://doi.org/10.1007/s44169-023-00040-2/>

ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ СТОКІВ У ТВАРИННИЦТВІ

ПІНЧУК Валерій

К.С.-З.Н., С.Н.С.

*Інститут агроекології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА*

На тваринницьких фермах України прибирання гною часто проводять змиванням водою, тому до складу таких стоків входять гній і сеча тварин, залишки корму, механічні домішки і вода. На основі цієї сировини доцільно виробляти якісні органічні добрива та біопаливо, водночас знешкоджуючи й очищаючи стічні води [1, 2].

Визначення кількості органічної речовини у стоках тваринництва різних напрямів виробництва і категорій господарств України нерозривно пов'язано із оцінкою загальних витрат води та кількістю виділеного гною і стічної води як потенційного джерела втрат поживних речовин і забруднення навколишнього природного середовища (НПС).

Для розрахунку об'єму стічних вод у тваринницьких господарствах використовували норми витрат виробничої води в системах видалення гною з тваринницьких приміщень і для миття годівниць згідно Відомчих норм технологічного проектування (ВНТП) [3–5]. Кількість гною від сільськогосподарських тварин визначали на основі кількості виділення нітрогену тваринами різних статевих-вікових груп, поголів'я тварин і хімічного складу гною. Коефіцієнти кількості виділення нітрогену тваринами різних статевих-вікових груп брали з Національного кадастру антропогенних викидів із джерел і абсорбції поглиначами парникових газів в Україні [6]. Для визначення хімічного складу гною використовували науково-методичні рекомендації [7]. Коефіцієнти вмісту

органічної речовини у гнойових стоках скотарства і свиноферм брали з літературних джерел [8]. Вміст органічної речовини у стічних водах птахофабрик розраховували на основі показника БПК₅. Показник БПК₅ визначали лабораторним шляхом у стічній воді до очищення птахофабрики ТОВ «Комплекс Агромарс» за загальноприйнятими методами [9]. Вихідні дані для розрахунків брали з електронного ресурсу Державної служби статистики України (<http://www.ukrstat.gov.ua>).

Нині в Україні тваринництво представлено на рівні сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств і господарств населення. Найбільшої уваги вимагають сільськогосподарські підприємства, зокрема промислового типу, бо мають найвищий локальний негативний антропогенний вплив на НПС. Згідно із Директивою ЄС 2010/75/ЄС «Про промислові викиди (інтегроване запобігання та контроль забруднення)» в країнах Європейського Союзу промисловими вважаються ферми з чисельністю понад: 40 тис. голів птиці, 2 тис. голів свиней (живою масою понад 30 кг) або 750 голів свиноматок, або якщо кількість отриманого молока перевищує 200 т/добу (середнє значення на річній основі).

За станом на 1 січня 2023 р. 30,5% поголів'я свиней і 42,7% птиці утримуються на промислових фермах із поголів'ям у тисячі, сотні тисяч або млн голів. Впродовж 2008–2021 рр. відбувається зменшення загальної кількості свинарських і птахівничих промислових господарств, водночас зростає поголів'я тварин у цих господарствах. Наприклад, якщо в 2008 р. були господарства з поголів'я свиней більше 3000 гол., то з 2015 р. з'явилися господарства з поголів'ям свиней більше 10000 гол., у птахівництві з 2018 р. з'явилися господарства з поголів'ям більше 50 тис. голів птиці, тобто з року в рік зростає локальне антропогенне навантаження на НПС від тваринницьких господарств.

Молочні ферми промислового типу нині відсутні в Україні, бо за середньорічного значення отриманого молока у 2021 р. – 5155 кг/рік і максимального поголів'я корів у господарствах близько 1000 гол., добова кількість отриманого молока становить лише 14 т/добу.

Вирощування такої кількості тварин вимагає значних природних і енергетичних ресурсів та налагодженої системи утилізації відходів виробництва.

Загальні витрати води на виробництво продукції тваринництва сільськогосподарських підприємств впродовж 1990–2022 рр. становили 59,2–577,3 млн т/рік. Нині серед галузей тваринництва найвищі витрати води у скотарстві – 24,8 млн т/рік, свинарстві – 21,3 і птахівництві – 13,1 млн т/рік.

Згідно ВНТП, у тваринництві витрати води пов'язані із такими основними технологічними операціями: напування тварин, промивання каналів системи видалення гною з тваринницьких приміщень, миття годівниць і прибирання приміщень. У скотарстві найбільше води витрачається на напування тварин – у середньому 66%, на промивання каналів системи видалення гною з тваринницьких приміщень – 11% і на миття годівниць і прибирання приміщень – 22%; у свинарстві – 70%, 22% і 1% відповідно; у птахівництві в середньому 70% води йде на напування і 30% на миття годівниць і прибирання приміщень.

В Україні тваринництво має певну локалізацію за адміністративними обл. і вочевидь, що витрати води пов'язані з різною локалізацією тваринництва за спеціалізацією господарств і поголів'ям тварин різних видів. Зокрема, найвищі витрати води у Київській (6950,0 тис. м³/рік), Черкаській (6349,2 тис. м³/рік) і Вінницькій

(5941,0 тис. м³/рік) обл. Найнижчі – у Закарпатській (222,0 тис. м³/рік), Луганській (429,8 тис. м³/рік) і Чернівецькій (522,1 тис. м³/рік) обл. відповідно.

Внаслідок проведення технологічних операцій таких як промивання каналів системи видалення гною з тваринницьких приміщень, миття годівниць і прибирання приміщень, до складу стоків можуть входити гній і сеча тварин, залишки корму, механічні домішки і вода, тому розраховано кількість виділеного гною від сільськогосподарських тварин різних видів усіх категорій господарств України впродовж 1990–2021 рр., що становило 63,0–266,6 млн т/рік.

Нині найбільше гною (посліду) виділяється у скотарстві – 70%, свинарстві – 25% і птахівництві – 5% від загальної кількості. За категоріями господарств найбільше гною утворюється в сільськогосподарських підприємствах – 53%, фермерських господарствах – 42% і господарствах населення – 5%. За адміністративними обл. найбільше гною виділяється в Полтавській (5,2 млн т/рік), Вінницькій (4,8 млн т/рік) і Хмельницькій (4,7 млн т/рік) обл. Найменше – у Луганській (0,8 млн т/рік), Херсонській (1,2 млн т/рік) і Миколаївській (1,3 млн т/рік) відповідно.

Варто зазначити, що спостерігаються відмінності в адміністративних обл. з найвищими і найнижчими загальними витратами води і кількості виділення гною. Відповідно, відрізнятимуться і об'єми стічних вод і гною. Це пов'язано з різною локалізацією сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств і господарств населення залежно від їх спеціалізації, що необхідно враховувати у плануванні повернення органічної речовини у ґрунт й оцінки рівня локального антропогенного навантаження на НПС. У районах розташування крупних сільськогосподарських підприємств джерелом локального забруднення довкілля є не тільки гній, а й стічна вода.

Розраховано динаміку об'єму стічних вод сільськогосподарських підприємств за основними видами тварин. У скотарстві і свинарстві до складу стоків входить сеча, вміст якої у складі гною ВРХ становить у середньому 32% від загальної маси і 38% у свиней відповідно та вода на промивання каналів системи видалення гною і на миття годівниць і прибирання приміщень. У птахівництві до складу стоків входить лише вода на миття годівниць і прибирання приміщень.

Встановлено, що впродовж 1990–2021 рр. сільськогосподарськими підприємствами тваринництва щорічно скидалося 31,0–270,1 млн м³ стічних вод. Нині найбільше стоків у скотарстві – 56%, свинарстві – 31% і птахівництві – 13% від загальної кількості. За адміністративними обл. найбільше стоків у Київській (3259,1 тис. м³/рік), Черкаській (3056,6 тис. м³/рік) і Полтавській (2889,5 тис. м³/рік) обл. Найменше – у Закарпатській (105,5 тис. м³/рік), Чернівецькій (246,4 тис. м³/рік) і Луганській (251,0 тис. м³/рік) обл. відповідно.

За літературними і лабораторними даними стічні води підприємств тваринництва у своєму складі містять – 0,15–3,00% органічної речовини, яку слід осадити і повернути у ґрунт у вигляді органічного добрива, а зворотну воду використовувати на виробничі потреби. Розраховано кількість органічної речовини стоків у тваринництві різних напрямів виробництва. Встановлено, що впродовж 1990–2021 рр. сільськогосподарськими підприємствами тваринництва у складі стічної води щорічно скидалося 668,9– 7342,5 тис. т органічної речовини, якої найбільше у стоках скотарства (2021 р.) – 77,5% і свинарства – 21,6%. За адміністративними обл. найбільше органічної

речовини стоків у Полтавській (74,5 тис. т/рік), Київській (62,3 тис. т/рік) і Черкаській (62,2 тис. т/рік) і обл. Найменше – у Закарпатській (2,0 тис. т/рік), Чернівецькій (4,7 тис. т/рік) і Луганській (6,5 тис. т/рік) обл. відповідно.

Отже, на основі проведених досліджень встановлено, що впродовж останніх 30 років в Україні спостерігається позитивна динаміка розвитку тваринництва промислового типу, що підвищує локальне антропогенне навантаження на НПС. У районах розташування крупних тваринницьких підприємств джерелом локального забруднення довкілля є не тільки гній, а й стічна вода у щорічній загальній кількості впродовж 1990–2021 рр. – 31,0–270,1 млн м³. У складі стічної води впродовж 1990–2021 рр. щорічно скидалося 668,9–7342,5 тис. т органічної речовини, вміст якої найвищий у стоках скотарства – 518 тис. т/рік і свинарства – 144 тис. т/рік (2021 р.).

Список використаних джерел

1. Воронцов О.О. Стічні води тваринницьких комплексів як субстрат для анаеробної ферментації. *Наукові праці НУХТ*. 2016. Том 22, № 6. С. 52–65. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/bitstream/123456789/26270/1/12.pdf> (дата звернення: 20.06.2024).
2. Спосіб перероблення осадів стічних вод на добриво : пат. 75293 Україна : МПК (2006), C05F 5/00, C05F 7/00, C05F 11/00, C05F 17/00. № 20041109560 ; заявл. 22.11.2004 ; опубл. 15.03.2006, Бюл. № 3.
3. Відомчі норми технологічного проектування (ВНТП-АПК-09.06). Системи видалення, обробки, підготовки та використання гною. Київ, 2006. 100 с.
4. ВНТП-АПК-04.05. Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства птахівництва. Київ, 2005. 91 с.
5. ДБН В.2.2-1-95. Державні будівельні норми України. Будинки і споруди. Будівлі і споруди для тваринництва. Київ, 1995. 68 с.
6. Ukraine's Greenhouse gas inventory 1990–2020 / Ministry of Energy and Environmental Protection of Ukraine. Kyiv, 2023. 568 p. URL: <https://unfccc.int/documents/628276>.
7. Виробництво органічних добрив. Науково-методичні рекомендації / Войтенко Л. та ін. Київ : Видавничий відділ НУБіП України, 2009. 45 с.
8. Біотехнологія відходів тваринницьких підприємств: монографія / М.О. Захаренко та ін. Київ : Видавничий відділ НУБіП України, 2015. 380 с.
9. МВВ 081/12-0014-01 Поверхневі води. Методика виконання вимірювань біохімічного споживання кисню. Київ, 2002.

ВИКОРИСТАННЯ АЕРОБНОГО МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ЖИВЛЕННЯ ДЛЯ ПЕРЕВЕДЕННЯ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН ІЗ РІДКИХ СТОКІВ ДО СКЛАДУ ТВЕРДИХ КОМПОНЕНТІВ ДОБРІВ

ПОДОБА Юрій

К.С.-З.Н.

*Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА*

Адаптація існуючих технологій біологічного очищення стоків для отримання гранульованих органічних добрив з твердої фракції очистки рідких органічних стоків різних підприємств тваринництва і харчової промисловості є багатовекторним завданням екології [1]. Біологічні технології дозволяють отримувати компоненти добрив з різної побічної органічної сировини, підвищуючи кругообіг поживних речовин за рахунок підвищення технологічності отриманого органічного субстрату та збільшення площі внесення у ґрунт [2].

Джерелом сировини для переробки рідких відходів виробництв на органічні добрива можуть бути підприємства, які використовують агропродукцію як сировину і мають побічну продукцію у вигляді рідких стоків з високим залишком органічних і мінеральних речовин рослинного або тваринного походження. Сировиною для одержання компонентів гранульованих органічних добрив можуть бути гнойові стоки з підприємств утримання тварин, стічна вода підприємств харчової промисловості, зокрема пивоваріння, м'ясопереробки, молокопереробки, хлібопекарні, спиртзаводи, виноробні підприємства.

Наприклад, навіть приблизна оцінка кількості поживних речовин у рідких стоках тваринництва дає підстави стверджувати, що як мінімум третина хімічних елементів кормів втрачається внаслідок нераціонального поводження з рідкими стоками. Так, у 2023 році в Україні за даними Державної служби статистики нараховувалось 2,3 млн голів великої рогатої худоби, 4,9 млн голів свиней і 180,5 млн голів птиці. Узагальнення літературних даних надає висновок, що як мінімум половина хімічних елементів кормів у складі органічних або мінеральних речовин виділяється тваринами з гноєм і сечею. В залежності від господарського напрямку і особливостей утримання тварин гнойові відходи можуть містити 40–90% Нітрогену, 50–90% Фосфору, 80–95% Калію і 50-90% Кальцію від вмісту цих елементів у кормах [3, 4].

За усередненими нормативами споживання води [5] наслідком утримання такої кількості тварин є 150 тис т рідких стоків тваринництва, з них дві третини належить промисловому сектору. У кожному підприємстві по-різному вирішують проблему поводження і утилізації рідких стоків. Переважно все зводиться до зливу стічної води у низинні місця неподалік підприємств. Якщо стічні води утворюють озеро – то його називають анаеробною лагуною, де можливе часткове очищення завдяки витримувannya рідких стоків декілька днів. У цей час відбувається відстоювання і часткове очищення стоків завдяки діяльності природних анаеробних мікроорганізмів.

У зв'язку з низькою економічною доцільністю переробка рідких стоків недостатньо розвинена, а застосування інтенсивних методів очищення стоків також досить обмежене. В основному очистка зводиться до витримувannya стоків у

анаеробних тенках, де ступінь очищення обмежується часом витримки, який прямо залежить від об'єму анаеробних тенків або анаеробних реакторів.

Більш якісне очищення рідких стоків відбувається в умовах, коли збільшується склад і різноманітність біологічних об'єктів, задіяних у поглинанні поживних речовин субстрату рідких стоків. Досягти цього можна рухаючись у двох напрямках: або збільшуючи площу, об'єм і тривалість процесу, або завдяки технічному ускладненню засобів очищення і застосуванню додаткового обладнання.

Рухаючись першим шляхом і збільшуючи площу отримаємо інженерні споруди типу біоплато, які відносяться до більш прогресивних методів природної біологічної очистки стічних вод, однак отримати з них мул досить проблемно без порушення самого біоплато. Метод біоплато обмежено застосовується для очищення стічних вод сільськогосподарських, тваринницьких, харчових об'єктів.

Другий шлях збільшення різноманіття біологічної складової у процесі очищення пов'язаний із застосуванням додаткових технологій або речовин для створення нових умов існування організмів, зокрема розширення видового складу мікроорганізмів і кількості штамів бактерій у процесі примусової аерації рідких стоків.

Аеробна трансформація органічних речовин відбувається завдяки живленню аеробних мікроорганізмів у аеротенках і SBR-реакторах в умовах збагачення рідини киснем повітря завдяки примусовій аерації. Основним елементом аеротенку є аератори - пристрої для рівномірного насичення води киснем повітря. Кисень що надходить у станцію очистки з повітрям створює сприятливі умови для розвитку аеробних бактерій, що поглинають зі стоків поживні речовини. Цей процес сприяє перетворенню органічного азоту в окиси нітриту та нітрату (нітрифікація). В той час на дні ємності проходять аноксидні та анаеробні умови. Аноксидні бактерії споживають органіку та кисень, який є складовою окисів нітритів та нітратів, в результаті чого проходить реакція денітрифікації – звільнюється молекулярний азот. Фосфор осідає на дно разом з активним мулом.

SBR-реактори або станції послідовно-періодичної дії призначені для біологічної очистки стічних вод за допомогою активного мулу. Бактерії в процесі життєдіяльності також розмножуються, що приводить до необхідності видалення надлишкового активного мулу, з якого можна отримати суху гранульовану органічну речовину.

Наші дослідження є частиною раціональних технологій, що вдосконалюють способи поводження з побічною продукцією сільськогосподарських і харчових підприємств, розширюють можливості у підвищенні кругообігу поживних речовин. Підвищення ефективності біологічних процесів очищення стоків дасть змогу збільшити мікробіологічну фіксацію розчинених органічних та мінеральних компонентів з метою переведення їх у тверду фракцію, придатну до відокремлення від рідини і подальшого гранулювання.

Список використаних джерел

1. Захаренко М.О., Яремчук О. С., Шевченко Л.В., Поляковський В.М., Михальська В.М., Малюга Л.В., Коваленко В.О. Біотехнологія відходів тваринницьких підприємств: монографія. К. 2015. 380с. URI: <http://repository.vsau.org/repository/getfile.php/19557.pdf>.

2. Пінчук В.О., Подоба Ю.В., Тертична О.В., Кривохижа Є.М., Дешко В.І., Мінералов О.І. Екологічно безпечні технології переробки побічної продукції тваринного походження з отриманням органічного добрива. Науково-методичні рекомендації. Київ: ДІА, 2023. 50 с.

3. Вербельчук Т.В. Продуктивність, перетравність поживних речовин та забійні якості молодняку свиней при згодовуванні каоліну та алуніту: автореф. дис. .. канд. с.-г. наук: 06.02.02. Львів, 2011. 24 с.

4. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: навчальний посібник/[Ібатуллін І.І., Мельник Ю.Ф., Отченашко В.В., та ін.]; під ред. академіка НААН України І.І. Ібатулліна. К.: 2015. 422 с.

5. Системи видалення, обробки, підготовки та використання гною: Відомчі норми технологічного проектування. Київ: Міністерство аграрної політики України, 2006. 100 с.

ПРОГРАМНІ ПРОДУКТИ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

ПОНОМАРЕНКО Сергій

к.тех.н.

Національний технічний університет України

"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Київ, УКРАЇНА

АДАМЧУК-ЧАЛА Надія

д.б.н.

Інститут агроекології і

природокористування НААН

Київ, УКРАЇНА

ЧАЛА Єлизавета

Магістр Школи людського харчування університету МакГілл

Монреаль, КАНАДА

Сучасні програмні продукти геоінформаційних систем (ГІС) мають потужні аналітичні та креативні можливості, але малодосвідчені користувачі при аналізі своїх конкретних місцевизначених даних по окремих полях можуть вийти на помилкові результати. Пов'язано це у першу чергу з тим, що треба знати природу математичних розрахунків, які закладені в ті або інші програмні продукти. В загальному, при використанні точного землеробства (ТЗ) для ГІС важливо правильно формулювати задачі виробництва і розуміти основні алгоритмічні підходи до вирішення поставленої задачі [1].

Також треба зважувати на те, що при використанні ГІС програмних продуктів з мережевими технологіями необхідно свої місцевизначені бази даних пересилати на сервер розробника програмного забезпечення. В результаті, окрім необхідності оплачувати роботи з картографування, постає питання конфіденційності завантажених в мережу даних, а також прав власності на отримані результати [2].

Підприємці, які володіють основами комп'ютерної грамотності, можуть придбати програмні продукти для самостійного аналізу місцевизначених даних. При цьому вони можуть бути незалежними в правовому аспекті і зберегти кошти. Також підприємець може будувати, наприклад, картограми-завдання на внесення мінеральних добрив з урахуванням поточного фінансового стану господарства, а також використовувати проміжні результати розрахунків, які в звітах від сторонніх виконавців, як правило, не надаються. Генеровані картограми (результати) у цифровому вигляді можна накопичувати впродовж багатьох сезонів і у подальшому проводити аналіз трендів глобальних змін на конкретному полі.

В протиріччя цьому фермер, який не хоче витрачати час на освоєння комп'ютерної техніки і програмних продуктів може звернутися до надійної і добропорядної регіональної сервісної служби ТЗ. При цьому слід пам'ятати, що картограма це лише "картинка" або файл цифрових даних, який треба реалізувати на конкретній польовій механізованій операції за допомогою спеціалізованого обладнання, яке повинно "розуміти" картограму-завдання. Тобто, програмноапаратні можливості бортового комп'ютера машини-реалізатора повинні бути уніфікованими з програмно-апаратними можливостями офісного обладнання.

Програмне забезпечення для ГІС часто асоціюють з програмними продуктами для побудови картограм місцевизначених параметрів. Це не є правильним. ПЗ для побудови картограм місцевизначених параметрів використовується тільки для створення і візуалізації карт. ГІС надає можливість як будувати карти, так і виконувати аналіз місцевизначених параметрів, а також будувати графіки, тренди, варіації, оптимізувати процеси тощо. Проте ГІС не є автономною автоматизованою системою прийняття рішень. Це інструментарій для отримання, аналізу і картографування місцевизначених даних і основа для оптимізації технологій рослинництва. Як комбайн для функціонування потребує палива, так для повноцінного використання ГІС-систем необхідно забезпечити їх базою місцевизначених даних. При цьому вартість створення бази місцевизначених даних, як правило, набагато перевищує вартість закупівлі, підтримки і експлуатації ГІС. Фермерам треба враховувати цей момент при запровадженні технологій ТЗ.

Вартість програмного забезпечення програм для ГІС досить висока, що впливає на економічну ефективність їх використання. Також ці програми мають певні складнощі у використанні, що пов'язане з багатофункціональним їх направленням. Часто користувач розгублюється у виборі конкретного набору функцій, необхідного йому для вирішення поставленого завдання. Тому фермеру зовсім не обов'язково купувати і використовувати повний геоінформаційний продукт, оскільки доводиться переплачувати за функціонал, в чому, часто, немає необхідності. Можливо скористатися такими безкоштовними програмними продуктами, як QGIS, GRASS, MapWindow GIS тощо. Наприклад, QGIS доступна для більшості сучасних платформ (Windows, Linux) і поєднує в собі підтримку векторних і растрових даних, а також здатна працювати з даними, що надаються різними картографічними вебсерверами і багатьма поширеними просторовими базами даних. Функціональність QGIS може бути розвинена за допомогою створення модулів розширення на мові C++, або Python. ПП GRASS (Geographic Resources Analysis Support System) є модульною системою, яка надає доступ до більш ніж 300 модулів для роботи з двовірними і тривірними

растровими і векторними даними і по функціональних можливостях може порівнюватися, наприклад, з продуктом ESRI ArcGIS ArcInfo. Недоліком є відсутність зручного графічного інтерфейсу користувача.

За результатами спільної роботи із дослідницькою групою з точного землеробства та сенсорним системам (PASS) та Філіпом Карпом – аспірантом кафедри інженерії біоресурсів університету McGill відпрацювати метод, за допомогою якого штучний інтелект може допомагати фермерам аналізувати дані для прийняття рішень та підвищення виробництва сільськогосподарської продукції.

Список використаних джерел

1. Аніскевич Л.В., Войтюк Д.Г., Вигера С.М., Адамчук Н.І., Захарін Ф.М., Пономаренко С.А., Ключевич М.М. Прецизійні фітотехнології в агропромисловому комплексі України: монографія. Київ. НУБіП України. 2019. С. 799.
2. Аніскевич Л.В., Войтюк Д.Г., Захарін Ф.М., Адамчук Н.І., Пономаренко С.А. Основи застосування високоточних технологій рослинництва: монографія. Київ. НУБіП України, 2020. С. 406.
3. Adamchuk-Chala, N., Ponomarenko, S., Yankiv-Vitkovska, L., Chala, Y. Chapter “Technologies for restoring soil from oil pollution” in the monograph “Chemmotological aspects of sustainable development of transport” Shpringer Cham, 2022. С. 153–165.

ПРОБЛЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ КАР'ЄРІВ В УМОВАХ ВІЙНИ (НА ПРИКЛАДІ КОРОСТИШІВСЬКОГО КАР'ЄРА)

СОВА Людмила

*Національний університет «Києво-Могилянська академія»
Київ, УКРАЇНА*

За даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України збитки довкіллю внаслідок збройної агресії РФ склали понад 2,4 трлн грн, зокрема водним ресурсам – 83,83 млрд грн [1]. Зокрема, військові дії завдають непоправної шкоди водним об'єктам України та екосистемам в цілому, що зумовлює необхідність проведення систематичних й аналітичних наукових досліджень [2].

Тому важливого значення набуває дослідження проблем оцінювання екосистемних послуг водних екосистем кар'єрів як перспективного й малодослідженого джерела водозабезпечення в умовах війни, що обумовлено зростанням екологічного навантаження на місцеві водні екосистеми.

Дефініція «кар'єр» переважно асоціюється не з природою, а з її порушенням чи знищенням. Зазвичай, утворення кар'єрів має спільне походження: внаслідок невірної розрахованої підризу породи, вода проривалась на поверхню й швидко заповнювала утворену порожнечу. З часом локацію оточувала рослинність і про техногенне походження водойми нагадує лише затоплена на дні техніка. Утворені кар'єрні водойми часто досить глибокі й не мають плавного набору глибини. Вода досить

прохолодна і як правило чиста. Береги скельні або глиняні та високо підіймаються над рівнем водної поверхні [3]. Кар'єрні водойми переважно розташовані поблизу великих населених пунктів. Такі умови роблять зазначені локації альтернативою пляжного відпочинку озерам та річкам, особливо в умовах військових дій, коли рекреація й відпочинок для більшості українців стали дуже обмеженими.

До однієї з таких локацій належить Коростишівський кар'єр, який розташований у Житомирській області (GPS координати 50.32375, 29.07873), недалеко від міста Коростишів. Протягом багатьох років кар'єр був важливим джерелом граніту для різноманітних будівельних проектів як в Україні, так і за її межами. Після проголошення незалежності України видобуток граніту припинили, а кар'єр затопили. В результаті на його місці утворилося штучне озеро глибиною понад 20 метрів. Площа водної поверхні кар'єру складає 5.04 га.

Сьогодні Коростишівський кар'єр є одним із найвідоміших в Україні завдяки своїм мальовничим ландшафтам, чистим озерам і скельним утворенням. Коростишівський кар'єр є унікальною рекреаційною зоною, де природні та антропогенні фактори взаємодіють, створюючи багатий і різноманітний ландшафт. Схили кар'єру та його околиці вкриті сосновими та змішаними лісами, що складаються з дуба, сосни, берези та інших видів дерев. Водна екосистема кар'єра є оселищем для різних видів риб, водних безхребетних, мікроорганізмів тощо.

На підставі досліджених нами біотопів Коростишівського кар'єра був проаналізований їхній потенціал у контексті надання екосистемних послуг. Визначені екосистемні послуги Коростишівського кар'єру, асоційовані з трьома категоріями згідно з міжнародною класифікацією CICES 2018p. [4], представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Екосистемні послуги Коростишівського кар'єру*

Види послуг	Особливості
Забезпечуючі послуги	• постачання ґрунтових ресурсів, наприклад, кар'єр може надавати доступ до граніту, піску, каменів та інших будівельних матеріалів; • постачання водних ресурсів: водойми кар'єру можуть бути використані як джерело води або для промислового використання; • риболовля
Регулюючі та підтримуючі послуги	• контроль ерозії та затримання води: кар'єр може допомагати в зменшенні ерозії шляхом утримання ґрунту та затримання води; • удобрення ґрунту; • очищення повітря та води: рослинність, що росте навколо кар'єру, може віддавати кисень та поглинати забруднення, що сприяє очищенню повітря та води; • контроль мікроклімату; • підтримка місцевого біорізноманіття: навколишнє середовище кар'єру може служити унікальним середовищем для різноманітних видів рослин та тварин
Культурні послуги	• рекреаційна цінність: кар'єр може бути використаний як місце для відпочинку, пікніків, прогулянок та спостереження за дикою природою, тренування альпіністів;

	• естетична цінність: ландшафтність кар'єру може створювати красиві краєвиди та бути об'єктом для фотографування, мистецтва
--	---

**Джерело: розроблено автором*

За методом Констанзи [5] нами проведено оцінювання визначених екосистемних послуг даного кар'єру (розрахунок по водному об'єкту, площею - 5.04 га) за 5 основними категоріями (водорегулювання, водопостачання, поводження з відходами, виробництво продуктів харчування, рекреація). Загальна оцінка екосистемних послуг Коростишівського кар'єра, за нашими розрахунками, склала 4 755,5 \$). У вартісному вимірі найбільш перспективними екосистемними послугами для цього біотопу є: поводження з відходами (3 351,6 \$) та рекреація (1 159,2 \$).

Отже, Коростишівський кар'єр є унікальним природним об'єктом з багатою історією та значним екологічним і культурним значенням. Його територія пропонує широкий спектр можливостей для відпочинку, досліджень та екологічного виховання, надаючи численні екосистемні послуги, які сприяють збереженню біорізноманіття та підтримці сталого розвитку регіону. Також водні екосистеми кар'єрів можуть стати перспективним джерелом місцевого водозабезпечення в умовах війни.

Список використаних джерел

1. Довкілля України під час війни: як допомогти природі саме зараз? URL: <https://uniqa.ua/blog/dovkillya-ukraini-pid-chas-viyni-yak-dopomogti-prirodi-same-zaraz/>.
2. Строкаль В.П., Ковпак А.В. Воєнні конфлікти та вода: наслідки й ризики. *Екологічні науки*. № 5(44). С. 94-102. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.5-44.14>.
3. Кар'єри, кар'єрні водойми України. URL: <https://funtime.com.ua/nature/type/quarries>.
4. CICES. 2023. URL: <https://cices.eu/>
5. Costanza R., Arge R., Groot R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*. 1997. Vol. 387. P. 253–260.

**Автор висловлює вдячність фонду Фрімана за грантову підтримку*

ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ СУХОСТОЮ ЗА ТИПАМИ ЛІСУ У НАСАДЖЕННЯХ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ У ЖИТОМИРСЬКОМУ ПОЛІССІ

СОЛОМКО Василь
аспірант

*Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА*

Мертва деревини є невід'ємним компонентом лісових насаджень. Термін «мертва деревина» є умовним узагальненням. Під мертвою деревиною розуміють деревні рослини або їх частини на різних стадіях розкладу, тобто вже неживі дерева та

їхні фрагменти. Термін є трохи умовним, адже деревина живого дерева також частково складається із вже відмерлих клітин. І коли говорять про «мертву деревину», то розуміють не живі, ростучі дерева, а «мертві» організми (стоячі чи лежачі відмерлі дерева), а також їхні частини (фрагменти стовбура, гілок, коренів, пні тощо [1]. Мертва деревина є дуже важливим складником лісових екосистем.

Мета роботи: проаналізувати розподіл запасів сухостою за типами лісу у насадженнях сосни звичайної у Житомирському Поліссі на прикладі Піщаницького лісництва філії «Овруцьке СЛГ» ДП «Ліси України».

Для аналізу запасів сухостійної деревини використано таксаційний опис земельних ділянок лісового фонду Піщаницького лісництва [4]. Піщаницьке лісництво розташоване в північній частині Коростенського адміністративного району Житомирської області. Площа лісництва – 7025 га, з яких 6276 га – вкрита лісом площа. Згідно лісорослинного районування територія лісгоспу відноситься до зони центрального Полісся, характерною ознакою якого є високий відсоток лісистості та наявності заболочених земель [3].

Найбільшу площу у лісництві займає сухостій сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) (вона є панівною породою у лісництві і займає 85 % від всіх лісонасаджень) – 831,5 га, що становить 13,6 % від вкритої лісом площі. Сухостійні насадження сосни звичайної в лісництві представлені десятьма типами лісу (табл. 1). Переважає за площею сухостою свіжий дубово-сосновий субір (В₂-дС) – 428,5 га. Значно меншу площу займає сухостій у вологому дубово-сосновому суборі (В₃-дС) – 178,7 га та у свіжому сосновому бору (А₂-С) – 163,1 га. Періодично сухостій сосни звичайної зустрічається у мокрому березово-сосновому суборі (В₅-бС) – 2,0 га та сухому дубово-сосновому суборі (В₁-дС) – 0,4 га.

Як видно з таблиці найбільший запас сухостою – 13206 м³ у свіжому дубово-сосновому суборі (В₂-дС), трішки менший запас – 10013 м³ у вологому дубово-сосновому суборі (В₃-дС), значно менший запас у свіжому сосновому бору (А₂-С) – 4058 м³ та у вологому сосновому бору (А₃-С) – 2273 м³, зовсім незначний запас сухостою в решті типах лісу – від 487 м³ до 40 м³.

Таблиця 1

Розподіл сухостою сосни звичайної за типами лісу

Індекс типу лісу	Площа насаджень, га	Запас ростучих деревостанів, м ³	Запас сухостою, м ³	Середній запас сухостою, м ³ /га
А ₁ -С	20,9	4635	487	23,3
А ₂ -С	163,1	44265	4058	24,9
А ₃ -С	27,8	5644	2273	81,8
В ₁ -дС	0,4	88	40	100,0
В ₂ -дС	428,5	141889	13206	30,8
В ₃ -дС	178,7	51187	10013	56,0
В ₄ -дС	3,6	650	114	31,7
В ₅ -бС	2	220	100	50,0
С ₂ -г-с-Д	2,5	935	53	21,2
С ₃ -г-с-Д	4	1530	61	15,3
Всього:	831,5	251043	30405	36,6

Середній запас сухостою коливається від 15,3 м³/га у вологій грабово-сосновій судіброві (Сз-г-с-Д) до 100 м³/га у сухому дубово-сосновому суборі (В₁-дС), в цілому середнє значення для всіх типів лісу 36,6 м³/га.

Отже, досліджено особливості розподілу сухостою у насадженнях сосни звичайної у Піщаницькому лісництві Філії «Овруцьке спеціалізоване лісове господарство» ДП «Ліси України». Встановлено, що середній запас сухостою в насадженнях сосни звичайної становить 36,6 м³/га. Згідно з іншими дослідженнями мінімально має бути 20-30 м³/га для збереження усіх залежних від неї видів живих організмів[2]. Проте ці дані не дають реальну картину по запасах сухостою, бо запас відмерлої деревини є досить мінливим показником. Оскільки відмерла деревина постійно формується під дією різних чинників і санітарні рубки впливають на зменшення її запасів Тому для більш точних результатів потрібно окремо проводити польові дослідження.

Розуміння важливості мертвої деревини є першим кроком на шляху до впровадження політики сталого ведення лісового господарства. Про важливість мертвої деревини свідчить і те, що в багатьох об'єктах ПЗФ західних країн використовують штучні підходи до збільшення її кількості, оскільки вона достатньо повільно накопичується в лісі і заборона рубок дасть свої ефекти лише через роки [1]. В Україні це питання вивчено недостатньо.

Список використаних джерел

1. Müller, J. & Bütler, R. Eur J Forest Res (2010) 129: 981. <https://doi.org/10.1007/s10342-010-0400-5>
2. Humphrey J.W. et al. Deadwood as an indicator of biodiversity in European forests: from theory to operational guidance. EFI-Proceedings. 2004. Vol. 51. P. 193–206.
3. Проект організації та розвитку лісового господарства державного підприємства «Овруцьке лісове господарство» Житомирського обласного управління лісового та мисливського господарства Державного агентства лісових ресурсів України. Покотилівка, 2019.
4. Таксаційний опис земельних ділянок лісового фонду станом на 01.01.2019 р. Піщаницьке лісництво. Покотилівка, 2019.

ЧАСТОТА ТРАПЛЯННЯ ТА РЯСНІСТЬ АДВЕНТИВНИХ ВИДІВ РОСЛИН В АГРОЦЕНОЗАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

СТАРОДУБ Вікторія

ТКАЧ Євгенія

д.б.н., с.д

Інститут агроєкології і природокористування НААН

Київ, УКРАЇНА

Дослідниками доведено, що агроценози засмічують велика кількість сегетальних бур'янів, серед яких значну частину займають адвентивні (заносні) види. Відомо, що результатом кожного маршрутного обстеження є дані обліку таких екологічних

показників як: видове багатство, частота трапляння та рясність місцевих популяцій усіх адвентивних видів рослин. В наших дослідженнях частоту трапляння видів визначали за загальновідомою шкалою частоти трапляння за Є.Л. Любарським.

Однією з важливих властивостей угруповання, яке відображає його структуру, прийнято вважати його різноманітність. Видове різноманіття відображає складність будови і структуру угруповання. Поняття «біорізноманіття», є складним та багатогранним і досить часто невизначеним, але описується такими компонентами як частотою трапляння та рясністю видів, які поширені конкретно в агроценозах. Частота трапляння та рясність виду не пов'язані прямою залежністю. Вид може бути нечисленним, але трапляється досить часто, або численним, але мати низьку частоту трапляння. Тому, визначення та оцінка видів за такими показниками вкрай необхідна, для подальшого визначення ролі та місця виду в досліджуваному ценозі.

З огляду на вищесказане, одним з найбільш показових даних, який характеризує поширення виду є показник частоти трапляння. Він свідчить про особливості розміщення виду в межах агроценозу і тісно пов'язаний з іншими показниками структури рослинного покриву (числом особин та/або рясністю; густотою їх стояння, проективним покриттям, та ін.).

Отже, трапляння виду це є частота, з якою тй чи інший вид рослин трапляється конкретно на досліджуваних територіях. Нами визначено трапляння на 5 ділянках в кожному з досліджуваних агроценозів під час трьох обліків. Тому, трапляння не залежить від кількості видів на ділянках. Частота трапляння є показником рівномірності поширення рослин в агроценозах. Розраховується як відсоткове відношення числа проб та облікових майданчиків, де трапляється вид, до загального числа таких проб або майданчиків. За такими даними можна вирахувати як частоту для однієї вибірки так і для всіх вибірок конкретного агроценозу та на цій основі визначити частоту трапляння того чи іншого виду.

В результаті цього, слід відмітити, що основна частина видів, які досить часто траплялись в агроценозах під час вегетаційного періоду відносилася до 2 – 6 класів трапляння. Так, у господарстві ФГ «БОН», що знаходиться в с. Бобрик Перший, Одеської обл. в посівах пшениці озимої всього визначено 42 види сегетальних бур'янів, з яких до 2 класу трапляння відносились 16 видів з найвищою рясністю. Це були: *Avena fatua* L., *Grindelia squarrosa* L., *Stellaria media* L., *Sisymbrium officinale* L., *Thlaspi arvense* L., *Setaria glauca* L. До 3 класу трапляння зафіксовано 1 вид – ранні ярі – *Fallopia convolvulus* L.; до 4 класу 7 видів зимуючих, з середньою рясністю 1,13, 1,47, шт/м². Серед видів, які найбільше траплялись відмічено: *Tripleurospermum inodorum* L., *Capsella bursa-pastoris* L. До 5 класу – 6 видів, серед них були багаторічні коренепаросткові *Elytrifia repens* L, однорічні – *Centaurea cyanus* L, *Bromus arvensis* L, *Anagallis arvensis* L. До 6 класу трапляння належать 12 видів, серед яких відмічено однорічні адвентивні *Ambrosia artemisiifolia* L., *Iva xanthifolia* (Nutt.), багаторічні – *Xanthium strumarium* L., серед сегетальних видів засмічували озиму пшеницю зимуючі – *Galium aparine* L, коренепаросткові – *Sonchus arvensis* L, *Convolvulus arvensis* L., однорічні *Amaranthus album* L, *Chenopodium album* L, *Consolida regalis* L, *Papaver rhoeas* L, *Sonchus oleraceus* L, *Lactuca serriola* L.

У посівах озимого ріпаку домінували 37 видів, з яких до 2 та 3 класу трапляння відносились по 5 видів, серед них відмічно *Oenothera biennis* L, *Viola arvensis* L,

Anagallis arvensis L, *Bromus arvensis* L, *Galinsoga parviflora* L, *Fumaria officinalis* L.; до 4 класу трапляння відносились 4 види, серед них визначено зимуючі – *Sisymbrium altissimum* L., *Papaver rhoeas* L, коренепаросткові - *Sonchus oleraceus* L, багаторічні – *Euphorbia virgata* L.; до 5 класу належать 3 види, з них зимуючі - *Tripleurospermum inodorum* L та однорічні - *Chenopodium album* L, *Setaria glauca* L.; 6 клас включає найбільшу кількість, це 20 видів, які належать до коренепаросткових – *Sonchus arvensis* L, *Convolvulus arvensis* L., *Elytrifia repens* L, серед однорічних визначено – *Amaranthus album* L, *Chenopodium album* L, *Capsella bursa-pastoris* L, *Centaurea cyanus* L, *Ranunculus arvensis* L, *Raphanus raphanistrum* L., *Setaria viridis* L, *Solanum nigrum* L, *Stellaria media* L, *Veronica arvensis* L., до ранніх ярих - *Fallopia convolvulus* L, *Sinapis arvensis* L., багаторічні види були представлені – багаторічні *Xanthium strumarium* L, *Sonchus arvensis* L, *Convolvulus arvensis* L. Також у посівах відмічено адвентивні види так як *Ambrosia artemisiifolia* L., *Iva xanthifolia* (Nutt.), *Xanthium strumarium* L, що становили 6 клас трапляння.

Озимий ячмінь засмічували 26 видів сегетальних бур'янів, серед них найбільше видів 7 та 8, що належать до 2 та 6 класу відповідно. Серед них однорічні – *Sonchus arvensis* L, *Amaranthus album* L, *Chenopodium album* L, коренепаросткові - *Convolvulus arvensis* L., *Elytrifia repens* L, тоді як в 3, 4, 5 класах відмічено по 2, 5, 4 види відповідно. В основному це були зимуючі – *Capsella bursa-pastoris* L, *Tripleurospermum inodorum* L, *Consolida regalis* L, однорічні – *Papaver rhoeas* L, *Veronica arvensis* L, *Setaria glauca* L, *Setaria viridis* L, *Phalacrologia annuum* L, *Viola arvensis* L, *Veronica arvensis* L.

Загальна кількість бур'янів в посівах соняшнику становила 24 види. До 3 та 5 класів трапляння відносились по 3 види, тоді як до 2, 4 по 4 види відповідно. Найбільше видів, які були визначені в соняшнику та по кількості відповідали 6 класу трапляння. Серед них відмічено однорічники – *Chenopodium album* L, *Ambrosia artemisiifolia* L., *Iva xanthifolia* (Nutt.), *Thlaspi arvense* L. багаторічники – *Xanthium strumarium* L., коренепаросткові - *Elytrifia repens* L, ранні ярі – *Sinapis arvensis* L, ефемери – *Stellaria media* L,

З огляду на вищезазначене можна зробити висновки проте, що найбільш засміченими були агроценози пшениці озимої та ріпаку озимого. Типами забур'яненості, що найчастіше траплялися в посівах озимих визначено озимі зимуючі, багаторічні коренепаросткові, однорічні, ранні ярі, серед яких були й адвентивні види: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Iva xanthifolia* (Nutt.), *Xanthium strumarium* L. Такий стан засміченості посівів в першу чергу пов'язаний з недотриманням агротехніки вирощування культур, особливо сівозміни та не вчасно проведеного гербіцидного захисту посівів від сегетальних видів бур'янів в осінній період, коли культурні рослини не можуть конкурувати із засмічувачами. При цьому спостерігається велика кількість озимих зимуючих бур'янів, завдяки своїм біологічним особливостям, при весняному відновленню вегетації починають свій ріст та розвиток набагато швидше ніж культурні рослини.

ІНТЕНСИВНІСТЬ КОРЕНЕУТВОРЕННЯ ЖИВЦІВ ХМЕЛЮ

СУС Назарій

Аспірант

ЯНСЕ Лілія

Д.б.н., с.н.с., член-кореспондент НААН

Інститут агроекології і природокористування НААН

Київ, УКРАЇНА

Важливою частиною дослідження інфекційних захворювань хмелю звичайного є відбір зразків. Водночас певні дослідження потребують аби відібрані зразки продовжували вегетувати у лабораторних умовах. У таких випадках інфіковані рослини зазвичай пересаджують у контейнери. Проте такий спосіб відбору зразків має низку недоліків, як-от складність транспортування, трудомісткість, громіздкість тощо. Альтернативним способом є вкорінення живців хмелю. Цей спосіб, на відміну від пересаджування, дає змогу надалі досліджувати зразок у різних наукових установах та різних підрозділах цих установ і немає вищеперерахованих недоліків. З огляду на це, існує нагальна потреба у пошуку оптимальних умов вкорінення живців хмелю з метою розроблення швидкого та економічно вигідного способу вкорінення зразків хмелю звичайного. Тому ми оцінювали інтенсивність коренеутворення різних варіантів живців хмелю у різних видах води.

З цією метою ми вкорінювали різні живці хмелю в обрізних пластикових пляшках з 11 по 24 червня 2024 року. Дизайн експерименту передбачав 9 експериментальних груп (по 10 живців у кожній):

- одновузлові живці хмелю з двома листками (без симптомів хвороби), довжиною 10 см, які вкорінювалися у водопровідній воді (експериментальна група 1);
- одновузлові живці хмелю з двома листками (без симптомів хвороби), довжиною 15 см, які вкорінювалися у водопровідній воді (експериментальна група 2);
- одновузлові живці хмелю з двома листками (без симптомів хвороби), довжиною 20 см, які вкорінювалися у водопровідній воді (експериментальна група 3);
- одновузлові живці хмелю з двома листками (без симптомів хвороби), довжиною 10 см, які вкорінювалися у мінеральній негазованій воді «Моршинська» (експериментальна група 4);
- одновузлові живці хмелю без листків та симптомів хвороби, довжиною 10 см, які вкорінювалися у водопровідній воді (експериментальна група 5);
- безвузлові живці хмелю з двома листками (без симптомів хвороби), довжиною 10 см, які вкорінювалися у водопровідній воді (експериментальна група 6);
- одновузлові живці хмелю з двома листками (без симптомів хвороби), довжиною 10 см, які вкорінювалися у дистильованій воді (експериментальна група 7);
- листки хмелю без симптомів, які вкорінювалися у водопровідній воді (експериментальна група 8);
- одновузлові живці хмелю з двома листками з симптомами борошнистої роси, довжиною 10 см, які вкорінювалися у водопровідній воді (експериментальна група 9).

Інтенсивність коренеутворення оцінювали за 5-бальною шкалою, де: 0 – відсутні ознаки коренеутворення; 1 – кінець живця потовщений і здутий з білим нальотом; 2 – присутні зачатки корінців; 3 – наявно до чотирьох корінців; 4 – наявно від п'яти до десяти корінців; 5 – наявно понад десять корінців. Інтенсивністю коренеутворення певної експериментальної групи вважався середній бал за вказаною шкалою.

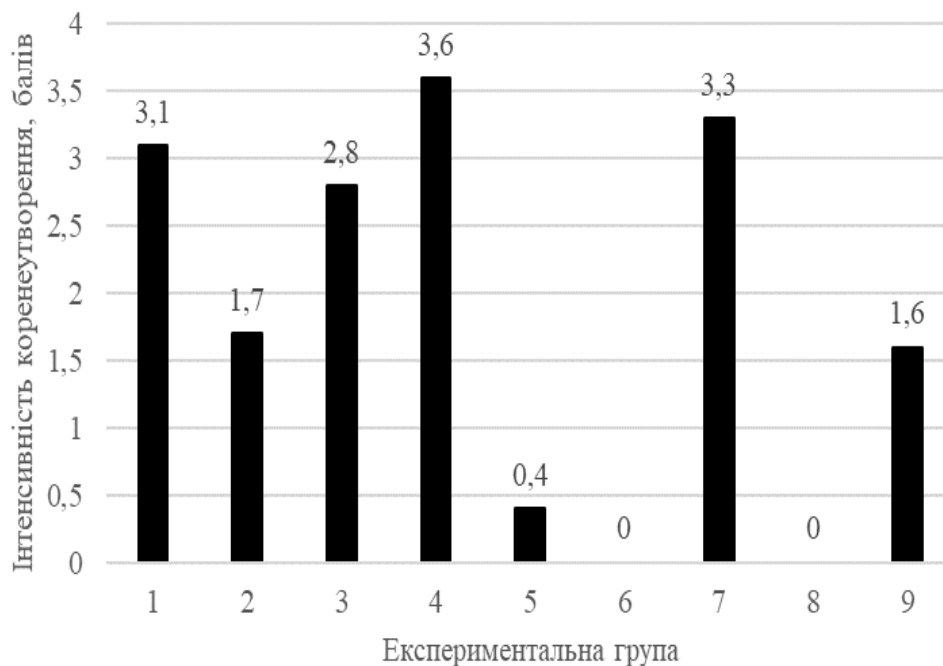


Рис 1. Інтенсивність коренеутворення живців хмелю звичайного

У результаті експерименту ми встановили, що найінтенсивніше коренеутворення спостерігалось в негазованій мінеральній воді «Моршинська». Крім того, довжина живців впливала на інтенсивність коренеутворення. Однак, чіткої тенденції не було виявлено. Водночас наявність вузлів у живців була лімітувальним чинником. До того ж наявність листків також підвищувала коренеутворення. Заразом борошниста роса погіршувала коренеутворення у живців хмелю (Рис. 1).

У подальших дослідженнях слід дослідити інтенсивність коренеутворення у різних видах мінеральних вод, а також продовжити дослідження залежності інтенсивності коренеутворення від довжини живця.

СВІТОВИЙ ДОСВІД ПРОМИСЛОВОГО ВИРОЩУВАННЯ ХМЕЛЮ

ТАЄНЧУК Владислав

аспірант

*Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА*

Хмелярство – важлива галузь сільського господарства, яка потенційно може забезпечити сільськогосподарським товаровиробникам значні доходи від реалізації хмелепродукції та її використання у пивоварінні, медицині, парфумерії, харчовій та інших галузях промисловості. Більше того, у світі вона вважається однією з найбільш прибуткових галузей рослинництва.

Для вирощування хмелю та отримання якісної конкурентоспроможної продукції необхідним є одночасне поєднання багатьох природно-кліматичних факторів. В світі існує декілька регіонів, в яких можна вирощувати сортовий хміль в промислових масштабах. До таких регіонів відносяться в США – штати Орегон, Айдахо, і Вашингтон, в Європі - Німеччина, Чехія, Польща, Україна, Великобританія, в Азії – Китай, в Південній Америці – Аргентина, в Африці – ПАР. Також можливе його вирощування в окремих регіонах Австралії і Нової Зеландії [1].

Всього хмелярством у світі займається понад 30 країн, проте на п'ятірку країн-лідерів припадає 90% світового виробництва хмелю. Мова йде про США, Німеччини, Чехію, Китай та Польщу, тому саме вони й визначають стан справ на світовому ринку. Решта країн виробляє не більше 7% світового обсягу хмелю і, переважно, задовольняють ним свої внутрішні потреби.

Світовий ринок хмелю має позитивну динаміку свого розвитку завдяки високому попиту на хмелепродукцію. Характерними ознаками світового ринку хмелю є інтеграція між виробниками хмелю та переробними заводами, які поєднані у великомасштабні корпорації, що забезпечує безперервний процес хмелевиробництва (від виробника до споживача хмелю). Такий досвід інтеграційних зв'язків між хмелярами та переробними заводами є актуальним для вітчизняних товаровиробників [2].

Позитивний вплив на урожайність світового ринку хмелю мають як природно-кліматичні (необхідна середньорічна кількість температур та опадів), технологічні (закладання хмелеплантацій високоякісним посадковим матеріалом, своєчасний захист рослин від шкідників та хвороб, нормативна система удобрення хмелю, мінімізація витрат під час збирання урожаю), так і організаційно-економічні фактори (професійне управління технологічним процесом виробництва хмелю, прогнозування майбутніх урожаїв, розробка інноваційно-інвестиційних проектів, державний протекціонізм тощо).

Провідні країни-експортери Німеччина і США займаються розведенням новітніх сортів, удосконаленням технології переробки і торгівлі хмелем, а також формуванням достатніх виробничих та складських потужностей. Країни-експортери володіють високоякісними та конкурентоспроможними на світовому ринку сортами, які користуються попитом у пивоварів [3].

Також, до провідних країн-експортерів можна віднести Польщу, яка має досить високу позицію у світовому рейтингу, оскільки має: добрі ґрунтові кліматичні умови

для вирощування хмелю; давні традиції вирощування та мережу спеціалізованих і добре оснащених плантацій хмелю; добре організовану базу збирання та переробки шишок на гранули і екстракт [4].

Промислове вирощування хмелю найбільш капіталомістке агропромислове виробництво, з поміж існуючих. Враховуючи, що процес модернізації є безперервним, комплексний підхід щодо осучаснення основних підходів до технології промислового вирощування хмелю на інноваційній основі, є одним з головних чинників підвищення конкурентоспроможності на ринку хмелю. Одним з яскравих прикладів ефективного розвитку модернізації технології промислового вирощування хмелю на інноваційній основі, є експериментальне облаштування єдиного в Європі хмільника площею 4 га, в Польщі композитними матеріалами. Сутність даної модернізації полягає у облаштуванні хмільника композитними стовпами (40-50 кг), які можуть бути обладнані значною кількістю інформаційних сенсорів для контролю за станом ґрунту, а також передбачається використання енергії накопиченої сонячними батареями. Вартість даного проєкту склала - 6 млн зл. (38,3 млн грн), а вартість встановлення на одиницю площі хмільника – 150-170 тис. зл./га (1,1 млн грн). Термін використання композитних стовпів – 40-50 років [5].

Якщо аналізувати український ринок хмелю, то варто визнати, що в останні роки попит на український хміль на внутрішньому ринку виявився низьким. Така ситуація виникла через відсутність налагодженої мережі збуту продукції, необхідного асортименту сортів та продуктів їх переробки, відсутності широкої реклами вітчизняних сортів на світовому ринку та ряду інших причин. Зростаючі вимоги вітчизняних і зарубіжних переробних заводів до якості хмелю та продуктів його переробляння вимагають суттєвого поліпшення технології вирощування хмелю, збільшення різноманіття вирощуваних сортів.

Водночас, без радикальних заходів з боку держави у справі становлення хмелярства, Україна через декілька років може втратити цю традиційну для Полісся галузь і поставити свій внутрішній ринок хмелесировини у повну залежність від її імпорту. Особливості вирощування цієї культури потребують значних обігових коштів через високу капітало- та трудомісткість [6]. Саме через це наразі в Україні гостро постає питання удосконалення технології вирощування хмелю з метою виведення хмелярства на якісно новий рівень.

Таким чином, світовий ринок хмелю має стабільно високий рівень розвитку завдяки провідним країнам (Німеччині, США, Китаю, Чехії, Польщі). Загальний рівень виробництва хмелю підвищується завдяки вкладанню значних інвестицій у наукові розробки, а саме: у розведення новітніх сортів хмелю; у технологію промислового вирощування хмелю; у технологію виробництва та переробки хмелю; у розробку маркетингових стратегій та ін. Україні варто враховувати та вивчати досвід світових лідерів, адже вона має всі шанси очолити рейтинг країн-експортерів хмелю. Це обґрунтовується тим, що Україна має вигідне географічне розташування та сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для вирощування хмелю та реалізації хмелепродукції. Виробничі площі хмеленасаджень зосереджені в Поліській зоні, яка вирізняється достатнім зволоженням для культури та найбільш придатна для вирощування ароматичного типу хмелю. Завдяки, чому Україна має можливість розвивати галузевий комплекс хмелярства, вирощувати достатню кількість хмелесировини відмінної якості

для забезпечення власних потреб та нарощування експортного потенціалу. Сьогодні хмелярська галузь повинна швидко переорієнтуватися до європейських умов, а хмелепродукція відповідати якості продукції європейських країн.

Список використаних джерел

1. Ратошнюк Т.М., Ратошнюк В.І. Виробництво хмелепродукції—світовий та український ринки. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2022. № 1. С. 278-283.
2. Куровська Н.О. Світовий досвід виробництва хмелю та хмелепродукції. *Вісник ЖНАЕУ. Організація виробництва та агробізнесу*. 2009. № 2. С. 180-187.
3. The Barth Report 2005/2006. Joh. Barth & Sohn. Nuremberg, 2006. 24 с. URL: www.barthhaasgroup.com
4. Dwornikiewicz J. Chmiel - krajowa baza pro dukcyjna a preferencje przemyslu. *Agro Przemysl*. 2006. 2 (307). P. 47-50.
5. Муляр Т.С. Забезпечення конкурентоспроможності хмелярських підприємств шляхом модернізації. *Економіка та держава*. 2020. № 6. С. 140-144.
6. Звіт про НДР НААН на 2021-2025 рр. ПНД 10 «Сталий Сталий розвиток агросфери Полісся» 10.00.02.05.П. «Теоретико-методологічні засади забезпечення конкурентоспроможності галузі хмелярства України» (№ ДР 0121U108124). Житомир, 2020. 89 с.

МОДЕЛІ СТАЛИХ АГРОЕКОСИСТЕМ ДЛЯ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

ТАРАПІКО Юрій

д.с.-г.н., професор

Інститут водних проблем і меліорації НААН,

Київ, УКРАЇНА

ЗОСИМЧУК Микола

к.с.-г.н., с.н.с.

Сарненська дослідна станція ІВПіМ НААН,

Сарни, УКРАЇНА

Урожайність сільськогосподарських культур істотно коливається під впливом гідротермічних умов, водного і температурного режимів ґрунту, що у свою чергу впливає на поточний рівень забезпеченості рослин біогенними елементами, фізико-хімічні, агрофізичні, біологічні властивості ґрунту [1]. Стосовно специфічних погодних умов окремих років реальний внесок різних культур і агротехнологій їх вирощування у продуктивність землеробства встановлюється на основі багаторічних експериментальних даних, отриманих в стаціонарних агротехнічних дослідках [2]. Нині наукове забезпечення сільськогосподарських підприємств Західного Полісся головним чином здійснюється установами Національної академії аграрних наук. Зокрема одним з провідних регіональних дослідницьких центрів є Сарненська дослідна станція (СДС) Інституту водних проблем і меліорації НААН [3]. З точки зору сучасних кліматичних змін на Поліссі у бік зростання сприятливості для культур Лісостепу особливо

актуальною є проблема формування адаптованих до цього регіону варіантів структури посівних площ, сівозмін та систем аграрного виробництва [4]. Водночас слід враховувати, що така складова систем землеробства як мінеральні добрива в нинішніх умовах стає надзвичайно витратною [5,6]. Тому важливим аспектом сучасної аграрної виробничої діяльності є підвищення рівня рециркуляції макро- й мікроелементів. За рослинницької спеціалізації єдиним способом часткового повернення у ґрунт винесених врожаєм поживних речовин є використання на добриво соломи і стеблової маси [7]. З іншого боку, актуальним є питання використання відходів рослинництва як біоенергетичного ресурсу [8].

Дослідження проводилися у 2021-2023 рр. з метою встановлення потенціалу біопродуктивності органогенних і мінеральних ґрунтів Західного Полісся за зміни гідротермічних умов і структури посівних площ та опрацювання перспективних варіантів розвитку сільськогосподарського виробництва рослинницької спеціалізації. Зокрема, підвищення теплозабезпеченості вегетаційного періоду дає змогу використовувати більш урожайні сорти та гібриди кукурудзи, сої, соняшнику та інших рентабельних культур з довшим періодом вегетації.

Порівнювали наступні системи удобрення (табл. 1):

1. Контроль – без добрив;
2. Органічна – побічна продукція усіх культур на добриво;
3. Мінеральна – $N_{35}P_{60}K_{102}$ на торфовому ґрунті, $N_{72}P_{72}K_{72}$ на дерново-підзолистому ґрунті;
4. Органо-мінеральна – побічна продукція разом з $N_{35}P_{60}K_{102}$ на торфовому ґрунті та побічна продукція разом з $N_{72}P_{72}K_{72}$ на дерново-підзолистому ґрунті.

Таблиця 1

Урожайність культур за різних систем удобрення (2021-2023 рр.), т/га

Культури	Дерново-підзолистий ґрунт				Торфовий ґрунт			
	Контроль	Органічна	Мінеральна	Органо-мінеральна	Контроль	Органічна	Мінеральна	Органо-мінеральна
	№1	№2	№3	№4	№1	№2	№3	№4
Озимі зернові	2,8	3,3	4,1	4,8	2,0	2,6	3,2	3,8
Соя	2,8	3,3	3,8	4,4	1,6	2,0	2,3	2,6
Сорго, з/м	54,5	64,9	73,7	82,0	43,5	53,2	62,9	72,4
Соняшник	2,4	2,8	3,2	4,0	1,7	2,0	2,5	2,7
Кукурудза	10,9	12,5	13,0	13,9	3,7	5,1	8,1	9,3

Отримані результати використовували для опрацювання моделей сталого розвитку регіональних агроєкосистем на прикладі землекористування СДС площею 435 га (125 га дерново-підзолистий, 310 га торфовий ґрунт). Розглядалися наступні сценарії виробничої діяльності підприємства: Модель №1 - «Врожайність на природному фоні родючості, побічна продукція та біомаса сорго на пелети» (варіант №1); Модель №2 - «Врожайність на фоні побічної продукції на добриво» (варіант №2); Модель №3 - «Врожайність на фоні мінеральних добрив, побічна продукція та біомаса

сорго на пелети» (варіант №3); Модель №4 - «Врожайність на фоні органо-мінеральної системи удобрення» (варіант №4); Модель №5 - «Біоенергетична з виробництвом електро- і теплоенергії на біогазовій станції» (варіант №4 18 т/га сухої речовини біомаси сорго).

Для придбання технічних засобів вітчизняного виробництва (за виключенням зернозбирального комбайну) з компенсацією державою 25% фінансових затрат потрібно залучити 300 тис. у.о. Це: 1 комбайн УТО УТ9909 (Китай), 1 трактор ХТЗ, 2 трактора ЮМЗ, причеи, сівалки, ґрунтообробні знаряддя, розкидачі добрив, обприскувач, преспідбірщики, лінії для виробництва пелет (ТехноМашСтрой).

З вирощуваних у сівозміні культур найбільш прибутковою буде кукурудза – 460 у.о./га, потім соняшник – 400 у.о./га, за ним соя 350 у.о./га, потім сорго на пелети – 280 у.о./га і, на кінець, озимі зернові – 180 у.о./га. За такого сценарію Моделі №1 сумарні на всю площу ріллі виробничі витрати складуть 360 тис. у.о., валовий дохід буде на рівні 500 тис. у.о., чистий прибуток становитиме 140 тис. у.о. або 330 у.о./га з терміном окупності витрачених коштів 2-3 роки (табл. 2). Якщо залишити у сівозміні найбільш вигідні культури, то прибутковість виробництва за сценарієм Моделі №1 зросте з 330 до 400 у.о./га або на 18%.

Таблиця 2

**Очікувані показники економічної ефективності перспективних Моделей
виробничої діяльності СДС**

Моделі	Зернові колосові		Соя		Сорго		Соняшник		Кукурудза		Всього	
	зерно	побічна	зерно	побічна	суха речовин*	зерно*	насіяння	побічна	зерно	побічна	тис. у.о.	у.о./га
Виробничі витрати, тис. у.о.												
№1	24	22	38	25	57	-	37	36	57	59	360	820
№2	31	-	47	-	-	45	42	-	71	-	240	540
№3	38	32	54	36	80	-	52	42	94	93	520	1200
№4	45	-	62	-	-	60	60	-	106	-	330	760
№5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	730	1680
Валовий дохід, тис. у.о.												
№1	30	32	58	35	81	-	56	51	71	85	500	1150
№2	38	-	71	-	-	56	64	-	90	-	320	730
№3	47	46	81	51	115	-	78	60	118	133	730	1680
№4	56	-	94	-	-	75	91	-	133	-	450	1030
№5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1770	4050
Чистий дохід, тис. у.о.												
№1	6	10	20	11	24	-	19	15	14	25	140	330
№2	8	-	24	-	-	11	22	-	18	-	80	190
№3	9	14	28	15	34	-	27	18	24	40	210	480
№4	11	-	32	-	-	15	31	-	27	-	120	270
№5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1040	2380

* 40% від сухої речовини (умовно)

За систематичного використання на добриво побічної продукції культур сівозмінні вихід основної продукції на озимих зернових зростає відносно контролю на 21%, на сої і сорго – на 18%, на соняшнику – на 13% та на кукурудзі - на 20% з середнім рівнем 18%. Однак при цьому втрачається сировина для виробництва пелетів очікуваний чистий дохід від яких за показниками Моделі №1 коливається від 260 у.о./га на озимих зернових до 680 у.о./га на кукурудзі із середнім значенням на рівні 400 у.о./га. Тобто з точки зору отримання прямого прибутку більш доцільно використовувати малоцінну частину врожаю для виробництва енергетичної сировини.

Водночас, якщо коефіцієнт гуміфікації органічної речовини рослинної біомаси відходів рослинництва 0,2, а уміст у ній вуглецю 50%, то у ґрунті буде щорічно акумулюватися 0,7 т/га цього елемента. За спалювання такої кількості органічного вуглецю, зокрема у вигляді пелетів, емісія CO₂ складатиме 2,6 т/га. Відомо також, що вартість емісійних квот на європейському ринку сягала у 2019 р. 10 у.о./т, у 2019-2020 рр. – 25 у.о./т, на початок 2021 р. – більше 50 у.о./т та до 2030 р. очікується 100 у.о./т викидів CO₂. Отже за вказане вище скорочення емісії вуглекислого газу у найближчій перспективі можна буде отримувати більше 200 у.о./га, а з урахуванням вартості прибавки врожаю від використаної на добриво побічної продукції – до 300 у.о./га.

На даний час за використання виробничої практики, передбаченої сценарієм Моделі №2 можна очікувати обсягу виробничих витрат на рівні 540 у.о./га, валового доходу 730 у.о./га та чистого прибутку – 190 у.о./га. У разі впровадження 3-пільної сівозмінні ці показники відповідно складатимуть 615, 860 та 245 у.о./га. З урахуванням вартості заощаджених мінеральних добрив у 5-пільній сівозмінні можна очікувати прибутковості на рівні 350 у.о./га, у 3-пільній – 430 у.о./га.

При оцінці економічної ефективності застосування мінеральних добрив (Модель №3) приймалося, що 1т аміачної селітри має ціну 540 у.о., суперфосфату – 450 у.о., калію хлористого – 730 у.о. За систематичного внесення на фоні мінеральної системи удобрення у досліді на дерново-підзолистому ґрунті N₇₂P₇₂K₇₂ на усю площу цієї ґрунтової відміни у СДС (125 га) потрібно щорічно використовувати 26 т аміачної селітри, 41 т суперфосфату та 15 т калію хлористого загальною вартістю 43 тис. у.о. На торфовому ґрунті у досліді на гектар сівозмінної площі вносили N₃₅P₆₀K₁₀₀. У перерахунку на всю площу цього ґрунту щорічно потрібно 32 т аміачної селітри, 84 т суперфосфату і 50 т калію хлористого для придбання яких необхідно витратити 92 тис. у.о. Загальна вартість мінеральних добрив – 135 тис. у.о. У цілому за сценарієм Моделі №3 виробничі витрати становитимуть 1200 у.о./га, валовий дохід – 1680 у.о./га, прибуток 480 у.о./га, у 3-пільній сівозмінні відповідно 1420, 2000 та 580 у.о./га.

Поєднання відходів рослинництва на добриво і мінеральних туків (Модель №4) потребуватиме виробничих витрат на рівні 330 тис. у.о. або 760 у.о./га, валовий дохід буде становити 450 тис. у.о. або 1030 у.о./га, прибуток – 120 тис. у.о. або 270 у.о./га. За впровадження 3-пільної сівозмінні з одного гектара ріллі можна буде отримувати 345 у.о./га.

Як відзначалося вище, для щорічної переробки 38 тис. т силосу з біоенергетичних культур потрібно побудувати біогазові установку вартістю 2,2 млн у.о., що разом з витратами на комплекс сільськогосподарської техніки становитиме 2,5 млн у.о. Якщо у підприємстві будуть споживатися 10 тис. Гкал теплової енергії вартістю 520 тис. у.о. та у разі продажі електроенергії по зеленому тарифу на суму 1,2

млн у.о. валовий дохід становитиме 1,8 млн у.о. Виробничі витрати приймалися у 70 у.о. на 1 т сухої речовини або 630 тис. у.о., а також 100 тис. у.о. на експлуатацію БГУ, разом 730 тис. у.о. За таких умов чистий прибуток становитиме 1 млн у.о. або 2,4 тис. у.о./га із строком окупності капітальних затрат 3 роки.

При цьому потрібно враховувати вартість внесених з дигестатом азоту, фосфору і калію. За вмісту у зеленій масі енергетичної сировини 3,15 кг/т азоту, 1,14 кг/т фосфору і 4,23 кг/т калію загальна кількість у перерахунку на стандартні мінеральні туки становитиме 360, 220 та 260 т на суму 480 тис. у.о. З урахуванням такого положення чистий дохід становитиме 1,5 млн у.о. або 3500 у.о./га

Якщо теплова енергія на підприємстві не буде затребувана то прибутковість такого варіанту виробничої діяльності скоротиться до 1200 у.о./га. У разі реалізації електроенергії за базовою ціною (без «зеленого» тарифу) такий сценарій розвитку СДС є безперспективним. Теж стосується виробництва чистого метану, реалізація якого за поточними цінами на видобутий з родовищ газ буде збитковою.

Список використаних джерел

1. Сучасні системи землеробства і технології вирощування сільськогосподарських культур. За ред. д. с.-г. н. В.Ф. Камінського. К.: ВП «Едельвейс», 2012. – 196 с.
2. Стаціонарні польові досліді України. Реєстр атестатів. – К.: Аграр. наука, 2014. – 146 с.
3. Меліорація та облаштування Українського Полісся: [колективна монографія] / за ред. д.с.-г.н., професора, акад. НААН Я.М. Гадзала, д.т.н., професора, член-кор. НААН В.А. Сташука, д.т.н., професора А.М. Рокочинського. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. Т.2. 854 с.
4. Меліоровані агроєкосистеми. Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2017, 696 с.
5. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Технологія вирощування сільськогосподарських культур: навч. посібн. Львів: НВФ «Українські технології», 2014. 1040 с.
6. Гончарук І.В., Браніцький Ю.Ю., Томашук І.В. Основні аспекти ефективного формування і використання ресурсного потенціалу у сільськогосподарських підприємствах. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2017. №10. С. 54-58.
7. Наукові основи ефективного розвитку землеробства в агроландшафтах України / За ред. доктора с.-г. наук, професора, члена-кореспондента НААН В.Ф. Камінського. – К.: ВП «Едельвейс», 2015. – 428 с.
8. В. Я. Месель-Веселяк, «Виробництво альтернативних видів енергетичних ресурсів як фактор підвищення ефективності сільськогосподарських підприємств,» Економіка АПК, № 2, с. 18-27, 2015.

ШКІДНИКИ Й ХВОРОБИ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН РОДИНИ АРІАСЕАЕ

**ТРУБКА Валентина
ШЕВЧЕНКО Тетяна**

к. с.-г. н.

Дослідна станція лікарських рослин
Інституту агроєкології і природокористування НААН
с. Березоточа, Полтавська обл., УКРАЇНА

Серед багатьох рослинних об'єктів, до яких прикута увага дослідників і передусім практиків – представники родини зонтичних – *Apiaceae*. Родина Зонтичні (Селерові) належить до класу дводольних порядку аралієвих відділу покритонасінних (квіткових) рослин. Ця родина об'єднує близько 300 родів і 3500 видів рослин. Рослини родини Зонтичні мають значне поширення, вони зростають у помірних і субтропічних широтах Європи, Азії, Північної Америки, гористих місцевостях тропічних областей [1]. Це переважно невибагливі рослини, що мають ряд господарсько-цінних ознак та багатовекторне використання. Разом з тим, деякі шкідливі організми здатні завдавати суттєвої шкоди посівам, знижувати урожай отримуваної продукції та погіршувати якість [2].

Дослідження виконані на дослідних полях та в лабораторних умовах Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН, розташованої в селі Березоточа Лубенського району Полтавської області. При виконанні інтродукційних досліджень, проводилося вивчення видового складу шкідливих організмів та здійснювалася оцінка їх шкідливості із використанням загальноприйнятих методик та доступних довідкових видань [2-4].

Об'єктами досліджень нами обрано види родини *Apiaceae*, інтродукційне вивчення яких проведено установі. На сьогодні у колекції ботанічного розсаднику Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН проведено інтродукційне вивчення 17 видів 16 родів родини Зонтичних – 3 види з однорічним циклом розвитку – *Anisum vulgare* Gaertn., *Coriandrum sativum* L., *Anethum graveolens* L., 9 – дворічників – *Ammi majus* L., *Ammi visnaga* (L.) Lam., *Angelica archangelica* L. (*Angelica officinalis* Hoffm.), *Carum carvi* L., *Daucus carota* L., *Foeniculum vulgare* L., *Pastinaca sativa* L., *Petroselinum crispum* (Mill.) A.W.Hill (*Petroselinum sativum* Hoff.), *Conium maculatum* L., 4 – багаторічників – *Levisticum officinale* Koch., *Astrantia major* L., *Eryngium planum* L., *Trinia kitaibelii* M. Bieb., *Peucedanum morisynii* Bess. До колекції та вивчення також залучені створені селекціонерами установи нові високопродуктивні сорти амі зубної Дебют, кмину звичайного Монарх та перспективний зразок фенхелю звичайного.

Вирощування рослин-інтродуцентів в нових умовах інколи супроводжується сильними пошкодженнями шкідниками, переважно комахами та ураженнями хворобами, що пояснюється зміною умов зростання і новим біотичним оточенням. Це призводить до відчутних втрат врожаю, зниження якості сировини та насіння. Моніторинг ентомофауни та фітопатогенних організмів на посівах *Apiaceae*, показав, що найбільш стійкими, у фітопатологічному відношенні, є види родів *Conium*, *Astrantia*, *Foeniculum* та *Eryngium*. Ці рослини мають імунітет до найпоширеніших патогенних грибів та пошкоджуються в слабкому ступені *Phragmidium* sp. та *Sphaerotheca fuliginea*, а також в середньому ступені *Aphis fabae*. Шкідливість названих

організмів проявляється при формуванні розеток та в період бутонізації рослин. Ураження хвороботворними організмами виникають лише за недостатнього догляду, зокрема за надмірного зволоження, загущених посівах тощо. Менш стійкими до шкідників та хвороб є види родів *Anisum*, *Coriandrum*, *Angelica*, *Carum*, *Pastinaca*, *Levisticum*, *Ammi*, *Anethum*, *Daucus*. Видовий склад шкідливих організмів у посівах цих видів є значно ширшим: серед хвороб, за сприятливих для їх розвитку умов, спостерігаються *Cercospora* sp., *Fusarium* sp., *Phragmidium* sp. *Septoria* sp., *Sphaerotheca fuliginea*. Пошкодження у середньому і сильному ступені у однорічників відмічається під час формування розетки листків, у багаторічників – на другому році вегетації у фазу відростання та бутонізації. Ураження може призвести як до загибелі сходів, так і дорослих рослин, а також до їх ослаблення, що негативно впливає на стан рослин при перезимівлі, ріст і розвиток в умовах стресу, зокрема пов'язаних з абіотичними чинниками. Патогенні організми, переважно гриби, здатні значною мірою впливати на якість отримуваної сировини та зменшувати її кількість. Також спостерігається зниження лінійних розмірів рослин та інших біометричних характеристик рослин-інтродуцентів. Так, симптоми пошкодження рослин любистку лікарського *Septoria levistici* – жовті плями на листках і черешках рослини, із подальшим розвитком захворювання плями набувають бурого забарвлення, уражене листя засихає, що призводить до загибелі рослин. При пошкодженні в середньому і сильному ступені маса сировинної частини, а саме листків знижується на 28-39%, а висота рослин – на 14-26 см. При пошкодженні пастернаку звичайного *Cercospora pastinaci* – на листках і стеблах рослини виникають буруваті плями, із розвитком захворювання плями в середині вицвітають, а облямівка навколо них стає темнішою. Краї уражених листків піднімаються і злегка загортаються. На стеблах спостерігаються подовжені рудувато-коричневі плями, які виглядають вдавненими. Хворі рослини відстають у рості та розвитку від здорових, їхнє листя жовтіє і засихає. При пошкодженні в середньому ступені маса листків знижується на 15-23%, а висота рослин – на 11-18 см.

Серед шкідників, на рослинах видів родини *Apiaceae* виявлено морквяну листоблішку – *Trioza apicalis* Frst, зонтичну міль – *Depressaria depressella* Hbn., блілого лучного метелика – *Sitochroa palealis* Den. et Schiff, морквяну муху – *Psilla rosae* F.

Лікарською сировиною більшості видів досліджуваної родини є плоди та насіння. Тому, одним з найнебезпечніших серед шкідників є насіннєд (*Apion* sp.). Так, аналізуючи трирічні спостереження за рослинами *Coriandrum sativum* встановлено, що щорічно в посівах цієї культури пошкоджується від 38 до 86% рослин. Значну шкідливість, в останні роки, становить *Aphis fabae*. Цьому сприяють підвищена температурна повітря та зменшення кількості опадів під час вегетації. За спостереженнями, при сильному заселенні шкідником (більше 35 особин на 1 см), ріст пагонів зупиняється, відбувається поступове їх засихання. При заселенні шкідником під час фази бутонізації, розвиток пагонів призупиняється і утворення квіток спостерігається лише в 62%. Відповідно, найбільше занепокоєння в цьому випадку викликає подальший розвиток рослини та утворення продукції – плодів та насіння. Так, аналізуючи трирічні спостереження на рослинах *Trinia kitaibelii*, встановлено, що *Aphis fabae* щорічно пошкоджували від 58 до 88% рослин. Як наслідок, насіння уражених

рослин було не виповненим, з низькими показниками схожості (14-22%) або воно взагалі не формувалося. Коефіцієнт шкідливості становив 82,0 %.

Для видів родини *Apiacea*, характерний поліморфізм, особливо помітний у видів — *Ammi visnaga*, *Levisticum officinale*, *Daucus carota*, *Angelica archangelica* тощо. У посівах зазначених видів спостерігається різна тривалість фенологічних фаз, темпи росту і як наслідок неодночасне формування генеративних органів та насіння. Ці особливості відображаються і на розмноженні шкідника, який використовує особливості цих рослин, як сприятливу кормову базу. В окремі роки при сильному заселенні шкідником (більше 30 особин на 1 см) на *Levisticum officinale* спостерігалася критична деформація генеративних пагонів та повне засихання рослин. Коефіцієнт шкідливості становив 100,0 %. Крім того, що попелиця є одним з найбільш плідних шкідників, вона ще є і переносником вірусних захворювань, які здатні завдати непоправної шкоди посівам.

Для захисту від патогенних організмів необхідно застосовувати профілактичні заходи: дотримуватися сівозміни та застосовувати регулярний помірний полив, видаляти бур'яни, особливо з родини *Apiacea*.

Для потреб лікарського рослинництва, на сьогодні, застосовується доволі обмежений перелік фунгіцидів та інсектицидів, що пов'язано із специфікою подальшого використання рослинницької продукції. На сьогодні відбувається пошук та випробування біологічних препаратів для захисту видів роду *Apiaceae* від шкідників і хвороб.

Результати вивчення видового складу ентомофауни та фітопатогенних організмів родини *Apiaceae* показали, що найбільш стійкими у фітопатологічному відношенні є види родів *Conium*, *Astrantia*, *Foeniculum* та *Eryngium*. Ці види стійкі та пошкоджуються в слабкому ступені *Phragmidium sp.* та *Sphaerotheca fuliginea*, а також в середньому ступені *Aphis fabae*. Менш стійкими до шкідників та хвороб є види родів *Anisum*, *Coriandrum*, *Angelica*, *Carum*, *Pastinaca*, *Levisticum*, *Ammi*, *Anethum*, *Daucus*. Видовий склад шкідливих організмів у цих видів є ширшим: серед хвороб зустрічаються *Cercospora sp.*, *Fusarium sp.*, *Phragmidium sp.*, *Septoria sp.*, *Sphaerotheca fuliginea*. Серед шкідників, на рослинах видів родини *Apiaceae* виявлено морквяна листоблішку — *Trioza apicalis* Frst, зонтичну міль — *Depressaria depressella* Hbn, білого лучного метелика — *Sitochroa palealis* Den. et Schiff, морквяну муху — *Psilla rosae* F.

На сьогодні відбувається пошук біологічних препаратів для захисту видів родини *Apiaceae* від шкідників і хвороб.

Список використаних джерел

1. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2001. 432 с.
2. Глущенко Л.А. Поширення і шкідливість хвороб лікарських рослин. *Агроекологічний журнал*. 2013. № 2. С. 91–94.
3. Бублик Л.І., Васечко Г.Т., Васильєва В.П. та ін. Довідник із захисту рослин. За ред. М.П. Лісового. К.: Урожай, 1999. 744 с.
4. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур /В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан та ін.; За ред. В. П. Омелюти. К.: Урожай, 1986.— 296 с

5. Марков І. Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології. К.: ННЦ ІАЕ, 2011. –528 с.

6. Карлащук С.В. Ентомокомплекси в сучасному агроландшафті. Карантин і заист рослин 2005. №6. – С. 20-22.

ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ВІРУСУ ЗЕЛЕНОЇ КРАПЧАСТОЇ МОЗАЇКИ ОГІРКА У ТЕХНОЛОГІЯХ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

ЦВІГУН Вікторія

к.б.н.

*Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА*

Овочівництво закритого ґрунту одна з найбільш інтенсивних форм землеробства, яка дає можливість отримувати значний урожай з одиниці площі практично цілий рік. Однак специфічні умови закритого ґрунту: відсутність сівозміни, беззмінне використання ґрунтів, відсутність сортів і гібридів з груповою стійкістю до хвороб, особливість штучно створеного мікроклімату в теплицях та інші фактори створюють сприятливі умови для масового розвитку різноманітних бактеріальних, грибних та нематодних захворювань.

Велику небезпеку для тепличних господарств являють віруси, оскільки призводять до значних втрат врожаю, а в окремих випадках врожай втрачається повністю. Відомо, що вірус зеленої крапчастої мозаїки огірка (ВЗКМО) в тепличних господарствах України спричинює втрати врожаю близько 50–85%. Хвороба проявляється у вигляді потемніння жилок листків, хлоротичної плямистості та пухироподібності пластинок між жилками. Рослини відстають у рості й розвитку, передчасно закінчують вегетацію.

Мета роботи – провести моніторинг вірусних хвороб на рослинах огірків в тепличних господарствах. У роботі використаний спектр методів, який включав візуальну діагностику, імуноферментний аналіз та метод статистичної обробки даних.

Рослинні зразки огірків відбирали за візуальними симптомами. Встановлено, що віруси викликають різноманітні симптоми на рослинах-господарях, прояв яких значно варіює на одній і тій же рослині. Найтипівішими вірусоспецифічними симптомами були: затримка росту рослин, різні види мозаїки, системні некротичні плями та деформація на шкірці плодів. Нерідко розвиток хвороби протікає непомітно, адже всі руйнівні процеси відбуваються зсередини рослини. Рослинні зразки аналізували імуноферментним аналізом (ІФА) на наявність наступних вірусних антигенів: вірусу огіркової мозаїки (ВОМ), вірусу зеленої крапчастої мозаїки огірка (ВЗКМО) та вірусу тютюнової мозаїки (ВТМ).

Встановлено, що в результаті перевірки відібраних рослинних зразків огірків на наявність вірусних антигенів яку проводили методом ІФА з комерційними антисироватками, у 57% випадків виявлених симптомів у тепличних умовах уражалось вірусом зеленої крапчастої мозаїки огірка та 32% - вірус огіркової мозаїки. Ймовірно, широке поширення цих вірусів в тепличних господарствах пов'язане, перш за все, зі

шляхами передачі. Так, ВЗКМО та ВОМ добре передається насінням: вірус міститься на верхній частині плівки насіння і передача вірусу потомству відбувається внаслідок травмування тканини паростків, куди й потрапляє інфекція. Оскільки вірус дуже ефективно передається з ґрунтовим розчином, то недостатня, а в деяких випадках, зовсім відсутня, стерилізація ґрунту призводить до циклічного перезараження рослин і неможливості тривалого позбавлення від вірусної інфекції. Для тепличних господарств України основним шляхом поширення вірусу зеленої крапчастої мозаїки огірка є вірусінфікований ґрунт. Рослинні рештки розкладаючись вивільнюють вірус, який потрапивши у ґрунт, зберігається там досить тривалий час, а при висіванні насіння у такий ґрунт відбувається швидке інфікування проростків. До того ж, вірус стійкий до умов навколишнього середовища. Особливості шляхів передачі та фізичних властивостей вірусу в сукупності з недотриманням санітарних норм в теплицях і призводить до масового ураження рослин і як наслідок значної втрати продукції.

Надійний захист овочевих культур від вірусних інфекцій може забезпечити тільки комплекс заходів, який визначається видовим складом вірусів, переносників, а також їх біологічними та екологічними характеристиками. Для обмеження розповсюдження інфекції та їх шкодочинності потрібне дотримання норм профілактики на всіх етапах процесу вирощування овочевих культур, в тому числі використання перевіреного посадкового і насінневого матеріалу.

Список використаних джерел

1. Furdychko O., Bojko A., Dem'ianiuk O., Tsvigun V. Virus diseases of plants in agrocenosis and forest ecosystems: diagnostics and prevention. *Visnyk agrarnoi nauky*. 2020. Vol. 98. №2. P. 5–11.
2. Rudneva T.O., Shevchenko T.P., Budzanivska I.G., Shevchenko O.V., Polischuk V.P. (2006): Virus diseases of Cucurbitaceae plants on the territory of Ukraine. *Rasteniiev'dni Nauki*, 43(6), pp. 508-510.
3. Руднева Т.О., Шевченко Т.П., Поліщук В.П. Вірусні хвороби овочевих культур закритого ґрунту на території України. Біоресурси та віруси: V Міжнародна конференція, 10-13 вересня 2007 р.: збірник тез. К., 2007. С. 189.
4. Руднева Т.О., Шевченко Т.П. Шляхи передачі вірусу зеленої крапчастої мозаїки огірка у тепличних господарствах України. XII з'їзд Товариства мікробіологів України ім. С.М. Виноградського, 25-30 травня, 2009, Ужгород, Україна. С.463.
5. Shevchenko T., Tymchyshyn O., Kosenko I., Pichurina T., Shevchenko O., Budzanivska I. Genetic diversity of most harmful viral pathogens of vegetable crops in Ukraine // XV З'їзд товариства мікробіологів України, 11-15 вересня 2017 р.: збірник тез. – С.305.

ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

ЦИГІКАЛО Ганна

*курсант факультету підготовки
фахівців для органів досудового
розслідування*

ЛОГІНОВА Марина

*к.юрид.н., доцент
Дніпровський державний
університет внутрішніх справ
Дніпро, УКРАЇНА*

Повномасштабне вторгнення Росії в Україну з 24 лютого вже завдало і продовжує завдавати значної шкоди людям та інфраструктурі населених пунктів, де тривають бойові дії. Війна також сильно впливає на екологію України. Обстріли на території АЕС, окопи в Рудому лісі біля Чорнобильської АЕС, мінування частини акваторії Чорного моря, влучання ракет у хімічні заводи та нафтобази, затоплення шахт на окупованому Донбасі, а також загибель тварин і рослин – все це має серйозні наслідки для довкілля. Фахівці Державної екологічної інспекції України, «Екодії» та міжнародної організації The Conflict and Environment Observatory (CEOBS) постійно досліджують вплив війни на навколишнє середовище [1].

Війна в Україні впливає не лише на продовольчу безпеку, але й має економічні наслідки для всіх країн. За сім місяців повномасштабної війни з Росією екології України було завдано збитків на один трильйон гривень (майже 36 мільярдів євро). Станом на серпень 2022 року було задокументовано 2000 випадків заподіяння шкоди довкіллю через війну. Про це під час слухань у комітеті Європарламенту з питань довкілля, громадського здоров'я та продовольчої безпеки повідомив міністр екології України Руслан Стрілець [2].

Небезпечним є паливо, яке може залишатися в ракеті після її падіння. Вибухи боєприпасів також можуть сприяти зміні клімату, оскільки під час вибуху викидаються парникові гази, такі як вуглець та водяна пара. Хоча вони не є токсичними, ці гази впливають на зміну клімату. Військові конфлікти мають значний вплив на зміну клімату не тільки в межах України, але й глобально. Проте, фахівці зазначають, що більші ризики для довкілля виникають не стільки від детонації снарядів, скільки від влучання у промислові або хімічні об'єкти. У таких випадках пожежі можуть тривати кілька днів, викидаючи в повітря велику кількість шкідливих речовин, які потім осідають на ґрунті [3].

Україна повинна акцентувати увагу на розвитку технологій з екологічно чистим впливом та на сприянні переробці відходів. Важливим є також активізація робіт з розмінування територій і впровадження заходів з мінімізації забруднення навколишнього середовища. Лише завдяки спільним зусиллям уряду, бізнесу та громадськості Україна зможе здійснити крок у напрямку сталого розвитку та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь [4].

Забруднене повітря, вода та ґрунт внаслідок війни потребують негайного очищення та відновлення. Необхідно прийняти заходи для зменшення викидів

шкідливих речовин і забезпечення місцевого населення чистою питною водою. Крім того, важливо провести оцінку екологічного стану ґрунту та розпочати процес його очищення і відновлення. Також потрібно вжити заходів для збереження та відновлення лісових масивів, створення нових місць існування для диких тварин і підтримки біорізноманіття.[5].

Для покращення екологічної ситуації в Україні важливо акцентувати увагу на економічних інструментах, зокрема на введенні екологічних податків на ресурси у формі акцизів. Ці податки можуть впливати на ціни на мінеральні сировини та енергоносії, сприяючи збереженню природних ресурсів. Також важливим інструментом є введення штрафних санкцій за порушення екологічного законодавства, оскільки фінансова відповідальність може мотивувати до дотримання екологічних норм. До економічних інструментів також відносяться субсидії, дотації, гранти та кредити, які надаються з метою матеріального стимулювання екологічно чистих ініціатив [6].

В умовах воєнного стану екологічна безпека України стає критично важливим аспектом національної безпеки. Військові дії призводять до значного забруднення повітря, водойм та ґрунтів, що вимагає негайних заходів з їх очищення та відновлення. Необхідно зосередити увагу на запобіганні екологічним катастрофам, зумовленим військовими діями, таким як обстріли на промислові та хімічні об'єкти. Оцінка та моніторинг екологічного стану є необхідними для ефективного управління ресурсами та охорони природи в умовах кризи. Важливо розробляти та впроваджувати стратегії збереження біорізноманіття та відновлення природних екосистем для забезпечення сталого розвитку країни.

Список використаних джерел

1. Tracking military greenhouse gas emissions in war and peace. The Conflict and Environment Observatory (CEOBS). June 22, 2022. URL: <https://ceobs.org/trackingmilitary-greenhouse-gas-emissions-in-war-and-peace/>. (дата звернення: 18.06.2024).
2. Власенко В. Екологічні збитки України від війни становлять 36 млрд євро. URL: <https://www.dw.com/uk/ekologichni-zbitki-ukraini-vid-vijni-stanovlat-36-milardiv-evro/a-63325461> (дата звернення: 18.06.2024).
3. Азаров С.І., Сидоренко В.Л., Єременко С.А., Пруський А.В., Демків А.М. Захист критичної інфраструктури в умовах надзвичайних ситуацій: монографія, за заг. ред. П.Б. Волянського. Київ, 2021. 375 с. (дата звернення: 18.06.2024).
4. Від війни в Україні постраждало 20 % заповідників та 3 млн. га лісів. Слово і діло, 2022. URL: <http://surl.li/egevh> (дата звернення: 18.06.2024).
5. Пацева, І. Г., Сучасний стан навколишнього природного середовища в умовах впливу війни. Науково-практичний журнал. 2022 С. 19-22. (дата звернення: 18.06.2024).
6. Семерня, О. М., Екологічна безпека в умовах воєнного стану. Економічні науки: науково-практичний журнал. 2022. 41 с. (дата звернення: 18.06.2024).

**ПОЛІПШЕННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ЗА
ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ**

ЦИМБАЛЮК Микола

аспірант

БУРЯК Юрій

к.с.-г.н., с.н.с.

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН

Харків, УКРАЇНА

ШАЦМАН Дмитро

к.с.-г.н.

ТОВ «ЄВРОСЕМ»

Київ, УКРАЇНА

Соняшник є однією з основних олійних культур в Україні. Останні 20 років вітчизняні агровиробники надають перевагу вирощуванню соняшнику, збільшуючи посівні площі та впроваджуючи новітні технології для інтенсифікації виробництва з метою отримання високих врожаїв. Це забезпечило Україні впродовж багаторічного періоду бути лідером серед виробників соняшника у світі з часткою майже 30% та побудувати розвинену переробну галузь, забезпечуючи близько третини світового виробництва та близько половини від глобального експорту соняшникової олії [1].

Наразі увага агровиробників фокусується на застосуванні різноманітних агрозаходів, у т.ч. новітніх препаратів для поліпшення живлення рослин, їх захисту від комплексу шкідливих організмів, підвищення стійкості проти абіотичних і біотичних чинників, які спрямовані на максимальну реалізацію генетичного потенціалу культури, отримання високих урожаїв із поліпшеними показниками якості насіння та без шкоди для навколишнього природного середовища.

Традиційна технологія вирощування соняшнику передбачає внесення високих доз мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин, але внаслідок порушення технології застосування хімічних препаратів, нехтування рекомендацій та недостатнього рівня наукового обґрунтування існує високий ризик розвитку небезпечних екологічних наслідків в агроєкосистемах. Також має місце порушення сівозмін і доволі часте вирощування соняшнику в беззмінних посівах, що призводить до зниження продуктивності та якості врожаю, у т.ч. отримання некондиційного насіння, прогресуючої втрати родючості ґрунтів та погіршення фітосанітарного стану посівів тощо, зниження рівня рентабельності виробництва [2, 3].

Нині у технологіях вирощування сільськогосподарських культур важливе значення набуває застосування біологічних препаратів і регуляторів росту для підвищення стійкості рослин в умовах змін клімату та в зв'язку із зростанням шкідливої дії шкідників і фітопатогенів, а також запровадженням жорстких екологічних норм щодо зменшення внесення хімічних засобів захисту рослин та поліпшення екологічного стану агроценозів, підвищення норм безпечності та якості показників вирощеного врожаю [4]. Зокрема, зросла увага до використання біопрепаратів і регуляторів росту рослин для передпосівної обробки насіння внаслідок їх стимулювально-фунгіцидної дії, високої ефективності та екологічної безпеки [5, 6].

Дослідження проводили в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН і Випробувальній лабораторії ТОВ «Поле знань». У лабораторних умовах досліджували вплив оброблення насіння двох гібридів сояшинику (НС 7749, НС 8004) біологічними препаратами Фітоцид-р, Азотофіт®-р і Органік-баланс (виробник БТУ-ЦЕНТР) на посівні якості насіння. Оброблення насіння біопрепаратами проводили відповідно до рекомендацій виробника. Контролем слугувало пророщування насіння сояшинику відповідно до вимог ДСТУ 4138:2002. Насіння пророщували в чашках Петрі за змінного температурного режиму 20–30°C. Облік енергії проростання насіння проводили на 4-ту, лабораторної схожості – на 10-ту добу відповідно до вимог чинного стандарту ДСТУ 4138:2002. Повторність – 4-разова.

Результати наших досліджень показали, що обробка насіння сояшинику розчинами досліджуваних біопрепаратів із стимулювально-фунгіцидними властивостями мала позитивний вплив на посівні якості насіння, що виявлено у підвищенні показника енергії проростання в середньому на 3,8–10,9% та лабораторної схожості насіння – на 3,0–8,6% порівняно з контролем.

Ефективність препарату Азотофіт®-р на посівні якості насіння, порівняно з іншими препаратами, була найменшою і різниця з контролем (обробка водою) була на рівні 3,0–3,4% за показником лабораторної схожості насіння і на рівні 3,8–4,2% – за показником енергії проростання залежно від гібриду.

Обробка насіння сояшинику біологічним препаратом Органік-Баланс забезпечило істотне підвищення енергії проростання на 10,7–10,9% та лабораторної схожості насіння на 8,3–8,6% порівняно з контролем. Найвищі показники лабораторної схожості (98,88%) та енергії проростання (96,41%) насіння за дії препарату фіксували у ранньостиглого гібриду НС 7749. Натомість у середньораннього гібриду НС 8004 відмічено зростання показника енергії схожості до 95,89%, лабораторної схожості – до 98,25%.

Варіанти із обробкою насіння сояшинику препаратом Фітоцид-р займали проміжне положення у досліді. Виявлено підвищення показника енергії проростання у ранньостиглого гібриду НС 7749 на 7,4%, середньораннього гібриду НС 8004 – на 8,1% порівняно з контролем, лабораторної схожості насіння – на 6,1% і 6,5% відповідно.

Отже, передпосівна обробка насіння сояшинику біопрепаратами Органік-баланс, Фітоцид-р і Азотофіт®-р має позитивний вплив на посівні якості насіння та може бути рекомендована для покращення їх посівних якостей.

Список використаної літератури

1. Дем'янюк О.С., Матусевич Г.Д., Мазур С.О. та ін. Пшениця, кукурудза та сояшиник – основні культури українського експорту. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2023. Вип. 4(10). С. 41–50. <https://doi.org/10.54651/agri.2023.04.05>
2. Гадзало Я.М., Вожегова Р.А., Лікар Я.О. Вплив біологізованого захисту рослин на продуктивність сояшинику в умовах зрошення півдня України. *Аграрні інновації*. 2023. № 18. С. 32–40. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.4>
3. Кохан А.В., Лень І.О., Циліорик О.І. Наслідки насичення сівозмін сояшиником. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2016. № 23. С. 131–136.

4. Федорчук Н.В. Європейський «зелений курс» та аграрний сектор України: очікування і виклики. *Держава та регіони*. 2021. № 3(120). С. 27–31. <https://doi.org/10.32840/1814-1161/2021-3-4>

5. Базалій В.В., Добровольський А.В. Наукові можливості підвищення ефективності виробництва продукції соняшника. *Таврійський науковий вісник*. 2015. № 93. С. 3–6.

6. Домарацький Є.О. Козлова О.П. Економічне обґрунтування використання екологобезпечних препаратів у технологічних схемах вирощування соняшника. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 111. С. 60–68. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.8>

РЕДЬКА ОЛІЙНА У СИСТЕМІ БАГАТОКРИТЕРІЙНОГО ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ БІООРГАНІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ ҐРУНТІВ

ЦИЦЮРА Ярослав

к.с.-г.н., доцент

Вінницький національний аграрний університет

Вінниця, УКРАЇНА

Дефіцит класичних органічних добрив зумовлений зміною утримання сільськогосподарських тварин і переведення сучасних тваринницьких комплексів на схеми замкнутого циклу енергопостачання із переробкою гноєвих відходів на біогаз за різного способу та технологічного циклу анаеробної біоферментації [1] (Pan et al., 2021; Li et al., 2022). Вказані процеси мають позитивно зростаючу динаміку, що вносить істотні зміни у системи удобрення сільськогосподарських культур у світі, які значно видозмінюються на фоні переходу на мінімізовані та нульові технології обробітку ґрунту. У підсумку рівень екологізації удобрення (співвідношення кількості внесених мінеральних добрив на 1 т органічних) зміщується у сторону зниження оптимальності цього показника шляхом домінування однокомпонентного мінерального живлення. Такі проблеми властиві в цілому сільськогосподарському виробництву у різних країнах світу.

Пошук рішень з цієї проблеми дозволив сформувати системний підхід до інтегрованого біоорганічного та екологічно орієнтованого напрямку використання ґрунтів з урахуванням інтенсивності сучасних технологій вирощування. Це призвело до формування концепції багатофункціональної покривної культури (у міжнародній аббревіатурі MSCC) [2]. Ця концепція передбачає пошук, підбір та поєднання в сівозміні культур, які мають певні критерії, основними з яких є невибагливість до умов використання з можливістю вирощування в широкому діапазоні календарних строків, інтенсивність та обсяг накопичення надземної та підземної біомаси певної біохімічної якості, інтенсивність процесу розкладання їх біомаси в ґрунті та придатність до процесів анаеробної ферментації (отримання біогазу із біомаси)

Відзначено [3], що MSCC сприяє оптимізації агроекологічної стійкості агроценозів та агроландшафтів загалом через оптимізоване заповнення екологічних ніш фауни і флори територій. Зазначається, що відбір потенційних культур-кандидатів,

які володіють принципом MSCC, має ґрунтуватися на вивченні основних критеріїв відповідності, які для оптимального кандидата мають множинний характер [4–6].

Враховуючи актуальність зазначених проблем, метою десятирічного циклу досліджень було визначення біопродуктивного потенціалу редьки олійної (*Raphanus sativus* L. var. *oleiformis* Pers.) на сірих лісових ґрунтах з точки зору відповідності критеріям MSCC на основі методу багатокритеріальної підтримки прийняття рішень (у міжнародній аббревіатурі Multi-criteria decision aiding (MCDA)).

Для застосування вказаного аналізу було використано повний варіант його схеми на основі підсистем «Процес аналітичної ієрархії» (АНР), «Метод переваги порядку за схожістю з ідеальним рішенням» (TOPSIS) відповідно до ряду рекомендацій [5–7]. За період 2014–2023 рр. на сформованому агроценозі редьки олійної сорту Журавка за системи сидерального припосівного конструювання (норма висіву 2,5 млн шт./га схожих насінин звичайним рядковим способом) обліковувались наступні показники відповідно до рекомендованих методик: наземне покриття (НП, у % через 60 днів після посіву), сформована надземна біомаса (НБМ, кг/м²), співвідношення С:N (C/N), поглинання азоту (N_п, г/м² (розраховано з урахуванням повної відсутності азотних добрив при накопиченні N = поглинання N), якість рослинного матеріалу (ЯРМ, г/кг абсолютно сухої речовини (розраховували як суму його лабільної та целюлозоподібної фракції клітковини, вміст глюкозинолатів (ВГЗ, ммоль/м²), вміст клітковини (ВК, г/кг абсолютно сухої речовини) для ознаки використання «покривна культура», «проміжна культура», «сидерат», «сировина для біогазу» та вміст кормової клітковини (ВК, г/кг абсолютно сухої речовини для ознаки використання «кормова культура».

Для оновлення аналізу для напрямку використання «кормові культури» показник вмісту клітковини (ВК) було замінено на показник «вміст дієтичної клітковини» (ВДК) відповідно до системи оцінки кормів. На основі сформованої системи було отримано 70 показників факторної комбінаторики. Внутрішні коефіцієнти важливості кожного фактора, включеного до системи рівнянь, визначалися на основі фундаментальної шкали методу аналізу ієрархій [7]. При цьому враховувалася важливість кожного критерію для різних категорій цільового використання редьки олійної на основі [5].

Досліджувалось дві системи використання редьки олійної як проміжної культури багатоцільового призначення в рекомендованій системі MSCC:

I. Система ранньовесняної сівби після проміжної культивування на глибину 8–10 см з вирівнюванням (перша-друга декада квітня) на фоні зяблевої оранки на 20–22 см з датою фенологічного досягнення оптимальної строку багатоконпонентного використання біомаси редьки олійної (фаза цвітіння (ВВСН 64–67)) у другій-третьій декаді червня.

II. Система проміжного (літнього) використання при сівбі відразу після збирання попередника з проміжним комбінованим обробітком ґрунту (плоскорізний + ротаційне розпушування з вирівнюванням) на глибину 12–14 см у другій-третьій декаді липня за фенологічного досягнення оптимальної фази багатоконпонентного використання біомаси редьки олійної (фаза цвітіння (ВВСН 64–67)) у другій-третьій декаді жовтня.

Важливою складовою оцінки належності редьки олійної до системи мультикритерійного напрямку використання редьки олійної є атрибутивна оцінка складових коефіцієнтів отриманих рівнянь відповідного концептуального напрямку

використання. Для наукової деталізації та обґрунтування обраних ознак застосовано наукову систематизацію низки досліджень, які прямо чи опосередковано стосуються питань формування MSCC. Результати такого узагальнення у вигляді коефіцієнтів рівнянь відповідно до фундаментальної шкали [7] та отриманого в результаті напряду формування обраного способу використання за знаком при коефіцієнті ознаки представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Інтенсивність важливості нормованих ознак за фундаментальною шкалою для редьки олійної як багатofункціональної покривної культури (MSCC) для обох строків сівби

Категорія використання	НП, %	НБМ, кг/м ²	C/N	N _п	ЯРМ, г/кг абс. сухої речовини	ВГЗ, ммоль/м ²	ВК, г/кг абс. сухої речовини
Покривна культура	5	2	1	1	3	3	1
	+	+	+	-	+	+	+
Проміжна культура	2	2	1	2	2	3	1
	+	+	-	-	+	+	+
Сидерат	3	5	2	3	5	7	3
	+	+	-	-	+	+	-
Кормова культура	3	5	3	3	1	7	5
	+	+	-	+	+	-	+
Сировина для отримання біогазу	3	5	5	3	5	5	3
	+	+	+	+	+	-	-
Рівняння з атрибутом за категорією використання (бажана тенденція формування: зростання «+», зниження «-»)							
Покривна культура	5 НП + 2 НБМ + C/N - N _п + 3 ЯРМ + 3 ВГЗ + ВК						
Проміжна культура	2 НП + 2 НБМ - C/N - 2 N _п + 2 ЯРМ + 3 ВГЗ + ВК						
Сидерат	3 НП + 5 НБМ - 2C/N - 3 N _п + 5 ЯРМ + 7 ВГЗ - 3 ВК						
Кормова культура	3 НП + 5 НБМ - 3C/N + 3 N _п + ЯРМ - 7 ВГЗ + 5 ВДК						
Сировина для отримання біогазу	3 НП + 5 НБМ + 5C/N + 3 N _п + 5 ЯРМ - 5 ВГЗ - 4 ВК						

Сформований масив вихідних даних щодо важливості досліджуваних ознак у формуванні напряду використання редьки олійної дозволив отримати їх нормалізовану матрицю.

У підсумку, за результатами багатокритеріального аналізу в межах різних строків сівби були отримані підсумкові суми нормалізованих та скоригованих за вагою ознак (табл. 2). Відповідно було визначено, що різні строки сівби редьки олійної мають різні роки оптимальності для конкретного використання. Найбільша кількість максимальних значень скоригованих коефіцієнтів спостерігалася для умов 2019 року для весняного строку сівби та для умов 2022 року для літнього строку сівби. Виходячи з цього та спираючись на дослідження [5, 7] було визначено можливість залучення редьки олійної як ефективного кандидата в культури системи MSCC.

Строки сівби впливали на оцінку ефективності використання, що підтверджується середнім нормованим показником за цією ознакою в масиві років

досліджень. Зміщення строків сівби редьки олійної з весняних на літні підвищувало ефективність її використання за такими критеріальними ознаками, як «Сидерат», «Кормова культура» та «Проміжна культура».

Таблиця 2

Сума нормалізованих значень, помножених на вагові коефіцієнти для 7 ознак, отриманих за кожним видом використання редьки олійної як багатофункціональної покривної культури (MSCC), 2014–2023 рр.

Рік досліджень	Напрямок використання в концепції MSCC										Рейтинг за MSCC
	Покривна культура		Проміжна культура		Сидерат		Кормова культура		Сировина для отримання біогазу		
	*BC	ЛС	BC	ЛС	BC	ЛС	BC	ЛС	BC	ЛС	
2014	0,82 ^d	0,86 ^b	0,95 ^b	0,85 ^d	0,88 ^b	0,91 ^c	0,96 ^b	0,91 ^c	0,95 ^b	0,88 ^c	1
2015	0,82 ^d	0,84 ^c	0,73 ^g	0,72 ^f	0,75 ^f	0,62 ^h	0,76 ^g	0,60 ^g	0,75 ^g	0,59 ^g	10
2016	0,83 ^d	0,82 ^d	0,76 ^d	0,83 ^e	0,80 ^e	0,89 ^d	0,79 ^f	0,89 ^c	0,78 ^f	0,87 ^c	7
2017	0,82 ^d	0,73 ^g	0,68 ^h	0,83 ^e	0,80 ^e	0,87 ^e	0,65 ⁱ	0,87 ^d	0,65 ⁱ	0,87 ^c	9
2018	0,83 ^d	0,79 ^e	0,63 ⁱ	0,87 ^c	0,80 ^e	0,89 ^d	0,70 ^h	0,88 ^c	0,69 ^h	0,93 ^b	8
2019	0,79 ^e	0,89^a	0,98^a	0,82 ^e	0,91^a	0,76 ^g	0,99^a	0,73 ^f	0,99^a	0,72 ^f	4
2020	0,87 ^b	0,78 ^f	0,86 ^c	0,82 ^e	0,85 ^c	0,79 ^f	0,90 ^c	0,80 ^e	0,90 ^c	0,76 ^e	6
2021	0,93^a	0,84 ^c	0,74 ^g	0,86 ^d	0,82 ^d	0,87 ^e	0,80 ^e	0,87 ^d	0,80 ^e	0,85 ^d	5
2022	0,85 ^c	0,80 ^e	0,77 ^f	0,90 ^b	0,83 ^d	0,99^a	0,82 ^e	0,99^a	0,81 ^e	0,98^a	3
2023	0,82 ^d	0,81 ^d	0,84 ^c	0,93^a	0,85 ^c	0,93 ^b	0,88 ^d	0,94 ^b	0,87 ^d	0,94 ^b	2
Середнє	0,838 ^a	—	0,794 ^d	—	0,829 ^b	—	0,825 ^b	—	0,819 ^c	—	—
	—	0,816 ^d	—	0,843 ^b	—	0,852 ^a	—	0,849 ^a	—	0,839 ^b	—
Рейтинг за критерієм викорис-тання	1	—	5	—	2	—	3	—	4	—	—
	—	5	—	3	—	1	—	2	—	4	—
Індекс узгодженості (CI)	0,431	—	0,188	—	0,340	—	0,370	—	0,226	—	—
	—	0,244	—	0,357	—	0,415	—	0,407	—	0,305	—

BC – весняний строк сівби; ЛС – літній строк сівби. Жирним шрифтом виділено максимальні значення, курсивом – мінімальні. Малі індексні літери вказують на статистичні відмінності ($p < 0,05$).

В той же час, позиції за критерієм «Сировина для отримання біогазу» залишилися незмінними. Проте напрямок використання «Покривна культура» є значно нижчим (зниження рейтингу на 4 позиції). Такі зміни, враховуючи насичуючий та проміжний характер літнього посіву редьки олійної, доводять технологічний потенціал її використання в широкому часовому проміжку в системі MSCC. Також встановлено, що рейтинг за напрямом використання залежав від умов року. Наприклад, для умов 2018 та 2023 років напрямок «Сировина для отримання біогазу» у період літньої сівби мав перший рейтинг серед інших напрямів використання із середньою четвертою позицією в консолідованому масиві даних. Аналогічні тенденції були виявлені і для інших напрямків використання. Це підтверджує роль гідротермічного режиму вегетаційного періоду у формуванні відповідності критеріям MSCC.

Використовуючи наведений вище блок даних із застосуванням багатокритеріальної системи підтримки прийняття рішень (MCDA), доведено можливість багатоцільового використання редьки олійної в критеріальній системі багатофункціональної покривної культури (MSCC) в наступному порядку зменшення технологічної значущості для умов нестійкого гідротермічного режиму її вегетаційного періоду на ґрунтах із середнім рівнем потенціалу родючості ґрунту (усередненим для обох строків сівби): «Сидерат» – «Кормова культура» – «Покривна культура» – «Сировина для отримання біогазу» – «Проміжна культура».

Список використаних джерел

1. Pan D., Tang J., Zhang L., He M., Kung C. The impact of farm scale and technology characteristics on the adoption of sustainable manure management technologies: Evidence from hog production in China. *Journal of Cleaner Production* 2021. Vol. 280. P. 1243–1240. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.124340
2. Justes E., Richard G. Contexte, Concepts et Definition des cultures intermediaires multiservices. *Innovations Agronomiques*. 2017. Vol. 62. P. 17–32.
3. Lee C.-R., Kim S.H., Oh Y., Kim Y.J., Lee S.-M. Effect of Green Manure on Water-Stable Soil Aggregates and Carbon Storage in Paddy Soil. *Korean Journal of Soil Science and Fertilizer*. 2023. Vol. 56. №2. P. 191–198. doi:10.7745/KJSSF.2023.56.2.191.
4. Berge H.F.M. ten Schroder J.J., Olesen J.E., Giraldez Cervera J.V. Research for AGRI Committee – Preserving agricultural soils in the EU, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels, 2017. 135 p.
5. Ramírez-García J., Carrillo J.M., Ruiz M., Alonso-Ayuso M., Quemada M. Multicriteria Decision Analysis Applied to Cover Crop Species and Cultivars Selection. *Field Crops Research*. 2015. Vol. 175. P. 106–115.
6. El Amine M., Pailhès J., Perry N. Selection and use of a multi-criteria decision aiding method in the context of conceptual design with imprecise information: Application to a solar collector development. *Concurrent Engineering: Research and Applications*. 2016. Vol. 24. №1. P. 35–47. doi: 10.1177/1063293X15613838
7. Saaty T.L., Vargas L.G. Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process. Second Edition. Springer New York Heidelberg Dordrecht London, 2012. 345 p.

ОЦІНКА АГРОФІТОЦЕНОЗУ СОЇ НА ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ МІКРО- ТА МАКРОЕЛЕМЕНТАМИ

ЧЕРЕШНЮК Володимир

*Вінницький національний аграрний університет
Вінниця, УКРАЇНА*

Головний елемент технології вирощування сої це система удобрення. За допомогою удобрення можна регулювати процеси росту та розвитку сої. Але впродовж вегетаційного періоду сої надходження, як і споживання мікро- та макроелементів соєю відбувається нерівномірно. Від моменту сходів і до початку цвітіння рослини сої

потребують 16-17% азоту, 10-11% фосфору та 24-25% калію, але крім макроелементів, для формування високого врожаю сої, необхідно забезпечити рослини ще й мікроелементами – бор, залізо, мідь, цинк, марганець, молібден, кобальт. Вони входять до складу ферментативної системи, що забезпечує симбіоз бульбочкових бактерій із культурою і сприяють покращенню спроможності фіксувати атмосферний азот. Обов'язковим також є збагачення посівів сої такими елементами, як сірка та магній. [1].

Нестача азоту насамперед проявляється на рослинах у втраті кольору, листова пластина набуває салатого відтінку, а надалі й повністю жовтіє. Зазвичай причиною такого явища на сої являється відсутність інокуляції насіння, висока закисленість ґрунтів, нематоди, або фузаріоз, які перешкоджають проходженню бульбочкоутворенню.

Фосфор ще один макроелемент, важливий для швидкого розвитку сої. Фосфор на рослинах сої виконує функції перенесення та збереження енергії, виконує функції передачі генетичного матеріалу та мембрани. Ключове значення має при формуванні та розвитку кореневої системи, листків та насіння. Ознаки нестачі фосфору проявляються на старому листі, але відомо, що для фосфору притаманна реутилізація – мігрування фосфору зі старих листків до молодих.

Рослини, які потерпають від нестачі фосфору, вирізняються появою темно-зеленого, або бордового забарвлення та помітно відстають у рості. Нестача фосфору практично завжди пов'язана із кислою реакцією ґрунтового розчину.

Калій необхідний для регулювання водного режиму ґрунту та бере участь у фотосинтезі, активує вироблення ферментів. За участі калію активніше відбувається фіксація атмосферного азоту, відбувається поліпшення адаптації рослин до несприятливих умов навколишнього середовища, підвищують стійкість до хвороб, утримують стресостійкість рослин на відповідному рівні. Ознаки нестачі калію, в першу чергу, проявляються на пожовтінні листової пластини – листя починає жовтіти від країв і до середини, краї підсихають та скручуються. За таких умов соя формує невиповнене, сухе і гофроване насіння.

Соя дуже чутлива до дефіциту мікроелементів, які засвоює протягом усього періоду вегетації. Їй конче необхідні бор, молібден та кобальт. А крім них сої ще потрібні залізо, цинк, магній і марганець [2].

Сірка – частина кожної живої клітини і необхідна для синтезу певних амінокислот (цистеїну і метіоніну) та протеїнів. Сірка також важлива для фотосинтезу і зимостійкості культур. Крім того, сірка важлива для процесу перетворення нітратного азоту в амінокислоти. При візуальному аналізі дефіцит сірки часто плутають з дефіцитом азоту. В обох випадках спостерігається відставання рослин у рості, що супроводжується загальним пожовтінням листя. Сірка в рослині нерухома й не переміщується зі старих до молодих листків. За дефіциту сірки першими часто жовкне молоде листя, тоді як за дефіциту азоту – старе. Якщо дефіцит не дуже гострий, його симптоми можуть візуально не проявлятися. Магній виступає транспортером фосфору в рослині. Це необхідно для поділу клітин і утворення протеїнів. Поглинання фосфору неможливе без нього, і навпаки. Таким чином, магній необхідний для метаболізму фосфатів, дихання рослин і активації низки ензимних систем. [3]. Дефіцит магнію проявляється спочатку проявляється на старих листках, простір між прожилками листа

жовтіє. Недолік цього елемента найчастіше спостерігається на піщаних та кислих ґрунтах з нестачею органічних речовин. Доволі важливі мікроелементи для сої, які варто врахувати, плануючи підживлення агрофітоценозів. До таких мікроелементів відносять: бор, молібден, кобальт.

Бор потрібен сої протягом усього періоду вегетації, але слід пам'ятати, що даний елемент потрапляє до рослини пасивно, інакше кажучи, його концентрація саме у ґрунті повинна бути достатньою для засвоєння рослинами. Винос бору з ґрунту із зерном та соломою сої приблизно дорівнює тій кількості елемента, яка залишається на полі разом із пожнивними рештками. Вносити борні добрива рекомендується за умов нестачі даного елемента, регулярні внесення «про всяк випадок» та листові підживлення — не найкращий вибір у даному випадку. Внесення молібдену здатне підвищити урожайність культури на 0,2 – 0,3 т/га. До того ж слід пам'ятати, що надлишок молібдену призводить до дефіциту заліза через антагонізм даних елементів. А на багатих залізом ґрунтах молібден засвоюється рослинами гірше.

У торф'яних та супіщаних ґрунтах кобальту міститься дуже мало, тому його обов'язково треба вносити додатково. Чорноземи та суглинки містять цього мікроелементу більше, але за підвищеної потреби культури у кобальті його також рекомендується вносити додатково.

Важливі ці інші мікроелементи, без яких агрофітоценози сої також часто потерпають – заліза та цинку, хоча їх споживання рослиною в процесі вегетації значно менше, але вони часто допоміжні у процесі засвоєння основних елементів та являються своєрідною ланкою у системі живлення сої.

Ще важлива складова у системі живлення сої це кальцій. Він сприяє активній роботі пухирцевих бактерій або безпосередньо, або за допомогою покращення рівня рН ґрунту. Дефіцит кальцію позначається на зниженнях темпів росту, кореневі кінчики коричневіють і відмирають. При дефіциті кальцію молоде листя, верхівки пагонів розвиваються значно повільніше. Це явище проявляється на кислих ґрунтах або при інтоксикації алюмінієм та марганцем. Важливий для сої кожен елемент, але не володіючи потребами сої часто аграрії заощаджують, що є беззаперечною помилкою. Часто нестача мікроелементів призводить до появи та поширення хвороб. Тому моніторинг посівів та своєчасне постачання потрібних для сої мікро- та макроелементів дозволять отримати високі врожаї з відповідними якісними показниками насіння.

Список використаних джерел

1. Декаленко Василь. Секрети сої: все про оптимальне живлення. <https://www.cherk-consumer.gov.ua/hromadianam/upravlinnia-fitosanitarnoi-bezpeky/novynyupravlinnia-fitosanitarnoi-bezpeky/1892-sekrety-soi-vse-pro-optymalne-zhyvlennia> (дата звернення 08.06.2024)
2. Як визначити нестачу мікро та макроелементів сої в 2024. <https://agroexp.com.ua/uk/kak-opredelit-nedostatok-mikro-i-makroelementov-soi> (дата звернення 06.06.2024)
3. Малиновський Богдан. 2018. Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу <https://propozitsiya.com/ua/pochemu-potrebnost-v-mezelementah-vozrastaet-kalciy-magniy-sera-dlya-rasteniy>. (дата звернення 06.06.2024)

ТЕХНОГЕННА ТА РАДІОЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА В УКРАЇНІ

ЧОБОТЬКО Григорій

д.б.н., професор

*Інститут агроекології і природокористування НААН,
Київ, УКРАЇНА*

Усі природні екосистеми (атмосфера, гідросфера, літосфера і біосфера) зазнали потужного антропогенного тиску особливо наприкінці ХХ ст., початку ХХІ ст., коли господарсько-перетворююча діяльність людства за масштабною та інтенсивністю зрівнялася з природними геологічними процесами і фактично поставила земну цивілізацію на межу екологічної катастрофи що і застерігав, в свій час, академік Вернадський В.І. [1].

Повсякденною дійсністю стали отруйне повітря і водне середовище, ерозія, засолення та виснаження ґрунтів, загибель лісів, кислотні дощі, озонові діри, загроза зміни енергетичного балансу планети, вичерпність корисних копалин, опустелювання, тисячі зниклих видів тварин і рослин, різного роду і масштабу техногенні аварії. В останні роки в Україні спостерігається значне збільшення кількості виникнень надзвичайних ситуацій техногенного характеру, що спровоковані і підсилені воєнними діями Російської федерації [2, 3]. .

Розподіл випадків виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру в Україні в цілому збігається з розподілом потенційної техногенної небезпеки на її території, яка розглядається нами за її трьома видами: радіаційною, хімічною та гідродинамічною, які мають загальнодержавний або регіональний рівень (згідно "Класифікатора надзвичайних ситуацій в Україні") та значну соціальну екологічну шкоду [4, 5].

Радіоактивне, хімічне та інше забруднення природного довкілля викликає різноманітні, нерідко невиліковні захворювання, незворотні зміни в генетичній структурі клітин, що веде до зростання народжуваності неповноцінного покоління. Не менш загрозлива соціоекологічна ситуація склалася в державі, де впродовж останнього століття було істотно підірвано генофонд автохтонної нації. Квітучий і благодатний у недалекому минулому край з оптимальними природними умовами і значним потенціалом рішенням Верховної Ради України оголошено "зоною екологічного лиха" [6]. Економіка України, яка десятиліттями формувалася без урахування об'єктивних потреб та інтересів її народу, належної оцінки екологічних можливостей окремих регіонів, стала однією з екологічно "найбрудніших", перенасичена хімічними, металургійними, гірничорудними виробництвами із застарілими технологіями. Абсолютна більшість промислових підприємств пов'язані головним чином з видобутком корисних копалин та початковими стадіями переробки сировини, тобто є нерентабельними, обтяжливими і забруднюючими. Матеріало- і енергоємність таких виробництв у 6-7 разів вище, ніж в індустріально розвинутих країнах. Отруйним тягарем на природу та населення лягають ерозовані, пересичені отрутохімікатами і пестицидами землі і водойми [7].

В Україні екологічна криза значно поглибилась після аварії на Чорнобильській АЕС у квітні 1986 року та військове вторгнення військ Російської Федерації починаючи з 2014 року. Тому нема нічого дивного, що в

Україні призупинилося природне відтворення населення - людей вмирає більше, ніж народжується, значно зросла народжуваність фізично і психічно неповноцінних дітей. Стає все більше вочевидь, що значне погіршення рівня і якості життя має окреслений екологічний контекст. Становлення української державності є проблемою досить непростого і багатоаспектного. І якщо такі традиційні компоненти державотворення - політичні, економічні, соціальні, духовні - усвідомлюються та здійснюються з надусиллями, то є порівняно новий, але суттєво важливий для сучасної політичної практики аспект, як екологічний - є швидше бажаним, ніж дійсним. І це насторожує, адже держава, що пережила Чорнобиль, мусила б надати питанням екополітики статусу безумовної пріоритетності. В Україні, де культура демократії перебуває в стані становлення, досить небезпечним є універсалізація прийнятих на Заході життєвих стандартів, які аж ніяк не можна вважати моральними, бо ведуть до екологічної прірви. Саме тому до численних ознак української держави, як соціальної, демократичної і правової, треба додати ще одну: вона має стати одночасно і державою екологічною. У наш час **під терміном "екологія" часто розуміють увесь комплекс проблем, пов'язаних з охороною навколишнього середовища.** Екологія як наука є основою для розробки певних природоохоронних заходів.

Це обумовлює необхідність дослідження стану техногенно-екологічної небезпеки для населення та навколишнього природного середовища з метою завчасного запобігання і резервування необхідних для їхньої ліквідації матеріальних, технічних, фінансових, людських і інших ресурсів, створення планів дій на випадок їхнього виникнення. Найбільша кількість техногенних надзвичайних ситуацій в останні роки була зареєстрована у промислово розвинених областях України внаслідок воєнних дій. Катастрофічні пошкодження цих зон можуть мати довготривалі наслідки для природного середовища. Також наявність великої кількості невибухових залишків боєприпасів, снарядів і мін у таких територіях створює значні загрози для людей і тварин. Вони можуть призвести до нещасних випадків, травм і навіть смерті. Видалення цих небезпечних матеріалів вимагає спеціальних заходів безпеки і зусиль для демінування. Варто зазначити, що такий вплив на довкілля вже набув масштабів екоциду. Екоцид - це форма воєнного конфлікту, яка спрямована на нанесення непоправної шкоди екосистемі країни, проти якої ведеться агресія. Ця агресія має на меті руйнування флори, фауни та природних ресурсів. Держава-агресор, яка вчиняє екоцид, намагається знищити можливості країни-жертви для відновлення після конфлікту [8, 9].

Упродовж усього існування населення і природне середовище піддаються впливу іонізуючого опромінення, обумовленого як природним, так і техногенно підсиленним радіаційним фоном. Важливим чинником, що формує природний радіаційний фон, є космічне випромінювання. Його інтенсивність зростає з географічною широтою і висотою місцевості. Так, на висоті 6100 м воно в 10-20 разів вище, ніж на рівні моря. Космічні промені ультрафіолетового діапазону затримуються переважно шаром озону в стратосфері на висоті 21-29 км, порушення якого може призвести до зростання рівня ультрафіолетового опромінення на Землі. Значну частину природної радіації створюють ізотопи урану, торію, продуктів їхнього розпаду і калію-40, які містяться в ґрунті, гірських породах. Їхня концентрація залежить від типу гірської породи: найбільш радіоактивні магматичні (граніти), менше - осадові породи

(пісковики, вапняки). Природна радіоактивність води й повітря зумовлена здебільшого вмістом радію і продукту його розпаду - газу радону. Україна має високий рівень опромінення радоном - до 3,8 мЗ в/рік. У зв'язку з цим проекти будівництва, особливо житлових будинків, лікарень, дитячих дошкільних закладів і шкіл, повинні передбачати проведення різноманітних протирадіаційних (головним чином - протирадонових) заходів. Людство живе і розвивається в умовах постійного впливу природного радіаційного фону. Середня сумарна індивідуальна ефективна доза його для жителів України становить 4,86 мЗ в/рік. Цей рівень близький до середнього світового значення. Проте Україна має регіональні відмінності, пов'язані з наявністю природних аномалій. Це вихід на поверхню земної кори кристалічних порід з підвищеним вмістом радіоактивних елементів (Вінницька, Житомирська, Черкаська області), залягання близько від поверхні землі уранових родовищ (Дніпропетровська, Кіровоградська області), де рівень опромінення дещо вищий від середнього. Вважається, що дози опромінення, обумовлені природним радіаційним фоном, не завдають шкоди людині, оскільки протягом тривалого часу вона адаптувалася до нього. Як свідчать багаторічні дослідження, жодних відхилень у стані й життєдіяльності рослин, тварин, людини у названих регіонах не виявлено. Тривалість життя, рівні вроджених вад, захворювання лейкозами, раком та іншими хворобами у місцевих жителів порівняно з тими, хто проживає на територіях з нижчим природним радіоактивним фоном, не відрізняються.

Радіаційний фон та дози опромінення в Україні. Техногенно підсилений радіаційний фон в останні десятиліття має більш відчутний вплив на загальне радіаційне опромінення людини. Це стосується, зокрема, опромінення від медичних рентгенорадіологічних процедур, глобальних випадіннь внаслідок випробувань ядерної зброї та аварійного опромінення, обумовленого вибухом ядерного реактора на Чорнобильській АЕС. Два останні беруть участь у формуванні радіоекологічної ситуації на території України, яка є епіцентром найбільшої за всю історію людства ядерної техногенної катастрофи, що сталася на 4-му блоці Чорнобильської АЕС. Внаслідок викиду в атмосферу великої кількості радіонуклідів відбулося забруднення навколишнього середовища - повітря, ґрунтів, природних вод, рослинного і тваринного світу, зокрема стійке довготривале радіоактивне забруднення територій радіонуклідами цезію, стронцію і плутонію [10]. **Воєнні дії** додали впливу ультрафіолетової радіації, космічних променів, деяких газів, що руйнують озоновий шар: сполук азоту, хлору, броду, азоту, сірки, фторхлорвуглеводнів (фреонів) та інших агресивних сполук, які утворюються при згоранні нафтопродуктів, хімічних заводів [11].

Всі ці забруднювачі безсумнівно стануть важливою складовою подальших біогеохімічних циклів із непередбаченими наслідками [12]. Тому недооцінювати потенційний збиток довкіллю та здоров'ю населення, спричинений глобальним багатофакторним забрудненням продуктами техногенної діяльності людини, неприпустимо.

Список використаних джерел

1. Вернадский В.И. Биосфера. М.: Мысль. 1967. 376 с.

2. Phillips S.K. Unpacking «Ecocide»: a Note of Caution for International Criminalization. SEI. Stockholm. 2021. URL: <https://www.sei.org/perspectives/unpacking-ecocide-international-law/>
3. Voigt C. «Ecocide» as an International Crime: Personal Reflections on Options and Choices. Oxford, 2021. URL: <https://www.ejiltalk.org/ecocide-as-an-international-crime-personalreflections-on-options-and-choices/>
4. Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій за їх рівнями: постанова Кабінету Міністрів України № 368 від 24 березня 2004 року. Офіційний вісник України. 2004. № 12. С. 740.
5. Про затвердження Класифікаційних ознак надзвичайних ситуацій: наказ Міністерства надзвичайних ситуацій України № 1400 від 12 грудня 2012 року. Офіційний вісник України. 2013. № 12. С. 470.
6. Про правовий режим надзвичайного стану: Закон України від 16 березня 2000 року. Відомості Верховної Ради України. 2000. № 23. 176 с
7. Бредіхіна В.Л. Деякі аспекти визначення правових ознак екологічно уражених територій. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна: Серія «ПРАВО»*. 2012. Вип. № 13. 280 с.
8. Voigt C. «Ecocide» as an International Crime: Personal Reflections on Options and Choices. Oxford, 2021. URL: <https://www.ejiltalk.org/ecocide-as-an-international-crime-personalreflections-on-options-and-choices/>
9. Кашпаров В.О. Формування і динаміка радіоактивного забруднення навколишнього середовища під час аварії на Чорнобильській АЕС та в післяаварійний період. *Зб. наук. праць «Чорнобиль. Зона відчуження», НАН України*. 2001. С. 11–46.
10. Зупинити екоцид в Україні зможемо лише за підтримки всієї світової спільноти - в цьому впевнені у Комітеті з питань бюджету. URL: <https://www.rada.gov.ua/news/razom/224071.html>
11. Війна в Україні знищує ґрунти – як врятувати мертві землі. URL: <https://superagronom.com/blog/925-viyna-v-ukrayini-znischuye-grunti--yakvryatuvati-mertvi-zemli>
12. Війна в Україні залишає довгий слід забруднень, хвороб та зруйнованої промисловості [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.climateinfo.org.ua/content/viina-v-ukrajni-zalishae-dovgii-slidzabrudnen-khvorob-ta-zruinovanoj-promislovosti>.
13. Чоботько Г.М., Райчук Л.А., Швиденко І.К., Уманський М.С. Від кризи до відновлення: наукові зусилля Інституту агроєкології та природокористування НААН у мінімізації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС. *Агроєкологічний журнал*. 2024. №2. С. 6–12.

ЗБЕРЕЖЕННЯ ВІДМЕРЛОЇ ДЕРЕВИНИ – ВАЖЛИВА СКЛАДОВА НАБЛИЖЕНОГО ДО ПРИРОДИ ВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА

ЧОРНОБРОВ Олександр

к.с.-г.н.

*Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА*

Наближене до природи ведення лісового господарства є новою концепцією, запропонованою в Лісовій стратегії ЄС до 2030 року, яка має на меті покращити збереження та кліматичну стійкість багатофункціональних лісів Європи, у яких ведеться лісогосподарська діяльність. Ця концепція включає всі підходи і системи ведення збалансованого управління лісами, які підтримують біорізноманіття, стійкість та адаптацію до змін клімату у лісах, де ведеться лісогосподарська діяльність [1]. Наближене до природи ведення лісового господарства сприятиме розвитку компонентів, структур і процесів, характерних для природних лісів та інших лісовкритих територій, підвищуючи різноманіття деревних порід і структури, розмірів дерев і стадій розвитку, а також низку середовищ існування, включаючи дерева-оселища та відмерлу деревину.

В одній з останніх публікацій у цьому напрямі [1], базуючись на останніх наукових даних, визначено концепцію з семи керівних принципів та окреслено схему для загальноєвропейського її впровадження.

Принципами наближеного до природи ведення лісового господарства є такі:

1. Збереження дерев-оселищ, особливих середовищ існування та відмерлої деревини.
2. Сприяння місцевим деревним видам, а також немісцевим, адаптованих до умов території.
3. Сприяння природному відновленню лісів.
4. Застосування несучільних рубок та сприяння структурній неоднорідності насаджень.
5. Формування мішаних за складом лісів і сприяння генетичному різноманіттю.
6. Уникнення інтенсивних лісогосподарських заходів.
7. Підтримка ландшафтної неоднорідності.

Відмерла деревина (*англ. dead wood*) є важливим структурним компонентом лісових екосистем, що виконує низку природоохоронних та екологічних функцій [2]. До неї належать сухостійні та повалені дерева, їхні фрагменти (стовбури), гілки (фрагменти гілок), пні тощо. Відмерла деревина утворюється під дією природних абіотичних та біотичних, а також антропогенних чинників. Однією з найвагоміших функцій відмерлої деревини є забезпечення середовищ існування та субстратів для значної частки видів дикої флори і фауни. Нині вважається, що близько 20–40% видів залежить від мертвої деревини або такої, що відмирає, в певний період свого життєвого циклу [3]. Нині запас мертвої деревини є одним з основних оновлених пан'європейських індикаторів ведення лісового господарства на засадах збалансованого розвитку [4].

Згідно з даними звіту про стан лісів Європи [5] середній запас мертвої деревини на вкритих лісом територіях країн Європи становив 0,5–40,6 м³·га⁻¹, в цілому – 11,5

$\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$. В розрізі окремих регіонів цей показник становив від $8,0 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ у Північній Європі до $20,0 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ у Центральній-Західній Європі. Середній запас мертвої деревини у лісах України оцінено у $6,0 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ (сухостій – $3,7 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, лежача мертва деревина – $2,3 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$). На відміну від більшості країн Європи для лісів України характерним є переважає саме сухостійної мертвої деревини [5].

Нині в українському законодавстві відсутнє концептуальне і цілісне бачення необхідності збереження відмерлої деревини в лісах усіх категорій. Важливість відмерлої деревини у лісових екосистемах не висвітлена ані в Лісовому Кодексі України, ані в Основних засадах (стратегії) державної екологічної політики до 2030 року. Наявні ж у Санітарних правил в лісах України норми щодо залишення окремих сухостійних та повалених дерев під час проведення санітарних рубок є загальними та недеталізованими. Існуюча система лісовпорядкування не дає точної, повної та актуальної інформації про запаси у лісах, що не сприяє формуванню науково обґрунтованих положень менеджменту відмерлої деревини.

В країнах Європи розроблено та вже досить тривалий час застосовуються на практиці настанови і рекомендації щодо менеджменту відмерлої деревини, передусім в експлуатаційних лісах, зокрема для лісів помірної зони центральної частини Європи [6].

Отже, збереження відмерлої деревини є одним з основних принципів наближеного до природи ведення лісового господарства. Як свідчить європейська практика, застосування положень управління відмерлою деревиною повинне базуватись на наукових знаннях про основні переваги від збереження її у лісових насадженнях, а також можливі обмеження і втрати для лісового господарства.

Список використаних джерел

1. Larsen J.B., et al. Closer-toNature Forest Management. From Science to Policy
12. European Forest Institute. 2022. <https://doi.org/10.36333/fs12>
2. Harmon M.E. et al. Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. *Advances in ecological Research*. 1986. № 15. P. 133–302.
3. Bauhaus J., Baber K., Müller J. (2019). Dead Wood in Forest Ecosystems. Oxford Bibliographies. Ecology. Oxford Bibliographies. Article. <https://doi.org/10.1093/OBO/9780199830060-0196>
4. The updated pan-european indicators for sustainable forest management. URL: https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2017/03/CI_4pages.pdf
5. State of Europe's Forests 2015. Forest Europe. URL: https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2022/02/soef_21_12_2015.pdf
6. Vítková L., Bače R., Kjučukov P., Svoboda M.. Deadwood management in Central European forests: Key considerations for practical implementation. *Forest Ecology and Management*. 2018. Vol. 429. P. 394–405. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.07.034>

**ЗАГАЛЬНИЙ НАРИС СТАНУ ОХОРОНЮВАНИХ РОСЛИННИХ
УГРУПОВАНЬ АСКАНІЙСЬКОГО СТЕПУ ДО ПОЧАТКУ РОСІЙСЬКОЇ
ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ ТА ОКУПАЦІЇ РЕГІОНУ**

ШАПОВАЛ Віктор

к.б.н., с.н.с.

Біосферний заповідник "Асканія-Нова"

імені Ф.Е. Фальц-Фейна НААН

смт Асканія-Нова, УКРАЇНА

Біосферний заповідник "Асканія-Нова" імені Ф.Е. Фальц-Фейна НААН забезпечує збереження природного ландшафту причорноморського степу і характеризується близьким до еталонного станом рослинних угруповань, у тому числі рідкісних, під загрозою зникнення або типових, що підлягають охороні та занесені до Зеленої книги України [1]. Даний об'єкт природно-заповідного фонду є унікальною природною та історико-культурною спадщиною, що має виняткову глобальну цінність. На жаль, існують високі ризики трансформації його біорізноманіття через повномасштабну збройну агресію російської федерації і тимчасову окупацію регіону. Водночас, вагомого значення для оцінки фактичних збитків, завданих екосистемам, та визначення потенційних втрат набувають вихідні матеріали щодо стану та структурних характеристик охоронюваних рослинних угруповань.

Загалом, у межах Біосферного заповідника "Асканія-Нова" поширені ксероморфні зональні (плакорні) та мезо-гідроморфні інтразональні фітоценози. За матеріалами тотальної геоботанічної зйомки 1977–1980 рр. степи охоплюють 9617,0 га земель природного ядра. Це корінні формації *Festuceta valesiacaе*, *Stipeta ucrainicaе*, *Stipeta capillataе*, *Koelerieta cristataе* та ін., загальною площею 8461,0 га, а також вторинні рослинні угруповання на перелогах 1965–1968 рр. (1156,0 га). Лучні степи та луки складають 1326,5 га: корінні формації *Cariceta praecocis*, *Cariceta melanostachyaе*, *Poeta angustifoliaе*, *Alopecureta pratensis*, *Elytrigieteta pseudocaesiaе* та ін. (разом 1280,2 га), та похідні фітоценози *Bromopsideta inermis* (решта 46,3 га). Болотну, водну та прибережно-водну рослинність репрезентують формації *Schenoplecteteta lacustris*, *Butometeta umbellati*, *Lemneta minoris*, *Phragmiteteta australis* тощо, приурочені до періодично затоплюваних та постійно обводнених місцезростань Великого Чапельського поду. Їх сумарна площа істотно варіює (від 1 до понад 1200 га) залежно від гідрологічної ситуації. Чагарничкові степи *Amygdaleta nanae* та *Caraganeta scythicaе* займають усього 4,0 га площі природного ядра [2].

До II видання Зеленої книги України [1] занесено 5 формацій рослинності асканійського степу: *Stipeta ucrainicaе*, *Stipeta capillataе*, *Stipeta lessingianaе*, *Amygdaleta nanae* та *Caraganeta scythicaе*, що об'єднують 23 асоціації.

1. Формація ковили української (*Stipeta ucrainicaе*). Дану формацію репрезентують 8 асоціацій: *Stipetum (ucrainicae) artemisiosum (austriacaе)*, *Stipetum (ucrainicae) festucosum (valesiacaе)*, *Stipetum (ucrainicae) stiposum (capillataе)*, *Stipetum (ucrainicae) crinitariosum (villosaе)*, *Stipetum (ucrainicae) poosum (angustifoliaе)*, *Stipetum (ucrainicae) stiposum (lessingianaе)*, *Stipetum (ucrainicae) caricosum (praecocis)*, *Stipetum (ucrainicae) euphorbiosum (sequieranae)*.

Найбільшою видовою різноманітністю та насиченістю характеризуються фітоценози *Stipetum (ucrainicae) festucosum (valesiacaе)*, поширені на темно-каштанових залишково слабкосолонцюватих легкоглинистих ґрунтах у комплексі з солонцями степовими. Флористична насиченість складає у середньому 32,0 види / 100 м², загальне видове багатство варіює у діапазоні 73–104 види [3, 4]. Середні значення сумарного проективного покриття змінюються від 60 до 95%, що координується потужністю накопиченої підстилки, перебігом постпірогенної сукцесії та, подекуди, зоогенними факторами. Домінанти та едифікатори у типчакowo-українськоковилових травостоях відзначаються середнім особнім покриттям 20–30% з максимумом 70%.

За матеріалами моніторингу у розпал вегетаційного сезону 2020 р. на плакорному стаціонарі екологічного ряду ділянки "Стара" (квартал 43) особнє проективне покриття домінанта й едифікатора *Stipa ucrainica* склало 30%, рясність особин – 12,8±3,82 (Lim 4–20) екз./м² [5].

2. Формация ковили волосистої (*Stipeta capillatae*). Формацию репрезентують 5 асоціацій: *Stipetum (capillatae) festucosum (valesiacaе)*, *Stipetum (capillatae) purum*, *Stipetum (capillatae) koeleriosum (cristatae)*, *Stipetum (capillatae) stiposum (lessingianaе)*, *Stipetum (capillatae) stiposum (ucrainicae)*.

Фоновими асоціаціями у асканійському степу є українськоковилово-волосистоковилова, поширена на плакорах, та волосистоковилова чиста, здебільшого приурочена до похилих і знижених місцин, окраїн водозбірних улоговин або спорадичних зоогенних порушень ґрунту серед поселень нориць *Microtus socialis*. У минулому, при значному пасквальному навантаженні цілини, фітоценози тирси обіймали більші площі через значну стійкість до випасу.

Наразі угруповання формации *Stipeta capillatae* почасти втратили ценотичну різноманітність внаслідок мезоморфної трансформації та різкого посилення фітоценотичної ролі тонконогу *Poa angustifolia*. У їх структурно-функціональній організації вагомою є роль підстилки, завтовшки 5–10 см, місцями висячої (до 20 см). Середні значення загального проективного покриття складають 65–70%. Видове багатство досягає показника 104 види, а видова насиченість травостоїв – 25–32 види / 100 м². За даними геоботанічної зйомки 2011 р. [3] олучнені тирсові угруповання на ділянці "Стара" займали площу 67,4 га. Загальне проективне покриття у середньому перерахунку складало 73,1% (60–85%), видове багатство – усього 59 видів, за достатньо високого показника видової насиченості – 28,8 / 100 м².

Станом на 2020 р. у межах плакорного стаціонару ділянки "Стара" особнє проективне покриття та рясність особин *Stipa capillata* тримались близько 15% та 5,6±3,92 (Lim 0–20) екз./м² відповідно [5].

3. Формация ковили Лессінга (*Stipeta lessingianaе*). Формацию репрезентують 4 асоціації: *Stipetum (lessingianaе) festucosum (valesiacaе)*, *Stipetum (lessingianaе) stiposum (capillatae)*, *Stipetum (lessingianaе) agropyrosum (pectinatae)*, *Stipetum (lessingianaе) stiposum (ucrainicae)*.

Здебільшого, *Stipa lessingiana* грає роль кодомінанта; але її чисельність помітно збільшується по збагачених карбонатами зоогенних викидах ґрунту (колонії бабаків, бутани ховраховин, утолки лисячих нір тощо), старих задернованих прооранках та межових борознах, де *S. lessingiana* позиціонує себе домінантом першого порядку, за рясної домішки *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Stipa ucrainica* та ін. Таким чином,

асоціації з одноосібним пануванням *S. lessingiana* мають мозаїчний характер і вкраплені у фоніві ксероморфні плакорно-зональні ценози.

S. lessingiana досить стійка до викошування, подібно до типчака, тому смуги угруповань *Stipetum (lessingianae) festucosum (valesiacaе)* часто зосереджені на протипожежних прокосах степу, при цьому характеризуються високим флористичним різноманіттям, що загалом характерне рослинності фенісекційної сукцесійної серії, де надлишок мортмаси регулярно вилучається. Рідкісні фітоценози *Stipetum (lessingianae) agropyrosum (pectinatae)* розкидані латками по глинистих бутанах старих ховраховин.

Підстилка у фітоценозах формації невиражена. Загальне проективне покриття варіює у діапазоні 45–85%. Видове багатство – близько 100 видів, а видова насиченість травостоїв – до 40 видів / 9 м² (середня площа плям з участю *S. lessingiana*). Осібне покриття домінанта складає 15–40%. З високою постійністю у даних фітоценозах зустрічаються *Artemisia austriaca*, *Galatella villosa*, *Stipa capillata*, *Serratula erucifolia* тощо.

Ценопопуляції домінантів та едифікаторів згаданих трьох формацій (*Stipeta ucrainicae*, *Stipeta capillatae* та *Stipeta lessingianae*) за віковою структурою є, здебільшого, повночленими зрілими, з правостороннім спектром. Переважають особини *Stipa* у середньому та старому генеративних вікових станах, з огляду на значну тривалість онтогенезу щільнодернинних злаків; сенільні та субсенільні стани невиражені (нечисленні особини), рослини ювенільного та іматурного вікового стану іноді відсутні внаслідок впливу того чи іншого фактора (при сильних пожежах, накопиченні потужного прошарку підстилки, надмірному пасовищному навантаженні по схилах Великого Чапельського поду, поїданні насіння гризунами (локально), щорічних протипожежних прокосах по периметру природного ядра до настання фази плодоношення). У такому разі ценопопуляції набувають неповночленного характеру, але залишаються нормальними (самопідтримними), оскільки не залежать виключно від заносу насіння з інших територій та здатні формувати локальний банк діаспор або поновлюватись вегетативно, як багаторічники. Фітоценози формацій однарусні, з трьома, різною мірою вираженими, під'ярусами.

4. Формація мигдалю низького (*Amygdaleta nanae*). Формацію репрезентують 5 асоціацій: *Amygdaletum (nanae) bromopsidosum (inermis)*, *Amygdaletum (nanae) festucosum (valesiacaе)*, *Amygdaletum (nanae) stiposum (capillatae)*, *Amygdaletum (nanae) poosum (angustifoliae)*, *Amygdaletum nanae purum*.

Найбільш поширеною є низькомигдалева чиста асоціація. Загалом, мигдальники на території Біосферного заповідника "Асканія-Нова" локалізуються у вигляді вузького перехідного поясу чагарничкового степу, що облямовує днища западин. Куртини досить розкидані (відстань між сусідніми складає до 200–250 м), мають різний розмір (від 1–2 до 20–25 м у діаметрі); їх сумарна площа – до 4 га. Відомі локалітети: квартали 37–39, 44, 45, 50, 54, 55, 60–62 масиву "Південний", – що охоплюють поди, пологі схили та водозбірні улоговини ділянки "Стара" (у режимі абсолютної заповідності з 1898 р.), прилеглий Комишанський переліг (розораний у 1963 р. – залужений в 1968 р.) та інші западини у східній частині масиву "Південний". Загальне видове багатство формації *Amygdaleta nanae* складає 53 види, за досить низького видового насичення – 12,3 / 100 м² (Lim 6–27), що пояснюється, з одного боку, широкою амплітудою місцезростань,

а з іншого – значним осібним покриттям домінанта та едифікатора (50–70%, подекуди до 80–90%). Загальне проективне покриття фітоценозу становить у середньому 79,4% (60–95%). Характерною рисою куртин мигдалю є ускладнена синузальна структура зі значним перекриттям надземних частин рослин, при цьому *Amygdalus nana* безроздільно панує у другому під'ярусі – (25)30–45(65) см, – поступаючись висотою крупним злакам першого під'ярусу – 70–80(110) см (*Bromopsis inermis*, *Poa angustifolia*, *Stipa capillata*, *Elytrigia repens*, *E. trichophora*). Зроблені у 2022 р. проміри вегетативних та генеративних пагонів *Amygdalus nana* показали середню висоту $53,3 \pm 1,01$ см ($n=26$; $\text{Lim } 44,0\text{--}63,0$) та $54,2 \pm 0,65$ см ($n=74$; $\text{Lim } 42,0\text{--}64,5$) відповідно. Досить часто пагони мигдалю практично цілком перекриті минулорічним сухостоєм. Спостерігається накопичення потужної підстилки, місцями висячої (близько 10–15 см) та принесених сухих решток перекотипільних біоморф.

Ценопопуляції домінанта та едифікатора за віковою структурою є неповночленими, з правостороннім спектром. Переважають особини *A. nana* у середньому та старому генеративних вікових станах. Рослини ювенільного та іматурного вікового стану у фітоценозах практично відсутні з огляду на несприятливі кліматичні фактори під час фенологічної фази цвітіння. Водночас, ценопопуляції є самопідтримними і здатними до активного вегетативного розростання та розмноження з формуванням дочірніх куртин та клонів. Наразі тенденція прогресуюча: кількість окремих куртин мигдалю, їх розміри та сумарна площа у степу збільшуються.

5. Формация карагани скіфської (*Caraganeta scythicae*). Формацию репрезентує асоціація *Caraganetum (scythicae) stiposum (ucrainicae)*.

Цілком рідкісне та вразливе угруповання. Загальна площа, зайнята чагарничковим степом з участю *Caragana scythica* у природному ядрі Біосферного заповідника "Асканія-Нова" не перебільшує 0,1 га. Відомі три осередки у межах Південного масиву: квартали 38–39 (сучасний стан невідомий) та 60 (2 прилеглі куртини, що сукупно займають усього 10 м²). Осібне проективне покриття кальцефільного ксероморфного чагарничка *C. scythica* складає 20–40%, при загальному покритті фітоценозу близько 75%. Флористичне різноманіття обмежується 29 видами. Кодомінантом є *Stipa ucrainica*, з осібним проективним покриттям до 40%, у домішці *Carex praecox* – 5%, з показниками 0,5–2% зустрічаються *Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Poa angustifolia*, *Galatella villosa*, *Artemisia austriaca*, *Limonium sareptanum*, *Goniolimon tataricum*, *Seseli tortuosum*, *Dianthus lanceolatus*, *Phlomis pungens*, *Potentilla laciniata*, *Allium paczoskianum*, *Bellevallia sarmatica*, *Crepis ramosissima*, *Galium ruthenicum*, *Consolida paniculata*, *Eryngium campestre*, *Falcaria vulgaris* та ін.

Фітоценози асоціації *Caraganetum (scythicae) stiposum (ucrainicae)* однаюрські, поділені на 2–3 під'яруси. *Caragana scythica*, разом з іншими низькорослими видами (*Cruciata pedemontana*, *Cerastium ucrainicum*, *Veronica arvensis*), приурочена до третього під'ярусу.

Ценопопуляції самопідтримні, за віковою структурою – неповночленні, з правостороннім спектром. Розмноження здійснюється виключно вегетативним способом за рахунок видовжених анізотропних гіпогеогенних кореневищ.

Крім описаних ксероморфних формацій рослинності асканійського степу, значну соцологічну цінність мають лучні та лучно-болотні фітоценози, поширені у подах. З 2018

р. депресії (поди) степової зони України включені до Резолюції 4 Бернської конвенції як комплексний тип оселищ Х36, що знаходяться під загрозою і потребують спеціальних заходів охорони у форматі Смарагдової мережі. За результатами синтаксономічного аналізу та класифікації мезо-гідрофітної рослинності подів [6, 7] описано ендемічний союз *Myosuro-Beckmannion eruciformis* Sharoval 2006 corr. Sharoval et Kuzemko 2021 та 7 асоціацій. Із них найбільш вразливими на території Біосферного заповідника "Асканія-Нова" є *Myosuro-Beckmannietum eruciformis* Sharoval 2006 corr. Sharoval et Kuzemko 2021 та *Elatino-Butometum umbellati* Sharoval et Kuzemko 2021, приурочені до центральної частини днища Великого Чапельського поду у період затоплень. Дані асоціації востаннє реєструвались у 2010 р. – спорадично, по мікрозаглибинах на площі понад 600 га. При цьому, чисельність особин діагностичного виду *Damasonium alisma* (природоохоронний статус "зникаючий" [8]) складала $70,9 \pm 10,00$ (Lim 22–175) / $0,5 \text{ м}^2$ [9].

Список використаних джерел

1. Зелена книга України / під загальною редакцією члена-кореспондента НАН України Я.П. Дідуха. К. : Альтерпрес, 2009. 448 с.
2. Веденьков Е.П. О разнообразии ценобиоты заповедной степи "Аскания-Нова". *Актуальні питання збереження і відновлення степових екосистем* : матер. міжнар. наук. конф., присв. 100-річчю заповідання асканійського степу. Асканія-Нова, 1998. С. 17–19.
3. Шаповал В.В. Сучасний стан та структура рослинності найстарішої ділянки асканійського степу – "Старої" (охороняється з 1898 р.). *Вісті Біосферного заповідника "Асканія-Нова"*. 2013. Т. 15. С. 22–39.
4. Ткаченко В.С., Шаповал В.В. Сукцесії фітосистем ділянки "Північна" новоасканійського заповідного степу у другій половині ХХ і на початку ХХІ ст. *Вісті Біосферного заповідника "Асканія-Нова"*. 2010. Т. 12. С. 21–32.
5. Літопис природи Біосферного заповідника "Асканія-Нова" за 2020 рік. Том 38: Звіт про НДР (проміжний) / Біосферний заповідник "Асканія-Нова" НААН; № держ. реєстр. 0116U003200; Держ облік. № 0221U104816. Асканія-Нова, 2021. 265 с.
6. Шаповал В.В. До синтаксономії рослинності депресій Лівобережжя Нижнього Дніпра. Класи: *Isoeto-Nanojuncetea Br.-Bl. et R. Tx. ex Westhoff et al. 1946, Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937 та Festuco-Brometea Br.-Bl. et R. Tx. in Br.-Bl. 1949. Вісті Біосферного заповідника "Асканія-Нова"*. 2006. Т. 8. С. 15–48.
7. Sharoval V., Kuzemko A. Syntaxonomy of steppe depression vegetation of Ukraine. *Vegetation Classification and Survey*. 2021. Vol. 2. P. 87–108. <https://doi.org/10.3897/VCS/2021/62825>
8. Андрієнко Т.Л. Зіркоплідник частуховий *Damasonium alisma* Mill. (*Alisma damasonium* L., *A. stellatum* Lam., *Damasonium stellatum* (Lam.) Thuill.). *Червона книга України. Рослинний світ* / За ред. Я.П. Дідуха. К. : Глобалконсалтинг, 2009. С. 50.
9. Шаповал В.В. Коментарі до біоморфології та ценопопуляційної структури *Damasonium alisma* Mill. (*Alismataceae*) у подах причорноморського степу. *Рослинний світ у Червоній книзі України : впровадження глобальної стратегії збереження рослин* : II міжнар. наук. конф., м. Умань, 9–12 жовтня 2012 р. : мат. К. : Паливода А. В., 2012. С. 188–190.

**МЕТОДИ ХОЛОДНОГО ЗНЕЗАРАЖЕННЯ В ОРГАНІЧНОМУ
ЗЕМЛЕРОБСТВІ**

¹ШЕВЧЕНКО Надія
к.б.н., старший дослідник

²ШАПКО Марина
аспірант

¹КОВАЛЕНКО Галина,
к.б.н.

²КУЦ Олександр,
д.с-г.н., с.н.с.

¹*Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України
Харків, УКРАЇНА*

²*Інститут овочівництва і баштанництва НААН України
сел. Селекційне, УКРАЇНА*

Один із сучасних світових трендів – органічне сільське господарство активно набирає обертів у всьому світі. За останні 20 років його площі збільшилися в 4 рази, сертифіковано понад 3 млн. органічних виробників, понад три чверті з яких перебувають у країнах, що розвиваються. Нині під органічним виробництвом знаходиться близько 1% світової площі сільськогосподарських земель. Тенденції розвитку органічного виробництва актуальні більш ніж у 170 країнах світу; дана цифра збільшується щорічно через те, що органічна продукція стає затребуваною у багатьох верств населення з різних об'єктивних причин.

Жодна із овочевих культур не використовується так, як помідор [1]. Найбільше використання у харчуванні людини він знаходить у вигляді салатів, солінь і маринадів. Не менше значення у кулінарній справі помідор має як приправа. Близько 50 % урожаю помідора використовують для виготовлення пасти, пюре, соку, різних соусів, порошку для консервування. Відходи переробки плодів, що складаються в основному з насіння, можуть бути перероблені на олію. Рафінована високоякісна помідорна олія в Італії використовується для салатів. Засвоюваність її досягає 97 % [2].

Органічне рослинництво за рахунок відмови від синтетичних хімічних добрив та пестицидів сприяє не тільки збереженню довкілля, відтворенню родючості ґрунтів, але й розвитку сільських територій, підвищенню експортної потужності сільського господарства України [3].

Метою роботи було дослідити вплив проморожування або озонування насіння помідору на його врожайність в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Досліди проводили на полях Інституту овочівництва і баштанництва НААН, які розташовані в лівобережному Лісостепу України, на території Харківського району Харківської області. Насіння сорту Базилевс піддавали впливу низьких температур (–40, –80, –196°C) протягом двох діб, або обробляли 20 хвилин озонотвораючою сумішшю з вмістом озону 0,5, 1 та 1,5 мг/л. Контролем слугувало необроблене насіння. Розсаду томатів під час вирощування обробляли препаратом Актоверм формула (БТУ-Центр, Україна) згідно інструкції. Загальна площа ділянки складала 42 м², площа облікової ділянки – 22,4 м²; повторність – триразова.

На початковому етапі експерименту проводили лабораторні дослідження з визначення впливу технологій передпосівної обробки на енергію проростання та схожість насіння.

Таблиця 1

Зміни посівних якостей насіння помідору після експозиції за низьких температур або озонування, 2023 р.

Варіант	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
Контроль	50,0	86,7
Проморожування, Т °С		
–40	63,3	90,0
–80	73,3	76,7
–196	56,7	60,0
Озонування, концентрація озону в озонотвірній суміші, мг/л		
0,5	56,7	83,3
1,0	80,0	96,7
1,5	56,7	76,7
НІР _{0,95}	4,63	7,16

Було встановлено, що різні способи низькотемпературної обробки насіння впливали на його енергію проростання і схожість (табл 1). Так, проморожування зразків до –40°С підвищувала енергію проростання та лабораторну схожість насіння на 26,6 % та 3,8 % в порівнянні до контролю. Експозиція насіння за температур –80 та –196°С підвищували енергію проростання на 46,6 % та 13,4 % відповідно, порівняно з контролем, але негативно впливали на показник схожості насіння.

Встановлено, що озонування також позитивно впливало на показник енергії проростання, підвищуючи його на 13,4-60%. Показник схожості насіння значуще підвищувався в порівнянні з контролем за озонування насіння впродовж 20 хвилин з концентрацією 1,0 мг/л. Високі дози озону (1,5 мг/л) знижували схожість зразків.

Таблиця 2

Вплив проморожування або озонування на біометричні параметри рослин помідору, 2023 р.

Варіанти обробки	Біометричні параметри рослин			
	Висота рослин, см	Кількість листків на головному стеблі, шт.	Кількість стебел 1-го порядку, шт.	Кількість китиць на головному стеблі, шт.
Контроль	70,1	12,8	4,30	4,53
Проморожування –40°С	61,7	12,7	4,17	5,00
Проморожування –80°С	62,0	12,5	3,43	4,77
Проморожування –196°С	70,5	13,9	3,80	4,77
Озонування (0,5 мг/л)	70,2	13,4	4,03	4,83
Озонування (1,0 мг/л)	66,2	13,3	3,50	4,87
Озонування (1,5 мг/л)	69,2	13,9	3,43	5,00
НІР _{0,95}	6,55	1,14	0,52	0,49

У результаті проведення досліджень визначено, що проморожування насіння або його озонування не змінювали досліджені біометричні показники. Слід відмітити, що експозиція зразків за температур -40°C , -80°C зумовлювала деякий негативний вплив на висоту рослин помідору, озонування (1 та 1,5 мг/л озону) та проморожування за -80°C і -196°C призводили до зменшення кількості стебел першого порядку, але усі ці зміни були не значущі (табл. 2).

Відмічали збільшення урожайності насіння помідору після експозиції за температури -40°C або озонотеплової суміші з концентрацією озону 1,5 мг/л (табл. 3). За таких технологічних підходів приріст урожаю насіння коливався в межах 8,03-12,12 кг/га або 18,8-28,4% відносно контролю з урожайністю 42,61 кг/га.

Таблиця 3

**Вплив фізичних факторів та біопрепаратів на урожайність помідору,
2023 р.**

Варіанти обробки	Урожайність насіння, кг	Приріст до контролю, %
Контроль	42,61	—
Проморожування -40°C	50,98	19,6
Проморожування -80°C	43,63	2,4
Проморожування -196°C	45,06	5,7
Озонування (0,5 мг/л)	44,38	4,2
Озонування (1,0 мг/л)	44,35	4,1
Озонування (1,5 мг/л)	54,73	28,4
НІР _{0,95}	4,65	

Отримані результати засвідчують факт позитивного впливу проморожування насіння за -40°C . На нашу думку, це може бути пов'язане з певною негативною дією наднизьких температур на зародок, що підтверджується зниженням лабораторної схожості з 90% до рівня 60-76,7%. Перевагу високих концентрацій озону (1,5 мг/л) можна пояснити позитивним впливом на зниження зараженості насіння патогенами, в той час як за менших концентрацій озону не відмічається стимулюючих ефект на ростові процеси насіння.

Список використаних джерел

1. Вітанов О.Д. Присадибне овочівництво. Науково-практичний посібник. 2-е вид. К.: Видавничий дім «Вініченко», 2023. 156 с.
2. Heuvelink E. Tomatoes. CABI Publishing: 2018. 388 p.
3. Амеліна Ю. С. Модель переходу на органічне виробництво овочів відкритого ґрунту. *Бізнес Інформ*. 2014. 5. С. 183–188.

МОНІТОРИНГ ЗМЕНШЕННЯ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ІСНУВАННЯ ДЛЯ ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ

ШЕРСТЮК Д.М

аспірант

ІЛЬЄНКО Тетяна

к.с.-г.н

Інститут агроекології і природокористування НААН

Київ, УКРАЇНА

Сучасні військові конфлікти, зокрема агресія проти України, характеризуються використанням високотехнологічної зброї з великим радіусом дії, яка не обмежується місцем детонації, а створює ударну хвилю, що спричиняє значні руйнування рослинного покриву та середовища проживання живих організмів. Такі бойові дії не обмежуються лише лінією зіткнення, а часто поширюються на навколишні території, включаючи заповідники та інші природоохоронні зони.

Застосування ракетних систем, авіаційних бомб та артилерійських установок призводить до масштабних пошкоджень, як військових, так і цивільних об'єктів, включаючи стратегічно важливі природні резервати. Науковці зафіксували численні випадки ураження заповідних територій, що не несли стратегічного значення для ведення бойових дій. На рис. 1 зображені заповідні території України, які постраждали від військових дій.

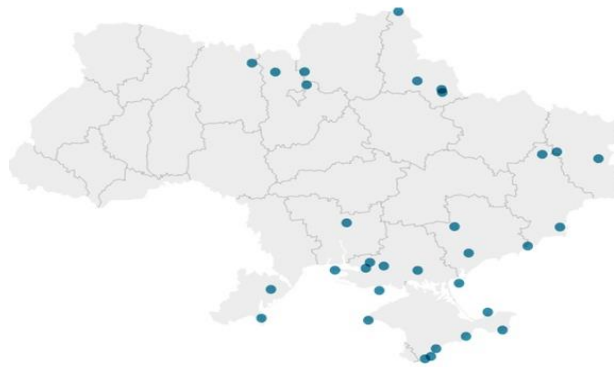


Рис 1. Заповідні території України, що постраждали від військових дій

<https://www.checkregion-ua>

Особливо значних пошкоджень зазнають природні зони, розташовані на лінії розмежування, де інтенсивність бойових дій є максимальною. На рис. 2 демонструється ушкодження лісового масиву внаслідок напружених військових дій, що свідчить про значні втрати рослинного покриву.

Заповідні території виконують важливі екологічні функції, сприяючи збереженню біорізноманіття та підтриманню природної рівноваги. Військові дії завдають значних збитків не лише людським та матеріальним ресурсам, але й природним екосистемам. Знищення місцевих біотопів та осередків проживання тварин ускладнює їх повернення до звичних ареалів, що може призвести до повної втрати деяких видів.



Рис 2. Ушкоджена ділянка лісу внаслідок активних бойових дій
<https://tribun.com.ua/>

Такі пошкодження є серйозним ударом для екосистем, оскільки порушують природні процеси, які в них відбуваються. Для кращого вивчення та документування впливу війни на природні території доцільно використовувати супутникові засоби спостереження, такі як індекси NDVI та NDMI. Ці індекси дозволяють ефективно виявляти місця ушкодження рослинного покриву, що сприятиме в майбутньому відновленню природних умов для існування видів, які втратили свої місця проживання через бойові дії.

Залучення сучасних технологій та методів дистанційного зондування забезпечить точне визначення масштабів збитків та сприятиме ефективному плануванню заходів з відновлення екосистем, що є надзвичайно важливим для збереження біорізноманіття та сталого розвитку постраждалих регіонів України.

Комплексний підхід до відновлення екосистем включає не лише технічні та наукові аспекти, але й соціальні та економічні. Важливо враховувати інтереси місцевих громад та забезпечувати їх активну участь у процесах відновлення та збереження природного середовища. Залучення громадськості та екологічних організацій до моніторингу та відновлення пошкоджених територій сприятиме підвищенню екологічної свідомості населення та розвитку місцевих ініціатив у сфері охорони природи.

Таким чином, інтеграція сучасних технологій моніторингу та залучення широкого спектру фахівців та громадських організацій є ключовими елементами успішного відновлення та збереження природних екосистем, що постраждали від військових дій. Це сприятиме не лише екологічній стабільності, але й підвищенню якості життя населення в постраждалих регіонах.

Список використаних джерел

1. <https://uk.wikipedia.org/>
2. <https://www.checkregion-ua.info/viina-ta-dovkillia-pryroookhoronni-terytorii-iaki-postrazhdaly/>

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА УМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА МІКРОДОБРИВ

ШКАТУЛА Юрій

*Вінницький національний аграрний університет
Вінниця, УКРАЇНА*

Соя – стратегічна і одна із ринково-орієнтованих культур сучасного землеробства. Завдяки унікальному хімічному складу застосування зерна цієї культури, як високобілкового інгредієнту здатне в значній мірі вирішити проблему рослинного білка.

Посівні площі сої в Україні в останні роки сягають більше 1 млн. га. На перспективу площі посіву культури прогнозуються на рівні 2 млн. га, а валовий збір насіння – до 4 млн т.

В 2022 році було відзначено позитивну динаміку зростання посівної площі сої (1,5 млн га) й валового виробництва (3,7 млн т). Рівень врожайності сої підвищувався, однак був нестабільний за роками і коливався в середньому від 1,06 т/га (2000 р.) до 2,64 т/га (2021 р.) [1].

В умовах України соя відноситься до інтенсивних культур і при дотриманні вимог зональних технологій її вирощування може забезпечити високі врожаї насіння. Проте, для одержання високого і сталого врожаю її насіння необхідно врахувати дію факторів навколишнього середовища в процесі формування в агробіоценозі, біологічні особливості сучасних сортів цієї культури, особливо їх вимоги до факторів життя [2].

Нині сільське господарство України зазнає серйозних труднощів. Це пов'язано з високими цінами на енергоносії, відсутністю матеріального забезпечення, мінеральних добрив, а відповідно і низьким рівнем агротехніки. Унаслідок цього відбуваються зниження урожайності сільськогосподарських культур. Якщо раніше цю проблему вирішували в основному за рахунок застосування дешевих технологій, то на сучасному етапі особливе місце належить підвищенню урожайності за допомогою широкого використання стимуляторів росту і мікродобрив.

Враховуючи досвід більшості високо розвинутих країн світу, де дефіцит білка покривається за рахунок високоврожайних посівів зернобобових культур, створення і впровадження у виробництво нових високопродуктивних і екологічно пластичних сортів потребує уточнення окремих елементів технології вирощування з врахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних умов та особливостей сорту [3].

Тому удосконалення технології вирощування сої з використанням аспектів біологічного землеробства є актуальною проблемою і потребує наукового обґрунтування.

Однією із обов'язкових умов екологізації аграрного сектора в сучасних економічних та екологічних умовах є розробка елементів технологій, які були б побудовані на принципах посилення процесів саморегуляції систем при невисоких витратах ресурсів техногенного походження. Одним із перспективних прийомів підвищення продуктивності рослинництва і якості продукції є застосування регуляторів росту, що дозволяє реалізувати потенційні можливості рослин, закладені природою та селекцією, регулювати строки дозрівання, поліпшувати якість продукції та підвищувати врожаї сільськогосподарських культур.

Для нормального розвитку рослин сої необхідні не тільки азот, фосфор і калій, але і мікро- та мезоеlementи: залізо (Fe), мідь (Cu), молібден (Mo), марганець (Mn), цинк (Zn), бор (B), сірка (S) та інші, що беруть участь у всіх фізіологічних процесах розвитку рослин, підвищують ефективність багатьох ферментів у рослинному організмі та покращують засвоєння рослинами елементів живлення із ґрунту. Більшість мікроелементів є активними каталізаторами, що прискорюють біохімічні реакції та впливають на їх спрямованість. Саме тому мікроелементи неможливо замінити ніякими іншими речовинами і їх нестача може негативно вплинути на ріст та розвиток рослин [4].

Основний показник досліджень, це рівень урожайності насіння сої. В порівнянні з 2023 роком урожайність насіння сої була вища ніж в 2022 році і становила на ділянках де використовували стимулятори росту і мікродобрива в 2022 році на рівні 2,64 т/га, в 2023 році відповідно 3,28 т/га. В середньому за роки досліджень найвища урожайність насіння сої – 2,96 т/га, була відмічена на ділянках де насіння сої перед посівом оброблялось стимулятором росту Емістим С та проводилось позакореневе внесення мікродобрива Еколист в нормі витрати 5 л/га в агроценозах сої. На контролі без обробки, урожайність насіння сої була на рівні 2,41 т/га, тоді як у другому варіанті де насіння сої перед посівом оброблялось стимулятором росту Емістим С, прибавка до контролю була на рівні 0,22 т/га або 9,1% в порівнянні з контролем, а рівень урожайності був на рівні 2,63 т/га (табл. 1).

Таблиця 1

**Вплив стимуляторів росту та позакореневого внесення
мікродобрив на врожайність насіння сої (середнє 2022-2023 рр.).**

Варіант досліджу	Норма витрати препарату	Урожайність, т/га	Прибавка до контролю +/-	
			т/га	%
Контроль	-	2,41	-	-
Емістим С	15 мл/т	2,63	0,22	9,1
Емістим С + Еколист	15 мл/т + 5 л/га	2,96	0,55	22,8

Таким чином, застосування стимуляторів росту та мікродобрив при вирощуванні сої є досить вигідними заходами, які не тільки підвищують ріст та розвиток рослин сої, а й значно збільшують урожайність насіння сої.

Список використаних джерел

1. Статистичний збірник «Рослинництво України» за 2021 р. К: Державна служба статистики України за 2021. 183 с. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>. (дата звернення : 18.06.2024 р.).
2. Забарна Т.А., Черешнюк В.В. Агроекологічні аспекти вирощування сої (Glycine max L.) в Україні. *Агроекологічний журнал*. 2024. № 1. С. 108–116.
3. Душко П.М., Шумигай І.В. Вплив систем удобрення на продуктивність рослин сої (Glycine max L.). *Агроекологічний журнал*. 2023. № 4. С. 175–180.
4. Душко П.М. Оцінювання удобрень сої в технології її вирощування за адаптивним потенціалом. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 2. С. 205–210.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ БАКЛАЖАНА У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ

ЩЕТИНА Сергій

к.с.-г.н., доцент

Уманський національний університет садівництва

Умань, УКРАЇНА

Важливим критерієм при впровадженні будь-якого агрозаходу у виробництво є оцінка економічних показників, оскільки сучасні технології мають бути економічно доцільними і конкурентоздатними.

При вирощуванні овочевих культур особлива увага приділяється питанню якості і безпечності продукції, у т.ч. за рахунок зменшення обсягів внесення небезпечних агрохімікатів і пестицидів. У зв'язку з цим для оптимізації процесу живлення рослин, захисту від шкідливих організмів, підвищення імунітету рослин та стійкості до різних стресових чинників застосовують біологічні препарати і стимулятори росту рослин.

За результатами польових дослідів 2015–2020 рр. в умовах навчально-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва проведено розрахунки економічної ефективності вирощування баклажана гібриду Дестан із застосуванням біопрепаратів за різних способів їх внесення.

Розрахунки показників економічної ефективності вирощування баклажана за біологізації технології шляхом застосування біопрепаратів засвідчили, що цей агрозахід є економічно вигідним, оскільки крім підвищення врожайності забезпечує отримання більшого прибутку та зростання рівня рентабельності виробництва.

Встановлено, що, при вирощуванні гібриду Дестан із застосуванням біопрепаратів (Фітоцид, Мікосан «В», ФІТОХЕЛП, МусоНелр) за підвищення виробничих витрат у середньому для намочування насіння 1,4–1,7 тис. грн./га, обприскування рослин у фазі трьох листків – 2,1–13,8 тис. грн./га, замочування кореневої системи – 1,4–33,2 тис. грн./га, обприскування у фазі бутонізації – 10,9–26,9 тис. грн./га рентабельність виробництва зросла на 2–3%, 1–21%, 2–55%, 17–43% відповідно. Показник вартості валової продукції зріс у середньому за намочування насіння на 12–15 тис. грн./га, обприскування рослин у фазі трьох листків – на 9–108 тис. грн./га, замочування кореневої системи – на 12–282 тис. грн./га, обприскування у фазі бутонізації – на 84–204 тис. грн./га.

Загалом використання біопрепаратів у технології вирощування гібриду Дестан дало змогу знизити собівартість 1 т продукції на 0,1–2,9 тис. грн. та отримати умовно чистий прибуток з 1 га на рівні 420,8–656,4 тис. грн. (у контролі 410,2 тис. грн.), підвищити рівень рентабельності до 43,3–65,7% (у контролі 42,3%).

Встановлено, що серед досліджуваних біопрепаратів найбільш економічно доцільним є замочування кореневої системи та обприскування рослин у фазі бутонізації біопрепаратами МусоНелр і ФІТОХЕЛП.

Так, за замочування кореневої системи розсади баклажану гібриду Дестан у розчині біопрепарату МусоНелр було отримано найвищу у досліді вартість продукції (1662,0 тис. грн./га) із перевищенням контролю на 282 тис. грн./га. При цьому собівартість 1 тонни продукції була нижчою за контроль на 14,2% і становила 18,1 тис.

грн. Умовно чистий прибуток також був найвищим – 659 тис. грн./га, а рівень рентабельності виробництва зріс до 65,7% (проти 42,3% у контролі). Додаткові витрати на цей агрозахід становили 33,2 тис. грн./га.

За обприскування рослин гібриду Дестан у фазі бутонізації біопрепаратом МусоНелр додаткові витрати зросли на 26,9 тис. грн./га і становили 996,7 тис. грн./га. При цьому вартість вирощеної продукції зросла до 1599,0 тис. грн./га (на 219,0 тис. грн./га), умовно чистий прибуток – до 602,3 тис. грн./га (на 192,1 тис. грн./га), рівень рентабельності виробництва – до зріс до 60,4%. Водночас собівартість 1 тонни вирощеної продукції знизилась на 11,6% і становила 18,7 тис. грн.

Замочування кореневої системи розсади баклажану гібриду Дестан у розчині біопрепарату ФІТОХЕЛП дало змогу отримати вартість вирощеного врожаю на рівні 1659,0 тис. грн./га та умовно чистий прибуток 656,4 тис. грн./га, що перевищувало контроль на 279,0 та 246,2 тис. грн./га відповідно. При цьому собівартість 1 тонни продукції була нижчою за контроль на 14,2% і становила 18,1 тис. грн., а рівень рентабельності виробництва зріс до 65,5% (проти 42,3% у контролі). Додаткові витрати на цей агрозахід становили 32,3 тис. грн./га.

За обприскування рослин гібриду Дестан у фазі бутонізації біопрепаратом ФІТОХЕЛП додаткові витрати зросли на 26,2 тис. грн./га і становили 996,0 тис. грн./га. При цьому вартість вирощеної продукції зросла до 1593,0 тис. грн./га (на 213,0 тис. грн./га), умовно чистий прибуток – до 597,0 тис. грн./га (на 186,8 тис. грн./га), рівень рентабельності – до 59,9%. Собівартість 1 т продукції знизилась на 10,9% і становила 18,8 тис. грн.

Аналіз показників економічної ефективності вирощування баклажана із внесенням біологічних засобів захисту проти шкідників показав, що найбільші показники вартості вирощеної продукції баклажана (1458–1500 тис. грн./га) отримано за застосування біоінсектициду Бітоксикацилін-БТУ (2 л/га, IV обробки), що перевищувало контроль на 8%. На застосування біоінсектициду Бітоксикацилін-БТУ способом обприскування виробничі витрати зросли на 9,1–11,4 тис. грн./га (1,2%) і на 2,7–5,2 тис. грн./га (0,3–0,5%) за фертигації. Однак висока технічна ефективність препарату проти шкідників і отриманий приріст урожаю забезпечили зниження собівартості 1 т продукції до 19,7–20,1 тис. грн. при вирощуванні гібриду Дестан. При цьому отримано найвищий умовно чистий прибуток, який становив для гібриду Дестан залежно від способу внесення препарату 480,1–515,9 тис. грн./га і рівень рентабельності зріс до 49,1–52,4%, а перевищення контролю становило 13–19%.

За обприскування рослин гібриду Дестан біоінсектицидом АКТОВЕРМ ФОРМУЛА (5 л/га, III обробки) за рахунок отриманого приросту врожаю плодів баклажана валова вартість отриманої продукції зросла на 108 тис. грн./га (або на 8%), за внесення препарату способом фертигації – на 75 тис. грн./га (або на 5%).

Отже, вирощування баклажана гібриду Дестан в умовах відкритого ґрунту застосуванням біологічних препаратів стимулюючої та захисної дії є економічно вигідним агроходом, що за мінімальних економічних затрат дає змогу знизити собівартість вирощеної продукції, підвищити вартість валової продукції, умовно чистий прибуток та рівень рентабельності виробництва.

**ІНТЕНСИВНЕ ВИРОЩУВАННЯ ЯРОК АСКАНІЙСЬКОЇ
ТОНКОРУННОЇ ПОРОДИ**

ЯКОВЧУК Віктор

к.с.-г.н., с.н.с.

ЖУЛІНСЬКА Оксана

к.вет.н.

ЗАРУБА Костянтин

к.с.-г.н., с.н.с.

*Інститут тваринництва степових районів
імені М.Ф. Іванова “Асканія-Нова”
Національний науковий селекційно
-генетичний центр з вівчарства
с. Чубинське, УКРАЇНА*

За останні 30 років середня річна температура в Україні зросла на $1,2^{\circ}\text{C}$, усі сезони стали теплішати. Так, середня температура влітку виросла на $1,3^{\circ}\text{C}$, середня зимова – на $0,9^{\circ}\text{C}$, весняна – на $0,9^{\circ}\text{C}$, а середня осіння – на $0,4^{\circ}\text{C}$. Помісячно найбільше підняття середньої температури відбулося у січні (на $2,3^{\circ}\text{C}$) та липні (на $1,4^{\circ}\text{C}$), причому улітку зростає максимальна температура, тобто стає спекотніше, а взимку – тепліше [1]. Очікується, що до 2070 року частота посух зросте, щонайменше, вдвічі. Науковці вважають, якщо така тенденція збережеться, – залишиться одна посушлива кліматична зона, схожа на нинішній степ [2, 3]. Через це значна частина сільськогосподарських земель буде придатна, у кращому випадку, лише під пасовища для тварин. А з сільськогосподарських тварин найбільш пластичними до використання на пасовищах, в умовах спекотного клімату, є вівці.

Асканійська тонкорунна порода овець вже тривалий час розводиться на півдні України. Вівці цієї породи добре пристосовані до природньо-господарських умов степової зони України [4]. Перших тварин ще у 1803 році завіз із Іспанії відомий вівчар Рув'є [5]. У подальшому Михайло Іванов, схрещуючи місцевих мериносів з американськими рамбульє та прекосом, отримав асканійський тип рамбульє, який пізніше перейменовано на асканійську тонкорунну породу. Ця порода характеризується доброю пристосованістю до природних умов півдня України та має міцну конституцію. Середня жива маса баранів-плідників 115–135 кг (максимум 183 кг), вівцематок – 55–65 кг (максимум 105 кг). Настриг митої вовни у дорослих баранів – 7–9 кг, у кращих – 12–13 кг, у вівцематок – 3,5–3,8 кг. Вовна густа, типово камвольна; довжина її у баранів складає 10–12 см, у вівцематок – 9–10 см, з виходом чистого волокна – 51–56%. Плодючість вівцематок за першим ягнінням 105–110%, за наступними – 130–140%. М'ясні показники овець високі, середньодобові прирости ягнят при цьому складають 250–300 г [4, 6, 7].

Метою досліджень було розробити технологію інтенсивного вирощування ярок асканійської тонкорунної породи в умовах півдня України.

Експериментальну частину досліджень проведено у ДП «ДГ Асканія-Нова» Чаплинського району Херсонської області на ярках таврійського типу асканійської тонкорунної породи. Для цього було сформовано дослідну групу вівцематок асканійської тонкорунної породи з ягнятами (ярками), яка утримувалася за новою

розробленою технологією. Контролем слугувала група вівцематок з ягнятами, яка утримувалася за традиційною технологією, яка прийнята у господарстві.

Розроблена технологія (за якою утримувалася дослідна група тварин) складалася з наступних технологічних процесів: ягніння вівцематок (підготування маток до ягніння; проведення окотів; післяродова обробка ягнят; контроль за обов'язковим одержанням ягнятком молозива матері, здоювання перших цівок молозива); вирощування ярок у період підсису до 4 міс. віку (профілактика пілобезоарної хвороби; вакцинація проти диплококозів у поєднанні з синхронним введенням ферродекстранів і полівітамінів; використання біологічно активних препаратів «Пробіол», «Субтиспорін», «Біосевен», «Субалін»); Інтенсивне вирощування ярок з 4 міс. віку до 10 місячного віку (відлучення ягнят у 4 міс. віці; використання культурного пасовища при вирощування ярок; дегельмінтизація ярок у 4 міс. віці (Дектомакс); використання концентрованих кормів при інтенсивному вирощуванні ярок; використання солей мікроелементів (CuSO_4 , ZnSO_4 , MnSO_4 , KJ, CoSO_4); осіменіння ярок у 10-місячному віці без застосування стимуляції).

Значну увагу приділяли утриманню тварин на створеному багаторічному культурному пасовищі. Враховуючи, що асортимент диких трав, який існує в посушливому степу України, – бідний, а у подальшому, через потепління клімату, ситуація буде ще й надалі погіршуватися, ми, для створення пасовища, використали різні посухостійкі кормові культури. Залучення до існуючого традиційного кормового сортименту трав перспективних посухостійких кормових культур степового екотипу сприяє подовженню строків використання зеленого корму, підвищенню резистентності травостою до витоптування та посухи. Такі трави здатні не тільки конкурувати з наявними культурами, але й значно перевищувати їх за стійкістю і господарсько-цінними показниками. Серед різноманіття таких видів є рослини, здатні накопичувати за вегетаційний період достатню кількість кормової маси, вони більш посухостійкі, не вибагливі до ґрунтів, стійкі до витоптування при випасі овець, відрізняються різними строками стиглості, задовільно відростають після використання травостою [8, 9]. Лабораторією кормовиробництва інституту тваринництва «Асканія-Нова» у посушливих умовах степової зони України для створення культурного пасовища було рекомендовано такий набір багаторічних трав: еспарцет, стоколос «Скіф», ламкококосник ситниковий, житняк широкококосний, та, які можуть забезпечувати урожайність зеленої маси 120,2–180,0 ц/га [10, 11]. Створення культурного пасовища відбувалося за наступними складовими: підготовка ґрунту у весняно-літній період у попередній рік перед посівом для накопичення вологи в орному шарі; застосування перевіреного насіння багаторічних трав еспарцету, стоколосу «Скіф», ламкококосника ситникового, житняку широкококосного; посів багаторічних трав та їх травосумішей в оптимальні строки – II–III декада березня для одержання рівномірних сходів; висів з міжряддям 30–45 або 70 см для забезпечення оптимальної площі живлення рослин; допосівне та післяпосівне ущільнення ґрунту для оптимальної глибини загортання насіння; раціональне поєднання агротехнічних і хімічних методів боротьби з бур'янами. Усі роботи зі створення і догляду за пасовищами виконувалися звичайними засобами механізації.

Утримання тварин впродовж дослідів у період підсису було стійлово-пасовищне. У третій декаді квітня, коли трава на пасовищі відросла більш ніж на 10–12 см, а земля

достатньо добре прогрілася, ми почали випасати дослідну групу на багаторічному пасовищі. Ярки випасалися разом з вівцематками однією групою. При несприятливій погоді (дощ, сирість, холодний вітер на пасовищі, туман тощо) дослідних тварин утримували і годували у загонах під навісами. Використання активного моціону впродовж експерименту укріплювало здоров'я тварин, сприяло підвищенню захисних сил організму, зростанню апетиту та нормалізувало обмін речовин.

Створене культурне пасовище забезпечувало надходження зелених кормів впродовж 90 днів, Загальна врожайність багаторічного пасовища у травні склала 98,5 ц/га, у червні – 60,2 ц/га, і у липні – 50,6 ц/га. Далі, через відсутність опадів врожайність почала падати, і у подальшому була на рівні 15–20 ц/га.

Особливості в технології утримання і годівлі ярки проявилися вже наприкінці періоду підсису – при відлученні. Нами встановлено, що жива маса ярочок дослідної групи після відлучення у 4,0-міс. віці становила 26,1 кг, абсолютний приріст склав 21,8 кг, а середньодобовий (СДП) – 181,7 г. Таким чином, за абсолютним приростом ярки дослідної групи (21,8 кг) переважали своїх контрольних аналогів (17,5 кг) на 24,5% при $P > 0,999$. Встановлено, що відносний приріст ярки контрольної групи становив 372 %, тоді як дослідної групи – 506 %.

Поряд з вивченням впливу розробленої технології інтенсивного вирощування ярки на ріст ягнят, нами, з метою контролю за станом здоров'я і життєздатності, визначалися основні морфологічні показники крові. Порівняння значень кількості еритроцитів у крові ярки виявило, що у дослідних тварин була більша кількість червоних клітин крові на 5,8% у порівнянні з контрольними ярками.

Інтенсивність дихальної функції крові визначається рівнем гемоглобіну в еритроцитах, рівень цього основного постачальника кисню до тканин та органів у крові ярки дещо різнився. Більш високий вміст еритроцитів у крові дослідних тварин супроводжувався і більш високим рівнем гемоглобіну на 4,1%, у порівнянні з контролем. Певну роль в організмі відіграють лейкоцити: їм, переважно, відводиться захисна функція. Визначення їх вмісту важливе для вивчення реактивної здатності організму, що виникає у відповідь на дію зовнішніх факторів навколишнього середовища: годівлю, утримання і т.д. Аналіз кількісного вмісту білих кров'яних клітин у дослідних ярки виявив перевагу за цим показником на 5,3% у порівнянні з контрольною групою. Слід відмітити, що зміни вмісту формених елементів і гемоглобіну крові не виходили за межі фізіологічної норми.

Вивчення показників крові дозволяє судити про рівень продуктивності тварини, її фізіологічний стан та відносний рівень природної резистентності. Особливо важливий у цьому відношенні рівень загального білка і білкових фракцій крові.

При вивченні білкового складу сироватки крові встановлено міжгрупову різницю і коливання показників, які вивчаються. Концентрація загального білка у сироватці крові дослідних ярки була вище у порівнянні з контрольними ровесниками на 2,3%.

Альбуміни та глобуліни є основними видами білків, що приймають участь в обміні речовин організму тварин. Зміна вмісту альбумінів у сироватці крові нерозривно пов'язана з інтенсивністю росту тварини. Помічено, що при більш високому вмісті альбумінів – вище й середньодобовий приріст живої маси. При цьому ярки дослідної групи перевершували тварин з контрольної групи на 3,9% ($P < 0,95$).

Особливий інтерес становлять глобуліни – значна група білків різної структури з важливими біологічними функціями. Рівень глобулярних білків визначає майбутню продуктивність молодих тварин і захисні сили організму. Так, загальна кількість глобулінів у сироватці крові дослідних ярок вище у порівнянні з контрольними на 0,9%.

Встановлено, що альбуміно-глобуліновий коефіцієнт у контрольній групі становив 0,88, тоді як у дослідній, відповідно – 0,91. Кальцій-фосфорне співвідношення у ягнят контрольної та дослідної груп становило відповідно – 1,83, і 2,18.

У 10,0-міс. віці середня жива маса ярок дослідної групи становила – 42,6 кг. Абсолютний приріст з 4,0-міс. віку до 10,0-міс. віку склав – 16,5 кг, а середньодобовий приріст – 91,7 г. При цьому ярки контрольної групи мали абсолютний приріст з 4,0-міс. віку до 10,0-міс. віку 10,8 кг, а середньодобовий приріст – 60,0 г. За показниками СДП дослідна група ярок переважала контрольну групу тварин на 52,8 % при $P > 0,95$.

Відомо, що конституціональна міцність тварин у повній мірі визначає і їх продуктивність, так як генетичний потенціал тварин може бути реалізований у повному обсязі лише на базі міцної конституції. Встановлено, що такі показники як: висота в холці, висота у крижах, коса довжина тулубу, ширина грудей, глибина грудей, обхват грудей за лопатками у ярок, вирощених за розробленим технологічним способом, були вище відповідно на 3,9%, 4,6, 6,2, 17,7, 15,9, 3,4% ніж у ярок вирощених за традиційною технологією.

Таким чином, розроблена технологія інтенсивного вирощування ярок в ІТ «Асканія-Нова» забезпечила високу інтенсивність росту та розвитку тварин за рахунок, у першу чергу, використання багаторічного культурного пасовища у всі вікові періоди з урахуванням фізіологічних потреб організму. Ця технологія забезпечила у ярок асканійської тонкорунної породи живу масу в 10,0-місячному віці – 42,6 кг, що становить понад 70 % від живої маси дорослої тварини. Використання цієї технології надасть змогу значно інтенсифікувати галузь вівчарства, що, у свою чергу, підвищить її конкурентоспроможність.

Список використаних джерел

1. Зміна клімату в Україні та світі: причини, наслідки та рішення для протидії, 2020: URL: <https://ecoaction.org.ua/zmina-klimatu-ua-ta-svit.html> (дата звернення: 20.06.2024)
2. Трипольська Г. (2020). Прояви зміни клімату в Україні URL: <https://ua.boell.org/en/2020/06/09/yak-proyavlyayetsya-zmina-klimatu-v-ukraini#top-of-page> (дата звернення: 10.06.2024).
3. Altınçekiç, Ş. Ö., Koyuncu, M. Çiftlik hayvanları ve stres. *Hayvansal Üretim*. 2012. 53. (1). 27-37.
4. Одноріг С.Ю., Корбич Н.М. Кореляційні зв'язки та успадкування показників продуктивності молодняку таврійського типу асканійської тонкорунної породи з урахуванням кольору жиропоту. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасний стан та перспективи розвитку тваринництва України в умовах Євроінтеграції». 23 вересня. 2021 р. Херсон. С. 46-50.
5. Вівчарство України / за ред. В.М. Іовенка. К. 2017. 488 с.

6.Г.Д. Даниленко. Асканійська тонкорунна порода овець // Енциклопедія сучасної України: енциклопедія / ред.: І.М. Дзюба, А.І. Жуковський, М.Г. Железняк та ін.; НАН України, НТШ. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України. 2001. Т.1.

7.Яковчук В.С., Заруба К.В. Раннє інтенсивне використання ярок та їх вовнова продуктивність. *Фаховий тематичний наук. зб. Вівчарство та козівництва*. Випуск 3. Нова Каховка. 2018. С. 127-137.

8.Бова В.М. Пасовища для овець у посушливому степу України *Вівчарство: міжсвід. темат. наук. зб.* К.: Урожай, 1998. Вип. 30. С. 131-134.

9.Гратилю О. Д.,Сменов В.Ф., Сменова Г. С. Пасовищний конвеєр в умовах суходолу півдня України. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 2.- С. 25-28.

10. Ресурсоощадна технологія поліпшення вироджених природних кормових угідь південного степу України. *Методичні рекомендації*. відп. за випуск О.Д. Гратилю. 2018. 22 с.

11. Гратилю О.Д, Сменов В. Ф., Сменова Г. С., Інтродукція колосняка ситникового як пасовищної культури для овець в умовах південного степу України. *Науковий вісник "Асканія-Нова"*. 2010. Вип. 3. С. 49-56.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ДЛЯ ЗАХИСТУ ҐРУНТІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

ЯНКІВ-ВІТКОВСЬКА Любов

к.фіз.-мат.н.

Національний університет Львівська політехніка

Львів, УКРАЇНА

АДАМЧУК-ЧАЛА Надія

Інститут агроекології і природокористування НААН

Київ, УКРАЇНА

ЧАЛА Єлизавета

магістр Школи людського харчування університету МакГілл

Монреаль, КАНАДА

Сучасні геоінформаційні системи (ГІС) розраховані не лише на обробку даних, але і на проведення експертних оцінок. При цьому дані, які обробляються і зберігаються в ГІС, мають не лише просторову, але і часову характеристику. З цієї причини ГІС є оптимальним засобом для інформаційного забезпечення при рішенні завдань збереження ґрунтів [1].

Ерозія вважається однією з найбільш поширених форм деградації ґрунтів і потенційно може серйозно обмежити стале землекористування в Європі. Європейська Комісія визначила вісім загроз для ґрунтів: ерозія ґрунту, втрата органічної речовини, ущільнення, забруднення, зсуви і повені, засолення, ущільнення ґрунту і зменшення ґрунтового біорізноманіття. Ці загрози розглядаються в загальному контексті деградації ґрунтів і визначає стратегії пом'якшення наслідків, в яких ґрунтозахисне сільське господарство може відігравати певну роль [2].

Ерозія ґрунту викликає руйнування поверхні землі під дією фізичними силами, такими як дощові опади, потоки води та вітер, які переміщують матеріал з однієї точки, щоб відкласти його в іншому місці. Це природний процес, значною мірою відповідальний за формування сучасного фізичного ландшафту [3].

Вимірювання втрат ґрунту показують середні показники від 0,5 т/га/рік до понад 200 т/га/рік. Найбільші втрати, іноді до 500 т/га/рік, були виміряні після коротких інтенсивних штормів з сильними дощами, що випадають на голі поверхні ґрунту. І навпаки, відвальна оранка видаляє рослинний покрив і розпушує верхній шар ґрунту, полегшуючи винесення ґрунтових частинок ґрунту водою, вітром або і тим, і іншим. Земля, зорана восени без рослинного покриву восени, без рослинного покриву взимку, дуже вразлива до ерозійних сил.

Дисбаланс між накопиченням органічної речовини в ґрунті і швидкістю розкладання призводить до зменшення кількості органічної речовини в ґрунті в багатьох частинах Європи. Присутність органічної речовини надзвичайно важлива для всіх ґрунтових процесів, зберігаючи поживні речовини, підвищуючи родючість ґрунту, сприяючи аерації ґрунту та забезпечує його структуру.

Вміст органічної речовини в ґрунті визначається природними факторами, наприклад, кліматом, рослинним покривом і геологією, та людськими факторами, наприклад, землекористуванням та управлінням [2]. При цьому зменшення кількості органічної речовини часто є наслідком людської діяльності, перетворення пасовищ, лісів та природної рослинності на орні землі, надмірний випас худоби та лісові пожежі.

Деякі практики ґрунтозахисного сільського господарства можуть стабілізувати та збільшити вміст органічної речовини у верхніх шарах ґрунту. Мінімізація ступеня обробітку ґрунту зменшує кількість кисню, доступного для розкладання, і може полегшити проникнення кисню, доступного для розкладання, і може полегшити підтримання структури ґрунту [2-4].

Ущільнення відбувається, коли ґрунт піддається механічному тиску через використання важкої техніки або щільного випасання худоби, особливо у вологих ґрунтах. Ущільнення може відбуватися на рівнях на поверхні або в підземних горизонтах. Загальне погіршення структури ґрунту може призвести до підвищення ризику ерозії ґрунту на схилах, прискорення стоку з водозбірних басейнів та в їх межах, а також має непрямий вплив на забруднення через перенесення забруднюючих речовин [5].

Також за використання потужних важких тракторів існує ризик подальшого ущільнення як підґрунтя, так і верхнього шару ґрунту [2]. Ґрунтозахисний обробіток ґрунту за допомогою сучасних технологій точного землеробства передбачає меншу кількість проходів техніки і зменшує ймовірність прискорення ерозії ґрунту. Відповідно до наших даних обробіток ґрунту є успішним лише за оптимальних умов і прийняття своєчасних управлінських рішень з використанням ГІС при аналізі системних зв'язків [1]. Фахівці агрохімічних служб можуть використовувати ГІС для дослідження просторових зв'язків між кислотністю ґрунтів і типом рослинності, а співробітники гідрологічної служби за допомогою ГІС можуть досліджувати зв'язок між рівнем ґрунтових вод і типом підстелючих порід. При цьому усі фахівці можуть користуватися єдиною інформаційною базою даних, що має загальну просторову

прив'язку до базової картографічної основи, що дає можливість комплексно враховувати доступну множину чинників в кожній конкретній точці поля.

Список використаних джерел

1. Аніскевич Л.В., Войтюк Д.Г., Захарін Ф.М., Адамчук Н.І., Пономаренко С.А. Основи застосування високоточних технологій рослинництва: монографія. Київ. НУБіП України, 2020. С. 406.
2. Аніскевич Л.В., Войтюк Д.Г., Вигера С.М., Адамчук Н.І., Захарін Ф.М., Пономаренко С.А., Ключевич М.М. Прецизійні фітотехнології в агропромисловому комплексі України: монографія. Київ. НУБіП України, 2019. С. 799.
3. Tarariko O., Ilenko, T., Kuchma, T., Adamchuk-Chala, N., Bilokin, O., Chala, E. Monitoring of transformation of agrolandscapes and forecast estimation of productivity of agroecosystems under conditions of climate change according to remote sensing data // European journal of Agriculture and Food Sciences. 2022. 14 (3). P. 87-94.
4. Експериментальна ґрунтова мікробіологія: монографія / В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Л.М. Токмакова, Т.М. Мельничук, Л.О. Чайковська, С.П. Надкерничний, М.К. Шерстобоев, С.Ф. Козар, Є.П. Копилов, Д.В. Крутило, Т.Ю. Пархоменко, І.О. Каменєва, Н.І. Адамчук-Чала, Т.М. Ковалевська, С.В. Дідович, К.І. Волкогон, І.М. Пищур, М.В. Волкогон, С.Б. Дімова, М.С. Комок; За наук. ред. В.В. Волкогона. К.: Аграр. наука, 2010. 464 с.
5. Adamchuk-Chala, N., Ponomarenko, S., Yankiv-Vitkovska, L., Chala, Y. Chapter "Technologies for restoring soil from oil pollution" in the monograph "Chemmotological aspects of sustainable development of transport" Shpringer Cham, 2022. P. 153-165.

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ

ЯЦЕНКО Віталій
доктор філософії
Сумський НАУ
Суми, УКРАЇНА

Інтенсифікація сільського господарства пов'язана з широким застосуванням мінеральних добрив, пестицидів та інших хімічних сполук, які паралельно з підвищенням урожайності сільськогосподарських культур суттєво змінюють умови життя ґрунтової біоти [2,6].

Використання екологічно безпечних регуляторів росту та розвитку рослин є одним із способів підвищення врожайності та якості сільськогосподарської продукції у сучасному рослинництві [4].

Науковими установами розкрито поняття механізму дії багатьох відомих регуляторів росту, створені нові препарати вузьконаправленої дії, наприклад: активатори та інгібітори фітогормонів, регулятори метаболізму, фотосинтезу, транспірації та інших процесів. Застосування регуляторів росту дає змогу додатково одержати 10-25 % валового збору сільськогосподарської продукції.

Сучасні регулятори росту за санітарно-гігієнічною класифікацією відносяться до нетоксичних речовин. Вони позитивно впливають на рослину, підвищуючи енергію проростання та розвиток рослин, швидко трансформуються в ґрунті ґрунтовими мікроорганізмами, [8]. Сучасні регулятори росту рослин – це природні або синтетичні сполуки, які використовують для обробки насіння а також самих рослин з метою ініціювання змін у процесах їх життєдіяльності для покращення якості рослинного матеріалу, збільшення врожайності, полегшення збирання і зберігання врожаю. Тобто регулятори росту – це не поживні речовини, а фактори керування ростом і розвитком рослин [1].

Відомо, що одним з основних механізмів дії природних регуляторів росту рослин (фітогормонів) є модифікація функції клітинного геному, прискорення транспортних процесів у мембранах і посилення надходження в клітини окремих метаболітів та елементів живлення. Одночасно під їхнім впливом посилюється робота транспортних процесів, прискорюються процеси транскрипції, активізується синтез основних молекул РНК і білків. Усі ці реакції на молекулярному рівні є основою інтенсифікації фізіологічних процесів росту та поділу клітин і, як результат, інтегрального росту і розвитку рослин [5,7].

Можна виділити декілька основних екологічних аспекти застосування регуляторів росту рослин які полягають у наступному:

1. Деякі препарати містять в своєму складі продукти життєдіяльності грибів-мікроміцетів, витяжки з кореневої системи женьшеню амінокислот, фітогормонів, хітозанів, тобто природні сполуки, притаманні рослинній клітині.

2. Визначено позитивний вплив використання регуляторів росту рослин на популяції ґрунтових мікроорганізмів, особливо на розвиток фосфатомобілізуючих та азотофіксуючих бактерій (за даними Інституту мікробіології та вірусології НАН України).

3. Зменшується ураження рослин хворобами та шкідниками на 20-35 % завдяки змінам ендогенного складу фітогормонів та змінам у складі мембран клітин (за даними Миколаївського ІАПВ).

4. Показано зменшення спонтанного мутагенезу клітин рослин пшениці, кукурудзи, гороху (за даними інституту фізіології рослин і генетики НАНУ).

Таким чином, застосування регуляторів рослин сприяє отриманню екологічно безпечної продукції рослинництва та землеробства і покращенню її якості. Екологічні аспекти використання регуляторів росту потребують комплексного підходу, що враховує як економічні вигоди, так і довгострокові екологічні наслідки [3].

Список використаних джерел

1. Анішин Л.А. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поля України. *Пропозиція*. 2004. № 10. С. 48–50.
2. Іванюк Т.В. Рістгальмуючі та фунгіцидні властивості іфонію та іфонілію як перспективних етиленпродуцентів у технології вирощування озимої пшениці. *Физиология и биохимия культурных растений*. 1998. Т. 30, № 6. С. 450–456.
3. Моргун В.В., Яворська В.К., Драговоз І.В. Проблема регуляторів росту в світі та її вирішення в Україні. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2002. Т. 34, № 5. С. 371–375.
4. Пономаренко С.П. Високі технології в сільському господарстві. *АгроСвіт*. 2005. № 4. С. 16–21.
5. Пономаренко С.П., Черемха Б.М., Анішин Л.А. та ін. Біостимулятори росту рослин нового покоління в технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Київ, 1997. 63 с.
6. Таран Н.Ю., Светлова Н.Б., Оканенко О.А. та ін. Регулятори росту у формуванні адаптивних реакцій рослин до посухи. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 8. С. 29–32.
7. Adriansen E. Residues of paclobutrazol and uniconazole in nutrient solutions from Ebb and Flood irrigation of pot plants. *Scientia Horticulturae*. 1977. V. 69. Iss. 1–2. P. 73.

ДИНАМІКА ВИДІЛЕННЯ CO₂ ЗА ДОБУ З ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО ГРУНТУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

ЯЩЕНКО Людмила

к.с.-г.н., доцент

РОВНА Галина

ГУК Богдан

*Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН
с. Шубків, Рівненська обл., УКРАЇНА*

Сучасні екологічні проблеми поставили перед суспільством ряд науково-практичних завдань, одним з яких є моніторинг накопичення парникових газів в

атмосфері. Для запобігання екологічних катастроф та зниження родючості ґрунту необхідна їх своєчасна діагностика [1, 2].

Встановлено, що кількість діоксиду карбону, що виділяється у приземний шар атмосфери з ґрунту, тісно пов'язана з якістю рослинних решток, біотичною активністю та інтенсивністю процесів мінералізації – гуміфікацією. За величиною цього показника можна судити про інтенсивність процесів мінералізації органічної речовини ґрунту. У разі гострої нестачі вологи спостерігається зниження обсягів емісії CO₂ з ґрунту [3, 4].

Сучасне потепління клімату спричиняє інтенсифікацію потоку неорганічного вуглецю з поверхні ґрунтів за рахунок біохімічної деградації органічної речовини [21].

Тому пошук способів раціонального використання ґрунту, як основного засобу виробництва продукції рослинництва, у контексті глобальної проблеми парникового ефекту набуває значної ваги.

Мета досліджень – встановити інтенсивність емісії CO₂ з дерново-підзолистого ґрунту під впливом удобрення і хімічної меліорації у короткочасній сівозміні в умовах Західного Полісся.

Стаціонарний дослід закладений на дерново-підзолистому зв'язно-піщаному ґрунті та проводиться у сівозміні з чергування культур – пшениця озима, соя, кукурудза на зерно, соняшник.

Посівна площа ділянки в 99 м² (16,5х6), облікова – 50 м² (12,5х4), повторність дослідів триразова.

Результатами досліджень встановлено, що інтенсивність емісії діоксиду карбону величина динамічна, яка змінюється впродовж вегетаційного періоду і залежить від вологи, температури, антропогенного навантаження на ґрунт.

Рівень емісії діоксиду карбону у фазу весняного куціння пшениці озимої за температури ґрунту 13,5°C та продуктивної вологи 17,7–22,7 мм в 0–20 см шарі ґрунту у варіантів знаходився в межах 97,1–326,9 мг/кг за добу і концентрація CO₂ у приземному шарі повітря перебувала в інтервалі 310–328 ppm (табл. 1). Дані показники у варіантах за внесення аміачної селітри N₁₃₀ на фоні вапнування та доломітового борошна 1,0 дози Нг і на контролі (без добрив) були дещо вищими і склали 320, 322 і 338 ppm у приземному шарі повітря за емісії CO₂ з ґрунту 326,9 і 301,4 мг/кг за добу та 97,1 мг/кг. Найвища концентрація емісії CO₂ (338 ppm) у приземному шарі повітря відзначена на варіанті без добрив (контроль) за найнижчої емісії CO₂ з ґрунту 97,1 мг/кг. На варіантах із внесенням розрахункових доз добрив на фоні хімічної меліорації прослідковується зниження емісійних потоків з ґрунту до 269 і 219,9 мг/кг та концентрації CO₂ у приземному шарі повітря 314 і 310 ppm, щодо варіанту з внесенням лише доломітового борошна 1,0 Нг (301,4 мг/кг і 322 ppm).

У фазу виходу в трубку за підвищення температури ґрунту до 19,6°C і його вологості 10,7–13,2 мм відмічено суттєве збільшення інтенсивності емісії CO₂ з ґрунту за добу до 333,1–438,2 мг/кг та зменшенням концентрації CO₂ над поверхнею ґрунту на 8,0–15,4% до показників у фазу куціння культури. За розрахункової дози удобрення на основну і побічну продукцію на фоні доломітового борошна 1,0 дози Нг прослідковується зниження емісійних потоків CO₂ щодо інших досліджуваних варіантів. За внесення рекомендованої дози удобрення N₁₂₀P₆₀K₉₀ на фоні 1,0 дози Нг доломітового і вапнякового борошна концентрація CO₂ над поверхнею ґрунту була найвищою 296 і 294 ppm, тоді як показник емісії CO₂ з ґрунту знижувався і становив

340,5–366,8 мг/кг ґрунту за добу порівняно до без добрив (контроль) і хімічної меліорації (фон).

Таблиця 1

Динаміка виділення CO₂ за добу з дерново-підзолистого ґрунту за вирощування пшениці озимої залежно від удобрення та хімічної меліорації, 2023р.

Варіант	Фази росту і розвитку							
	весняне кущіння		вихід в трубку		колосіння		молочно- воскова стиглість	
	ppm	кг/га	ppm	кг/га	ppm	кг/га	ppm	кг/га
Без добрив (контроль)	97,1	338	370,8	293	130,2	280	128,9	262
CaMg(CO ₃) ₂ (1,0 Нг) – фон	301,4	322	433,6	291	149,3	282	126,2	261
Фон + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ + S ₄₀ + мікродобриво (двічі)	276,6	318	340,5	296	122,3	273	120,2	260
Фон + N ₁₃₀ P ₂₅ K ₃₅ + S ₄₀ + мікродобриво (двічі)	269	314	341,3	284	116,5	270	113,1	253
Фон + N ₁₅₀ P ₅₀ K ₁₂₅ + S ₄₀ + мікродобриво (двічі)	219,9	310	333,1	287	114,6	269	112,8	250
Фон + N ₁₃₀ + S ₄₀ + мікродобриво (двічі)	326,9	320	438,2	288	156,6	277	145,4	272
CaMg(CO ₃) ₂ (1,5 Нг) + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ + S ₄₀ + мікродобриво (двічі)	281,6	316	369,3	292	118,8	270	113,9	252
CaCO ₃ (1,0 Нг) + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀ + S ₄₀ + мікродобриво (двічі)	283,2	319	366,8	294	128,9	271	118,5	256

У фазу колосіння за температури ґрунту 23,4°C і вологості 0,77–2,39 мм інтенсивність емісії CO₂ з ґрунту знижувалася у 2,8–3,1 рази і концентрація CO₂ у приземному шарі повітря у 1,03–1,08 рази порівняно з попередньою фазою росту і розвитку культури. Найнижчий показник емісії CO₂ з ґрунту відмічено за розрахункових доз удобрення на основну (N₁₃₀P₂₅K₃₅) і основну та побічну (N₁₅₀P₅₀K₁₂₅) продукцію сумісно з позакореневим підживленням мікродобривом Нутривант Універсальний 2 кг/га у фазі весняного кущіння і виходу в трубку 114,6–116,5 мг/кг ґрунту за добу, за концентрації CO₂ у повітрі над поверхнею ґрунту 269–270 ppm. У варіанті N₁₃₀ + S₄₀ + мікродобриво (двічі) на фоні доломітового борошна 1,0 Нг, інтенсивність емісії CO₂ з ґрунту була найвищою 156,6 мг/кг за добу за концентрації CO₂ у приземному шарі повітря 277 ppm.

У фазу молочно-воскової стиглості зерна за підвищення температури ґрунту до 26,4°C і продуктивної вологи 8,4–11,0 мм відмічено найнижчі показники емісії CO₂ 112,8–145,4 мг/кг ґрунту з концентрацією CO₂ 250–272 ppm, щодо попередніх фаз росту і розвитку рослин впродовж вегетаційного періоду. Найвища емісія CO₂ з ґрунту спостерігалася на варіанті без внесення добрив і хімічної меліорації та на фоні доломітового борошна 1,0 дози Нг сумісно із N₁₃₀ + S₄₀ + мікродобриво (двічі) – 128,9 і 145,4 кг/га за добу та концентрації CO₂ у приземному шарі повітря 262 і 272 ppm відповідно.

Слід відзначити, що кількість емітованого у атмосферу CO₂ і надходження органічного вуглецю в ґрунт за вегетаційний період пшениці озимої знаходилися в прямій залежності від рівня урожайності надземної маси рослин $R^2 = 0,90$ і $R^2 = 0,99$ відповідно. Взаємозв'язок урожайності надземної маси культури з емісією CO₂ в атмосферу і надходження вуглецю в ґрунт представлений поліноміальним рівнянням другого порядку $y = 0,1312x^2 + 4,8908x - 24,407$ і рівнянням лінійної кореляційної залежності $y = 0,0641x + 0,3411$ (рис. 1, 2).

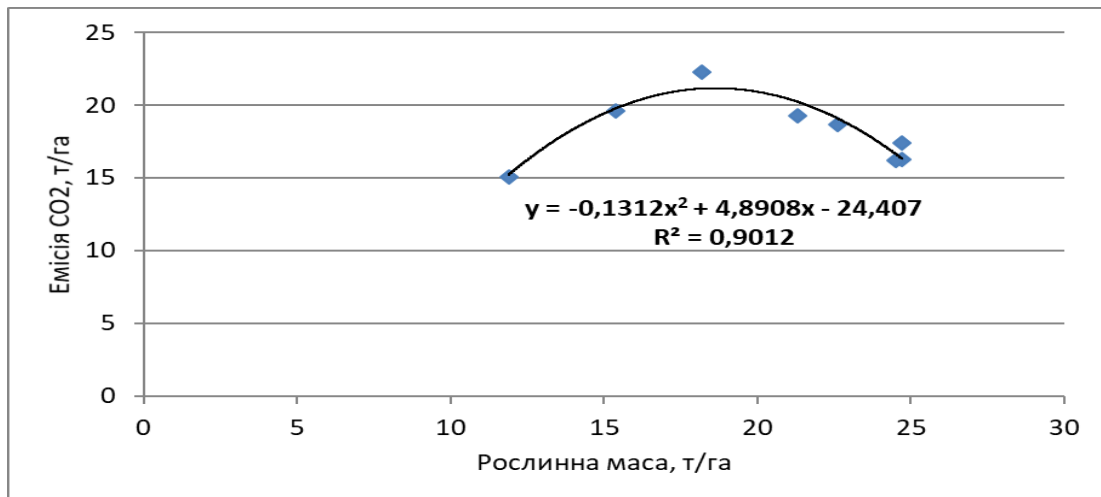


Рис. 1. Залежність між обсягами емітованого CO₂ в атмосферу за вегетаційний період та урожайністю надземної маси пшениці озимої, 2023 р.

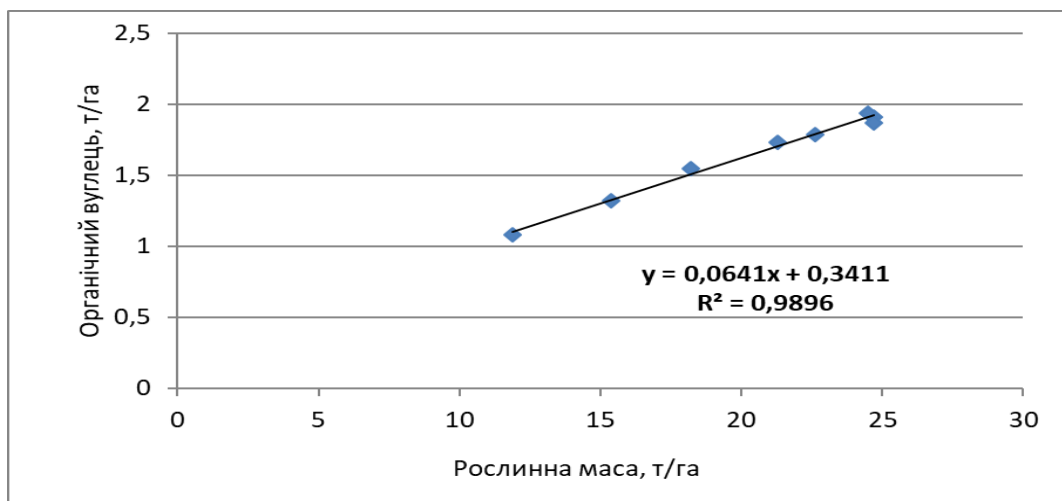


Рис. 2. Залежність між надходженням органічного вуглецю в ґрунт за вегетаційний період та урожайністю надземної маси пшениці озимої, 2023 р.

Встановлено, що впродовж вегетаційного періоду у полі пшениці озимої за внесення розрахункових доз удобрення $N_{130}P_{25}K_{35}$ і $N_{150}P_{50}K_{125} + S_{40}$ + Нутривант універсальний, 2 кг/га (двічі) на фоні доломітового борошна 1,0 Нг, прослідковується

зниження концентрації CO₂ в приземному шарі повітря та його емісійних потоків з ґрунту порівняно з іншими варіантами, що пов'язано з вищою продуктивністю культури. Максимальний показник емісії діоксиду карбону відзначено за одностороннього внесення азотних добрив на фоні доломітового борошна 1,0 дози Нг.

Список використаних джерел

1. Трофименко П.І. Газовий склад надґрунтового шару повітря атмосфери та його роль у формуванні обсягів емісії газів із ґрунту. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2018. №103. С. 227–235. UFL: http://tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/103_2018/103_2018.pdf.
2. Piccolo A., Spaccini R., Drosos M., Vinci G., Cozzolino V. The Molecular Composition of Humus Carbon: Recalcitrance and Reactivity in Soils. *The Future of Soil Carbon, Its Conservation and Formation* / Editors: Garcia Carlos, Nannipieri Paolo, Hernandez Teresa. Academic Press., 2018. Edition 1st. Chapter 4. pp. 87–124. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811687-6.00004-3>
3. Гаврилюк В.А., Мелимука Р.Я. Емісія вуглекислого газу та мікробіологічна активність ґрунтів за різного сільськогосподарського призначення в умовах Західного Полісся. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. 2022. Т. 47 №1. С.42-47. <https://doi.org/10.32845/agrobio.2022.1.6>
4. Морозова Т.В., Ліхо О.А. Емісія CO₂ з ґрунтів під енергетичними культурами. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2022. 2(98). С. 89-103. <https://doi.org/10.31713/vs220227>
5. Снітинський В.В., Габриєль А.Й., Оліфір Ю.М., Германович О.М. Гумусний стан та емісія діоксиду вуглецю в агроєкосистемах. *Агроєкологічний журнал*. 2015. №1. С. 53–58.

Наукове видання

**«ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
В АГРОПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ»**

Організаційний комітет:

**Оксана ДРЕБОТ
Олена ДЕМ'ЯНЮК
Світлана МАЗУР
Галина МАТУСЕВИЧ**

**Підписано до друку 05.07.2024 р. Формат 70х100/16. Папір офсетний. Друк
офсетний. Ум.-друк. арк. 12. Наклад 100 прим.**