

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ АГРОЕКОЛОГІЇ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
СКВИРСЬКА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ ОРГАНІЧНОГО
ВИРОБНИЦТВА**



ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

**II Всеукраїнської науково-практичної конференції
«ІННОВАЦІЙНІ ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ
РОСЛИННИЦТВА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ»**



**Київ, Україна
31 серпня 2023 року**

УДК 63.002.2:504

Інноваційні екологобезпечні технології рослинництва в умовах воєнного стану: Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції (Київ 31 серпня 2023 року). 2023. 202 с.

У збірнику представлено матеріали конференції «ІННОВАЦІЙНІ ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОСЛИННИЦТВА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ», в яких висвітлено результати досліджень із проблем вирощування еколого-безпечної продукції рослинництва, отримання якісної і безпечної сільськогосподарської продукції, застосування нових засобів захисту рослин, добрив та біопрепаратів, використання новітньої техніки та технологій сільського господарства, запровадження новітніх технологічних прийомів тощо.

Матеріали подаються в авторській редакції.

© Інститут агроекології і природокористування НААН, 2023

ЗМІСТ

Стор.

Vysochanska M., Zubchenko V. <i>Aspects of the investment mechanism for the development of horticulture.</i>	10
Drebot O., Zaptalova A. <i>Economic efficiency of production of medicinal plants.</i>	12
Havryliuk L., Turovnik Yu. <i>Phytopathogenic microbiome of the rhizosphere of sunflower plants.</i>	14
Tertychna O., Ryabukha G., Mineralov O. <i>Chicken manure: the need and prospects of processing.</i>	17
Аверчев О., Нікітенко М. <i>Закономірність впровадження біологічного землеробства на Півдні України.</i>	19
Алієв Е. <i>Методика аналізу розподілу насіння соняшнику в кошику.</i>	21
Безверхній П. <i>Результати чисельного моделювання процесу роботи пневматичної сівалки точного висіву.</i>	24
Беліменко С. <i>Збереження біорізноманіття в контексті лісогосподарського землекористування.</i>	26
Бендасюк О. <i>Роль інноваційного перетворення у розвитку садівництва.</i>	28
Березюк Л. <i>Еколого-економічна доцільність застосування добрив на основі компостування ТПВ.</i>	31
Бойко Л., Бойко М. <i>Біотехнології як елемент екологічних інновацій в агробізнесі.</i>	34
Бордусь О., Гументик М. <i>Вдосконалення технології вирощування павловнії як сировини для виробництва біопалива.</i>	36

Борзих О., Круть М. <i>База даних інновацій захисту рослин – сталому розвитку агросфери.</i>	38
Боцула О., Головіна Л. <i>Сільськогосподарське землекористування в контексті повосної відбудови України.</i>	43
Бояркіна Л., Гупоров О. <i>Прогнозування як основа раціонального розміщення вирощування рису в країні.</i>	46
Бунас А., Ткач Є., Дворецький В., Дворецька О. <i>Ефективність застосування біопрепаратів для прискорення деструкції післяжнивних решток.</i>	49
Вітер Н. <i>Роль полезахисних насаджень в зміні мікроклімату агроландшафтів в умовах військового стану.</i>	50
Грицишин М., Перепелиця Н. <i>Перспективи розвитку АПВ – гармонізація відносин в системі «трунт-рослина-машина».</i>	54
Гром В. <i>Органічне виробництво як напрям забезпечення продовольчої безпеки України.</i>	56
Гурін О. <i>Використання сонячної енергії в агропромисловому комплексі.</i>	59
Дем'янюк О., Полтава О. <i>Сучасний стан виробництва зерна кукурудзи в Україні та експортний потенціал.</i>	61
Дребот О., Павліченко М. <i>Перспективи розвитку ринку стевії України.</i>	63
Забарний О. <i>Роль ріпаку озимого як попередника у сівозміні.</i>	65
Заверталюк В., Богданов В. <i>Вплив густоти та строків посіву на врожайність насіння дині за краплинного зрошення.</i>	67

Зеркіна О. <i>Державне маркетингове управління розвитком продовольчих ринків: міжнародний досвід.</i>	69
Іваніна В., Табачук О. <i>Стале вирощування буряків цукрових в умовах короткоротаційних сівозмін.</i>	72
Ільєнко Т., Васільєв Д. <i>Використання засобів дистанційного зондування землі для оцінювання стану агроландшафту та зволоженості ґрунтів.</i>	75
Качмар О., Вавринович О., Щерба М., Саверин І. <i>Вирощування зернобобових культур у короткоротаційних сівозмінах.</i>	78
Кирильчук А., Іваницька А., Орленко О., Кулик Т., Шкляр В. <i>Біологічна рекультивация у відновленні ґрунтів після бойових дій.</i>	81
Кічігіна О., Діденко В. <i>Бур'яни – невід'ємний елемент агрофітоценозів.</i>	84
Клименко І., Давидюк Г., Шкарівська Л., Довбаш Н. <i>Зміна рухомості сполук кадмію залежно від кислотності ґрунту.</i>	86
Ковалів О. <i>Засади трансформації існуючого землеробства в інтересах українських сімейних (фермерських) господарів, в тому числі воїнів – переможців.</i>	89
Лазаренко В. <i>Роль евристики в поведінковій економіці екологічно безпечного виробництва.</i>	93
Левішко А., Мазур С., Гуменюк І. <i>Оцінка мікробного ценозу ґрунтів, що зазнали впливу активних військових дій.</i>	95
Літвішко А., Шубала Г., Самець Н. <i>Продуктивність горошку посівного (ярого) в сумісних посівах.</i>	97

Ліщук А., Парфенюк А., Карачинська Н. <i>Вплив сівозміни на формування екологічних ризиків в агроценозах сої в умовах органічного виробництва.</i>	99
Лященко С., Купріянов С., Рожнятовський А., Ткаченко І., Марценюк Я. <i>Ріст і розвиток рослин картоплі залежно від застосованих препаратів.</i>	102
Магдійчук А. <i>Використання сапонітової глини в рекультивації деастрованих земель Центрального Поділля.</i>	105
Мазур С. <i>Lumbricus terrestris – біомаркери агроєкосистеми.</i>	107
Марковський О. <i>Сучасний стан та тенденції розвитку побічного лісокористування.</i>	110
Марценюк О. <i>Захисні лісові насадження як чинник відновлення біорізноманіття агроландшафтів.</i>	112
Медков А., Стефановська Т., Підліснюк В. <i>Біологічні параметри miscanthus x giganteus, що вирощується на ґрунтах, забруднених важкими металами, за дії регуляторів росту рослин.</i>	114
Мізерій А. <i>Контроль шкідників і хвороб у яблуневих садах з використанням біопрепаратів.</i>	117
Мірзосєва Т. <i>Щодо доцільності розвитку лікарського рослинництва у взаємозв'язку зі збереженням біорізноманіття.</i>	119
Мовчан В., Петрова Ж. <i>Від порятунку ґрунтів – до продовольчого суверенітету.</i>	123
Мудрак В., Кравчук Ю., Безноско І. <i>Чисельність мікроміцетів ризосферного ґрунту рослин розторопші плямистої (Silybum marianum).</i>	125
Надін В., Грицюк Н. <i>Контроль сепротіозу у посівах пшениці озимої залежно від застосування фунгіцидів і добрив.</i>	128

Олекшій Л., Бурак І., Грицевич Ю. <i>Ефективність біологічно-активних препаратів як елемента вирощування буряків цукрових для виробництва біоетанолу.</i>	131
Олекшій Л., Грицевич Ю., Ворончак М., <i>Структура урожаю сої залежно від способу посіву.</i>	134
Палапа Н., Нагорнюк О, Устименко О. <i>Українська органічна продукція: внутрішній ринок та експорт.</i>	136
Панасюк С., Клименко Т., Сорока О. <i>Технологічні прийоми вирощування багаторічних бобових трав в системі органічного виробництва.</i>	139
Панченко Т., Черв'якова Л., Цуркан О. <i>Сучасні методологічні підходи до екологічної оцінки пестицидів</i>	141
Петришина В., Матусевич Г. <i>Фіторе mediaційна спроможність рослин при забрудненні ґрунтів пестицидами</i>	142
Пикало С., Юрченко Т., Харченко М. <i>Інтенсивність флуоресценції хлорофілу новостворених сортів пшениці м'якої озимої та її зв'язок з урожайністю.</i>	145
Пінчук В., Безноско І., Подоба Ю. <i>Використання біопрепаратів у виробництві і зберіганні органічних добрив.</i>	148
Різак М., Лавренко С. <i>Перспективи використання гідроген пероксиду в захисті рослин.</i>	150
Сидоренко В., Малярчук В. <i>Сорго зернове в умовах південного степу України.</i>	152
Сова Л. <i>Вплив оцінки екосистемних послуг поверхневих вод на збереження агробіорізноманіття в умовах воєнного стану.</i>	155
Стародуб В., Ткач Є., Дворецький В. <i>Вплив мікробіологічного препарату на показники росту та розвитку кукурудзи за різних норм внесення</i>	158

Стародуб В., Ткач Є., Пилипчук Т. <i>Фітотоксичний вплив гербіцидів в агроценозі буряку цукрового</i>	160
Сус Н., Орловський А., Діденко П. <i>Фітосанітарне обстеження фітоценозів Волинської, Рівненської та Житомирської областей на наявність <i>metcalfa pruinosa</i> (say, 1830).</i>	161
Тараканов М., Носова Н. <i>Шляхи розвитку органічного овочівництва в Україні у воєнний період.</i>	163
Тараріко Ю. <i>Продуктивність чорнозему типового в органічних системах землеробства.</i>	165
Терновий Ю., Тернова Є. <i>Вплив агротехнічних заходів на біотичні чинники в органічних агрофітоценозах.</i>	168
Тимощук Т., Мойсієнко В. <i>Регуляція росту рослин жита озимого за дії ретардантів.</i>	170
Ткачик С., Бобонич Є., Голіченко Н., Линчак Н. <i>Імплементация міжнародних правил щодо введення в комерційний обіг незареєстрованих сортів.</i>	173
Тугай А., Тугай Т., Желтоножський В., Юр'єва О., Садовніков Л., Сергійчук Н., Поліщук О. <i>Антагоністична активність мікроміцетів роду <i>Trichoderma</i> по відношенню до фітопатогенних мікроміцетів.</i>	176
Хоменко Т. <i>Оцінка впливу біодеструктора на біологічне різноманіття ґрунту в умовах Західного Полісся.</i>	178
Цвігун В. <i>Моніторинг рослин картоплі на наявність вірусних хвороб в Україні.</i>	181
Чеботарьова Н. <i>Індустрія 5.0 у вирішенні питань продовольчої безпеки.</i>	183
Черешнюк В. <i>Агробіологічні аспекти вирощування сої в Україні.</i>	186

Чорнобров О. <i>Вплив руйнування Каховської ГЕС на лісові насадження Нижнього Придніпров'я та перспективи їх відтворення.</i>	188
Швиденко І. <i>Агроекологічні особливості вирощування овочевої продукції на радіоактивно забруднених територіях Українського Полісся.</i>	190
Шовкун О. <i>Біологічний метод захисту посівів гороху.</i>	193
Якимовська А. <i>Органічне виробництво як складова продовольчої безпеки країни.</i>	196
Яковенко Д., Бородай В. <i>Використання бактерій роду <i>Azotobacter</i> у біоремедіації ґрунтів.</i>	198

ASPECTS OF THE INVESTMENT MECHANISM FOR THE DEVELOPMENT OF HORTICULTURE

Vysochanska M.
Doctor of Economic Sciences, Senior Researcher
V. Zubchenko
graduate student
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS
Kyiv, UKRAINE

The transformation of the economic field of the national economy, especially the agricultural sector, requires scientific justification and practical application of innovative methods of investment support.

Horticulture is one of the priority branches of the country's agro-industrial complex. Fruit and vegetable products contain vitamins, minerals and essential organic acids necessary for humans, which determine the physiological basis of the health of the nation, thanks to which the use of expensive and not always safe drugs is reduced or eliminated. Gardening itself contributes to the strengthening of people's health, and at the same time aesthetic education of people increases the general culture of society. This shows that the state has a direct interest and a high degree of responsibility for the effective development of the state and the horticultural industry, and this is clearly demonstrated by countries with highly developed agriculture, fully providing their people with the most valuable and important food products, and will supply them to people.

Therefore, it is only through comprehensive and systematic improvement of the organization and production factors of the functioning of agricultural enterprises based on taking into account socio-economic and natural conditions that it is possible to guarantee high efficiency in the production of future horticultural products. Factors of production and their development are based on a clear and balanced national policy.

In modern conditions and in the near future, private investments are potential in horticulture. We are talking about tenants and private households of the population, which direct their activities to commercial production of fruits and berries [1].

With the help of investments, it is possible to really improve the reformed production structure of the country, create highly economic production, modernize fixed assets and technically re-equip enterprises, train specialists and workers, implement advanced management and marketing achievements, fill the domestic market with high-quality products of domestic production [2].

As noted by L.V. Barabash attracting investments in the development of the horticulture industry is possible by creating integrated formations. In modern conditions, the processes of capital concentration and the formation of integrated structures on this basis have begun, which are characterized by the diversification of production, penetration into new areas of activity and the expansion of the range of products, therefore, recently, industrial enterprises and financial corporations have been directing significant monetary allocations to the development of fruit and berry production [3].

The investment mechanism in the development of horticulture includes various aspects that contribute to the development and improvement of the industry. Some of them are as follows:

Technological development: investments help introduce modern technologies in horticulture, such as automation of irrigation processes, yield control and protection from pests. This allows to increase the productivity and quality of production.

Improvement of varieties and hybrids: investment in research and breeding allows the development of new varieties and hybrids of plants that meet market requirements, have higher yields and resistance to diseases.

Modernization of infrastructure: Investments in horticulture infrastructure, such as the construction of modern warehouses for storage of produce, increase the efficiency of the supply chain and storage of produce.

Development of ecological horticulture: investing in ecological methods of growing plants allows obtaining an organic product that is in demand on the market

Development of export potential: investments can be aimed at expanding opportunities for exporting horticultural products to international markets.

Protection against negative factors: Investing in weather and climate protection systems, as well as pest and disease control, can reduce the risks of crop losses.

In general, investments in horticulture contribute to the development of the horticulture industry, increase productivity and product quality, improve technological processes, reduce the impact of negative factors and contribute to the creation of a sustainable and competitive horticulture industry. The investment approach allows you to introduce new ideas, develop and improve products taking into account market trends and consumer requirements. This approach contributes to the growth of the industry's income, the creation of new jobs, the development of the scientific research base and the increase of competitiveness on the international market, etc.

LITERATURE

1. Шестопаль О.М. Формування ефективних джерел інвестицій в основний капітал промислового садівництва. Економіка АПК. 2004. № 9. С. 73–79.
2. Єрмаков О.Ю., Кісіль М.І., Чернодон В.І. Ефективність інвестицій у садівництво: монографія. Т.: Крок, 2011. 233 с.
3. Дяченко М.І., Длугоборська Л.В. Теоретико-методологічні основи інвестиційного клімату в галузі садівництва Збірник наукових праць Уманського НУС. Випуск 97 Частина 2. 2020. С. 298-305. doi 10.31395/2415-8240-2020-97-2-298-305

ECONOMIC EFFICIENCY OF PRODUCTION OF MEDICINAL PLANTS

Drebot O.
Doctor of Economic Sciences, Professor, Academician of NAAS;
Zaptalova A.
Postgraduate Student
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS
Kyiv, UKRAINE

Those plants and herbs that have at least one substance with a healing effect are considered medicinal. They are used as the main treatment, and as a supplement or for the prevention of various diseases in humans and domestic animals. They have been used by mankind since ancient times, now more than 12 thousand species of medicinal plants are known. In Ukraine, the first plantation of medicinal plants was established at the beginning of the 17th century. in the Poltava region, where they started growing sage, St. John's wort, valerian, yarrow, yarrow, and goldenrod [1].

It is worth noting that in the field of pharmacology, medicinal plants occupy an important place in the arsenal of medicines. This is explained by the fact that medicinal herbs are substances closer to the human body than synthetic drugs, and their therapeutic effect, although it develops slowly, is longer and does not cause sharp side effects. According to the World Health Organization, about 80% of the inhabitants of our planet use medicinal plants, biologically active supplements of plant origin for the treatment and prevention of various ailments. More than 52,000 species of plants are used medicinally. Of the 400,000 species, 20,000 are used for medical purposes, and some scientists believe that this figure may reach 50,000 or 70,000 [2].

In this context, in recent decades, the development of humanity is under the influence of a number of diverse and catastrophic cataclysms. These are various negative natural phenomena, the COVID-2019 pandemic, and military conflicts. All of them to one degree or another threaten, first of all, the life and health of people, which necessitates the continuous development of medicine and pharmaceuticals. In this regard, since the end of the 20th century. the attention of scientists and practitioners around the world once again attracted the healing properties of medicinal plants. There is increasing evidence of the significant value and potential of medicinal plants. Among other non-wood forest products, they are considered a key element of sustainable forestry and economic development [3].

The economic efficiency of the production of medicinal plants is an important component of the pharmaceutical and medical industries. Medicinal plants are used for the production of medicines, dietary supplements, cosmetic products and other health products. The evaluation of the economic efficiency of the production of medicinal plants includes several aspects:

production and harvesting: efficiency begins with the cultivation and harvesting of medicinal plants. The cost of seeds, seedlings, fertilizers, labor and other costs must be reasonable in relation to the expected output;

technological process: optimizing the technological processes of growing, harvesting and processing plants can have a positive effect on costs, which include energy, equipment and labor;

cost of production: taking into account all costs of production, it is important to ensure that the cost of products is competitive in the market;

product quality: the quality and purity of medicinal plants are critical to obtaining effective medicinal products. Cultivation and harvesting must meet standards set by regulatory bodies;

market competition: analysis of market trends and competitiveness can help determine the price of products and their demand in the market;

added value: it is important to consider how medicinal plants can add value to manufactured products. This may include unique health-promoting properties of plants;

consumers and market return: understanding the needs of consumers, their willingness to pay for products based on medicinal plants, helps to determine the optimal way of marketing and sales;

innovation and research: investment in research into new species of medicinal plants, methods of cultivation and extraction of active substances can provide new opportunities and ensure competitiveness in the market. The development of new technologies that contribute to increasing the yield, quality and efficiency of growing medicinal plants can significantly improve the economic efficiency of production. Research may also be aimed at identifying new active compounds in plants that have potential for use in medicine. Application of the latest methods of agricultural technology, such as hydroponics, aeroponics, vertical cultivation and others, can help increase the production of medicinal plants on a limited area of land. This can have the effect of reducing land and resource costs.

Successful research can lead to the opening of new markets and demand for medicinal plant products. Innovative products can have competitive advantages in the market and provide higher product prices.

In addition, investment in training and professional development of specialists involved in the cultivation and processing of medicinal plants can help improve productivity and work efficiency. Accordingly, improving the qualifications of specialists can have a positive effect on the quality and quantity of manufactured products.

In general, investing in innovation and research is a key aspect of ensuring the economic efficiency of medicinal plant production. This helps to improve technologies, expand the range of products and increase its competitiveness in the market.

References

1. Мірзоєва Т.В. Особливості вітчизняного ринку лікарської рослин в умовах сьогодення. Інноваційна економіка. 2013. № 6. С. 209–212.
2. Паляничко Н.І., Ольхович С.Я., Крохтяк О.В. Сучасний стан виробництва лікарської рослинної сировини в Україні. Збалансоване природокористування. 2019. № 2. С. 81–87.
3. Taghouti I., Cristobal R., Brenko A., Stara K., Markos N., Chapelet B., Hamrouni L., Bursi'c D., Bonet J.-A. The Market Evolution of Medicinal and Aromatic Plants: A Global Supply

Chain Analysis and an Application of the Delphi Method in the Mediterranean Area. Forests. 2022. 13(5), 808. DOI:10.3390/f13050808 (дата звернення: 29.07.2023)

PHYTOPATHOGENIC MICROBIOME OF THE RHIZOSPHERE OF SUNFLOWER PLANTS

Havryliuk L., PhD

Turovnik Yu., PhD

The Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS

Kyiv, UKRAINE

Sunflower yield is significantly affected by phytopathogenic microorganisms, which significantly reduce its safety. This is due to the sowing of low-quality seed material, non-compliance with growing technologies, different genetic resistance of varieties to phytopathogenic micromycetes. The most dangerous phytopathogenic species capable of parasitizing sunflower plants during ontogenesis are *Alternaria*, *Fusarium*, *Septoria*, *Phoma* and *Puccinia fungi* [1]. The listed phytopathogens are able to significantly deteriorate the quality of agricultural products. They can persist for a long time in the soil and on plant residues, contaminating the agrocenoses of cultivated plants with infectious structures and increasing the infectious load in the agrocenose [2]. Therefore, the aim of the work was to carry out an ecological assessment of the formation of the phytopathogenic microbiome of the rhizosphere of sunflower plants.

Experimental studies were carried out in the fields of the State Enterprise "Experimental Farm «Skyrsk» IAP NAAS». Laboratory studies were carried out on the basis of the laboratory of biocontrol of agroecosystems and organic production of the department of agrobioresources and ecologically safe technologies of the IAP of the National Academy of Sciences. For microbiological analysis, soil samples were taken from between the rows (edaphosphere) and from the rhizosphere of sunflower plants of the «NSH-556» hybrid. The study was aimed at determining the number of micromycetes, their species composition and frequency of occurrence in the rhizosphere of the studied plant during the phase of budding and flowering.

Rhizosphere soil samples were taken in experimental fields in accordance with DSTU 4287:2004 [3]. The number of micromycetes in the rhizosphere of plants was determined by the method of dilution and surface sowing of soil suspension on Chapek's medium [3]. The number of colonies of micromycetes in Petri dishes was counted using an automatic counter SCAN4000 (Interscience, France). For accurate calculations of the number of microorganisms in the soil, its moisture content was determined in advance according to DSTU ISO 11465-2001 [4]. The number of colonies of micromycetes in Petri dishes was counted using an automatic counter SCAN4000. Identification of isolates of microscopic fungi to genus and species was carried out on a biological microscope DN-200D according to determinants [5] and using the online database «MycoBank».

According to the results of the study, it was established that the number of micromycetes in the rhizosphere soil of sunflower plants of the hybrid «NSH-556» was significantly higher compared to the control variant (soil between the rows). Thus, in the budding phase, the number of micromycetes in the rhizosphere of sunflower plants of the

studied hybrid was 6.1 thousand CFU/g of dry soil, and in the inter-row soil this indicator was 3.7 thousand CFU/g of dry soil. However, during the flowering phase, an increase in the number of micromycetes was noted both in the rhizosphere and in the soil between the rows (6.9 and 4.2 thousand CFU/g of dry soil, respectively). This indicates a significant pressure of root exometabolites of sunflower plants on the formation of the micromycete population in the soil.

According to laboratory studies, a difference in the species composition of micromycetes was found in the microbiome of the soil between the rows (edaphosphere) and in the microbiome of the rhizosphere of sunflower plants of the studied hybrid. The isolated micromycetes were characterized by different frequency of occurrence of species.

The species spectrum of *Aspergillus fungi*, represented by the following species: *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus melleus*, the frequency of which ranged from 10 to 55%, was characterized by the greatest species diversity in the budding phase, both in the soil between the rows and in the rhizosphere. The frequency of occurrence of *Penicillium canescens* and *Penicillium nigricans* species in the interrow soil and rhizosphere ranged from 30 to 60%, respectively. A typical saprotrophic species in the interrow soil microbiome of sunflower plants was *Trichoderma viride*, the frequency of which occurred in the budding phase was 30%, and in the rhizosphere - 15%. In the inter-row soil microbiome in the budding phase, the *Mucor mucedo* fungus was a rare species, with a frequency of 5%, and in the rhizosphere microbiome of sunflower plants, *Rhizopus nigricans* was a rare species, the frequency of which did not exceed 10%. It should be noted that in the rhizosphere during the budding phase, the phytopathogenic complex of micromycetes was represented by the species *Alternaria alternata* (70%) and *Fusarium oxysporum* Schltld. (45%), belonging to highly specialized necrotrophs, which can affect a significant number of cultivated plants in crop rotations and, as a result, lead to an increase in biological pollution of agrophytocenoses and a decrease in the biosecurity of sunflower cultivation.

At the same time, in the flowering phase of sunflower plants, an increase in the frequency of occurrence of micromycete species was noted, which were isolated from the soil between the rows and from the rhizosphere soil of sunflower plants of the hybrid «NSH-556». Thus, the frequency of occurrence of *Aspergillus* micromycetes ranged from 20 to 65% in the soil between rows and from 25 to 70% in the rhizosphere of sunflower plants. The occurrence frequency of *P. canescens* and *P. nigricans* species in the rhizosphere soil of sunflower plants was 30 and 45%, respectively. Only the species *P. canescens* was found in the inter-row soil, the frequency of which was 35%. A typical saprotroph in the soil microbiome of sunflower plants was the fungus *T. viride*, the frequency of which occurred in the inter-row soil was 60%, and in the rhizosphere - 20%. In the interrow soil microbiome, *M. mucedo* was a rare species with a frequency of 10% and *R. nigricans* with a frequency of 5%. In the rhizosphere soil of sunflower plants, the frequency of occurrence of *M. mucedo* did not exceed 15%.

During the flowering phase of sunflower plants, the phytopathogenic complex of micromycetes was represented by *A. alternata* species in the rhizosphere soil of the studied culture, with a frequency of 80%. This is 10% higher than the indicator that was

in the budding phase. At the same time, the incidence of *F. oxysporum* was equal to 70%, which is 25% higher than the results in the budding phase. And in the inter-row soil microbiome, the frequency of the specified phytopathogenic species did not exceed 65 and 55%, respectively.

It should be noted that in the soil between the rows (edaphosphere), the frequency of occurrence of *F. oxysporum* species decreased compared to the rhizosphere soil, and the frequency of occurrence of *T. viride* mushroom species increased. It is known that micromycetes of this genus are characterized by rapid growth, as well as pectinolytic and chitinolytic activity. In addition, the volatile compounds released by these fungi are capable of inhibiting the growth of some species of fungi of the genus *Fusarium* (*F. oxysporum*, *F. solani*, *F. gibbosum*), as well as species of *Verticillium* spp., *Alternaria alternata*. The dominance of phytopathogenic micromycetes in the microbiome of the rhizosphere soil of the investigated sunflower hybrid indicates a destabilization of the balance between saprotrophic and pathogenic species. Which leads to the accumulation of infectious structures of phytopathogenic micromycetes in the rhizosphere and causes biological contamination of the agroecosystems of the following crops in the crop rotation.

The obtained results indicate that in the microbiome of the rhizosphere soil of the studied hybrid, isolates of the fungus *F. oxysporum* and *A. alternata* were characterized by the greatest competitive ability. The isolated isolates are toxin-producing species and can cause environmental potential risks related to the deterioration of the quality of plant products and biological contamination of agroecosystems.

References

1. Harveson, R. M., Mathew, F. M., Gulya, T. J., Markell, S. G., Block, C. C., and Thompson, S. Sunflower stalk diseases initiated through leaf infections. *Plant Health Prog.* 2018. Vol. 19. P. 82-91.
2. Turovnik Yu.A., Parfenyuk A.I., Gavrilyuk L.V., Ternovy Yu.V. Regulation of phytopathogenic mycobiome in sunflower agroecosystem under organic cultivation technology. *VinSmartEco. Collection of materials of the 1st International Scientific and Practical Conference (Vinnytsia, May 16-18, 2019).* Vinnytsia, 2019. 436 p.
3. DSTU 4287:2004. Soil quality: Sampling. [Effective from 2005-07-01]. Kind. officer Kyiv: Derzhstandard of Ukraine, 2005. 6 p.
4. DSTU 7847:2015. Soil quality: Determination of the number of microorganisms in the soil by the method of sowing on a solid (agarized) nutrient medium. [Effective from 2015-06-22]. Kind. officer Kyiv: SE «UkrNDNC», 2016. 12p.
5. Voloshchuk N.M. Koval E.Z., Rudenko A.V. *Penicillium. Identification guide.* Kyiv: NNIRTSU, 2016. 408 p.

CHICKEN MANURE: THE NEED AND PROSPECTS OF PROCESSING

Tertychna O.,
Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher
Institute of Agroecology and Nature Management of the NAAS
Ryabukha G.,
PhD in Economics, Associate Professor
Chernihiv Polytechnic National University
Chernihiv, Ukraine
Mineralov O.,
Research Officer
Institute of Agroecology and Nature Management of the NAAS
Kyiv, UKRAINE

New times create challenges in all spheres of life, this also applies to one of the most important industries - agriculture. The use of mineral fertilizers and chemical plant protection agents ensure stable and high yields, but they have some disadvantages: accumulation in the soil, environmental pollution (due to incorrect application, storage, transportation), moreover they are quite expensive. The volume of fertilizer production in Ukraine has significantly decreased due to recent events, and the purchase of imported fertilizers has become more difficult due to certain problems in logistics.

At the same time, owners of poultry farms face the question of chicken manure utilization, since storage or processing with violation of technology has a harmful effect on the environment. The bird uses 35-40% of the nutrients it consumes to increase its live weight and maintain vital activity, the rest is released in the form of litter and partly into the atmosphere. Depending on the age, the volume of litter is different, its average indicator is given in table 1.

Table 1.

Volume of litter [1]

Poultry type	Poultry age (weeks) and volume of litter, kg											Fresh litter humidity, %	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	22	23	Adult	Young
Egg laying poultry	4	14	24	39	61	82	97	114	128	175	189	71-73	66-68

There are two types of chicken manure: cage and litter. The method of keeping affects the chemical composition of the obtained litter as well as the ratio. The content of some valuable elements that are part of the litter can fluctuate, because under the influence of such factors as moisture, air, the action of microorganisms and others, transformation reactions take place there, so some compounds are transformed into others, some are evaporated into the atmosphere and lost [1].

Litter serves not only to improve the living conditions of chickens, but is also an organic substrate that improves the quality of the manure. Crushed straw is considered

a perfect litter, it has absorbent properties and contains such elements as nitrogen, phosphorus (P_2O_5), potassium (K_2O), calcium (CaO) [2].

From one chicken coop with an area of 1260 m² with a layer of straw litter 10 cm high, 126 m³ of a mixture of litter and chicken manure with a total weight of up to 10 tons is formed [3;4].

Although fresh manure is rich in micro- and macrolelements and organic compounds, it cannot be used fresh in the fields due to the content of pathogenic microorganisms and weed seeds. In order to make it suitable for use as an organic fertilizer, it is necessary to carry out the composting process. As a result, biocompost is received, which contributes to the accumulation of humus and have a positive effect on the physical and chemical properties of soils.

Annual amount of chicken manure is about 192 million tons, Ukraine's share is approximately 2.6% (5 million tons). In proportion to the increase in production waste, the volume of organic fertilizers based on chicken manure increases [5].

One of the ways to ecologize poultry production is to improve technologies for the utilization of by-products and waste in the direction of litter processing, which allows to reduce the pollution of water sources and greenhouse gases into the environment. In order to overcome the negative environmental consequences of litter processing, it is necessary to organize industrial litter processing.

References

1. Melnyk V. O. Poultry manure: production, chemical composition and main methods of processing [Electronic resource] / V. O. Melnyk // State Poultry Research Station of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine. – 2022. – Access mode: <http://avianua.com/index.php/statti-z-ptakhivnitstva/tekhnologiya-ptakhivnitstva/12-ptashinij-poslid-himichnyj-sklad>.
2. Derkach S. M. Optimization of microbiological processes during composting of substrates based on chicken manure: dissertation. Ph.D. of Agrarian Sciences: 03.00.07 / Derkach Serhii Mykolayovych – Chernihiv, 2019. – 219 p.
3. Polysky kurchata [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.p-kurchata.com.ua/%d0%b4%d0%be%d0%b1%d0%be%d0%b2%d1%96-%d0%ba%d1%83%d1%80%d1%87%d0%b0%d1%82%d0%b0>
4. Ryabukha G., Kazak O., Tertychna O., Shevchenko L., Ponomarchuk A. (2022). Indicators of economic efficiency of growing DOMINANT GREENSHELL poultry. Problems and prospects of economics and management, (1(29)), 68-76.
5. Ukraine is behind the global rates of processing chicken manure [Electronic resource]. – Access mode: <https://ubr.ua/uk/market/agricultural-market/ukraina-otstaet-ot-mirovykh-tempov-pererabotki-kurinoho-pometa-3863784>

ЗАКОНОМІРНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

**АВЕРЧЕВ Олександр
НІКІТЕНКО Марія**
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Херсон, УКРАЇНА

Загальний екологічний стан природних ресурсів в Україні значно погіршився від початку повномасштабного вторгнення росії на територію України. У зв'язку з інтенсивними бойовими діями під час війни вагомий вплив зазнали земельний фонд, водні ресурси та повітряна оболонка Землі. Потрапляння у атмосферу шкідливих викидів здійснюється внаслідок значної кількості детонацій ракет та артилерійських снарядів, в результаті яких утворюються шкідливі хімічні сполуки, зокрема чадний, вуглекислий та бурий газ, закис та діоксид азоту а також інші формальдегіди, пари ціанистої кислоти та велика кількість токсичної органіки.

Потрапляючи в атмосферу вони мають властивість осідати та накопичуватись на поверхні землі або у водних об'єктах, що значно знижує загальний екологічний стан прифронтових, окупованих та де-окупованих регіонах країни. Окрім цього на земельних ділянках сільськогосподарського призначення негативну дію мають залишені воронки від артилерійських обстрілів, ракетних ударів, мінування територій, механічне пошкодження верхнього родючого шару ґрунту важкою технікою та будівлею інших польових фортифікаційних споруд. Значної шкоди родючим землям Херсонщини завдали не лише фізичні наслідки війни, а й хімічне забруднення, накопичення в родючому шарі ґрунту важких металів та інших шкідливих елементів, концентрація яких явно перевищує всі допустимі значення [1]. Руйнування Каховської ГЕС найбільшої водойми в Херсонській області призвело до забруднення пониззя річки Дніпро, підземних і поверхневих вод та прилеглих земельних територій. Під забрудненням опинились близько 10 тис. га родючих земель, подальше використання, яких унеможлиблюється без додаткових меліоративних заходів.

Основні принципи, яких необхідно дотримуватись у веденні землеробства в умовах степової зони України, це використовувати різні типи технологій для поліпшення стану ґрунту, виробляти екологічно чисту й біологічно повноцінну продукцію, впроваджувати ґрунтозахисні, водо- та енергоощадні технології. Що в свою чергу забезпечить високу врожайність культурних рослин і якість продукції, допоможе зберегти родючість ґрунтів та послабити шкідливу дію антропогенних чинників на навколишнє природне середовище[2].

У довоєнний час Україна займала перше місце за кількістю сертифікованих угідь органічних агрогосподарств серед країн Східноєвропейського регіону. Як правило вони були зосереджені на виробництві зернових, зернобобових і олійних культур. За офіційними даними оперативного моніторингу, проведеного Мінагрополітики станом на 31.12.2021 загальна площа сільськогосподарських

угідь, зайятих під органічним виробництвом та перехідного періоду, складала 422 тис. га, що було відповідно 1% від загальної площі земель сільськогосподарського призначення України, в тому числі площа сільськогосподарських угідь з органічним статусом

– 370 тис. га, площа сільськогосподарських угідь перехідного періоду – 52 тис. га. З них у Херсонській області було зареєстровано майже 55 тис. агрогосподарств, загальною площею понад 30 тис. га. Найбільша кількість вітчизняних підприємств, що займаються виробництвом органічної продукції, розташовані у південній та західній частині України [3,4]. З урахуванням високої природної родючості вітчизняних ґрунтів і відносно не високий рівень забруднення полів агрохімікатами, потенціал органічного землеробства в Україні вважається одним із найбільших у світі [5]. Україна мала найбільший у світі потенціал, який може бути використаний максимально ефективно за умови застосування органічних технологій землеробства.

Екологічне ведення сільського господарства відбувається за рахунок зменшення використання синтетичних добрив, пестицидів та інших хімічних добавок. Такий метод називається біологічним землеробством, який заснований на використанні мікроорганізмів або продуктів їх метаболізму для зменшення негативного впливу шкідників та хвороб, що вражають сільськогосподарські культури та за рахунок цього зменшується негативний вплив штучних мінеральних добрив. Використання сучасних біопрепаратів сприяє збереженню родючості ґрунтів, зменшенню вмісту хімічних речовин на земельних ділянках, створенню сприятливого фітосанітарного стану посівів та виробництву екологічно чистої продукції з високими показниками якості. З основних біопрепаратів які рекомендують використовувати це – біологічно активні речовини, що утворюються в ґрунті під час розкладання органічних речовин рослин, солей гумінових кислот. Гумати застосовують для покращення стану продуктивності рослин, як зернових, так і овочевих культур. Ще один вид біологічного методу заснований на використанні біопрепаратів, які включають в себе мікроорганізми або їх продукти метаболізму для зменшення негативного впливу шкідників та хвороб, що вражають сільськогосподарські культури та зменшують загальний негативний вплив мінеральних добрив.

Вдосконалюючи біологічний метод ведення сільського господарства агровиробники можуть запроваджувати нові структури посівів зернових культур, що передбачатимуть включення у структуру сівозмін різні бобові трави та сидерати, такі дії зменшать норми внесення добрив на 30–45%. Також великого значення надають використанню зеленого добрива: підстилкового та рідкого гною, зелених добрив, соломи, торфу, сапропелю та ін.

Беручи до уваги, складний екологічний стан південної частини України, який значно погіршився від початку воєнних дій, питання переходу вітчизняних агрогосподарств на біологічне ведення землеробства є закономірним. Тому впровадження екологічно безпечного ведення землеробства допоможе раціонально використовувати природні ресурси, підвищити природну біологічну активність ґрунту та відновити баланс натуральних поживних речовин в ньому.

Список використаних джерел

1. Аверчев О.В., Нікітенко М.П., Йосипенко І.В. Вплив воєнних дій на екологізацію агровиробництва у Херсонській області. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки / Херсонський державний аграрно-економічний університет*. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2023. Вип. 130. С. 3-10.
2. Нікітенко М. П., Аверчев О. В. Впровадження елементів біологізації в рослинництві як чинник підвищення продуктивності в умовах глобальних змін клімату. *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти : збірник тез IV Міжнародна науково-практична конференція*. м. Київ, 21 квітня 2021 р.. С. 193–196. URL: <http://dspace.ksau.kherson.ua/handle/123456789/6389>
3. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Органічне виробництво в Україні. Опубліковано 11 жовтня 2022 року, URL: <https://minagro.gov.ua/napryamki/organichne-virobnictvo/organichne-virobnictvo-v-ukrayini>
4. Томашевська О.А. Органічне виробництво в світі: реалії та перспективи. *Всеукраїнський науково-виробничий журнал Інноваційна економіка. Економіка природокористування та екологізація навколишнього середовища* Вип. 6. [44] 2013 рік. с. 161-164. URL: file:///C:/Users/Meri/Downloads/inek_2013_6_40.pdf
5. Сіренко Н.М. Органічні продукти харчування у забезпеченні продовольчої безпеки України / Н.М. Сіренко, Т.О. Чайка // *Економіка АПК*. – 2012. – № 1. – С. 43-49.
6. Аверчев О., Нікітенко М. Обґрунтування впровадження елементів біологізації у рослинництві в умовах глобальних змін клімату // *Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових розробок у виробництво : Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції*, м. Миколаїв, 19-21 жовтня 2022 р. Миколаїв: МНАУ, 2022. С. 70-72.

МЕТОДИКА АНАЛІЗУ РОЗПОДІЛУ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ В КОШИКУ

АЛІСВ ЕЛЬЧИН

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Дніпро, УКРАЇНА

Селекціонери, агрономи і агротехніки багато уваги приділяють діаметру кошику соняшника і масі насіння зібраного з нього. Дослідники [1–4] ці показники позиціонують, як елементи продуктивності, які мають прямий вплив на урожайність. Для отримання продукції соняшнику відповідної якості важливим виявляється також величина насіння, або відсоток виходу насіння відповідної фракції. Насіння кошику не однорідне. Для прогнозування врожаю потрібно встановити закономірності, які обумовлюють величину насіння у різних частинах кошику. Однак у відомих дослідженнях зазвичай не приділяється уваги розміщенню окремих насінин у кошику соняшника. Математична модель розміщення насіння в кошику соняшника дає змогу дослідити вплив їх конкуренції великонасінності між собою на загальну урожайність.

Метою дослідження був розгляд різних генотипів та встановлення загальної закономірності розташування насіння у кошику, створення методики аналізу фотографій. На основі загальних закономірностей і програми можна буде

в подальшому створити базу даних колекцій і переходити до розгляду методики з метою застосування у генетиці, фізіології та селекції соняшнику.

Для визначення типу спіралі, який найбільш ефективно описує розподіл насіння в кошику, було проведено аналіз фотографій кошиків соняшнику різноманітних зразків ліній та гібридів селекції ІОК НААН.

Для отримання точок розміщення насіння в кошику, фотозображення піддавалось наступним перетворенням [5] в програмному пакеті Wolfram Cloud (рис. 1).

1. Вибір області аналізу з використанням функції ImageCrop.

2. Перетворення кольору зображення у відтінки сірого з використанням функції ColorConvert, накладання масок і заповнення пустих частин зображення чорним кольором з використанням функції ImagePad.

3. Морфологічна бінаризація зображення функцією MorphologicalBinarize, отримання координат білих піків зображення з використанням функції ComponentMeasurements, побудова їх на координатній площині (функція ListPlot).

4. З'єднання найближчих точок для формування спіралей і відображення їх на координатній площині.

5. Апроксимація отриманих рівнянь до одного з трьох типів спіралей (спіраль Архімеда, евольвента, спіраль Ферма) і розрахунок коефіцієнта кореляції Пірсона.

В якості зразків соняшника були обрані наступні: КП11А, КП11Б, 178а×238р4, 178а×238р2, 178а×238р1, 174д, 165Вр1. Для кожного зразка досліджувалось 5 кошиків.

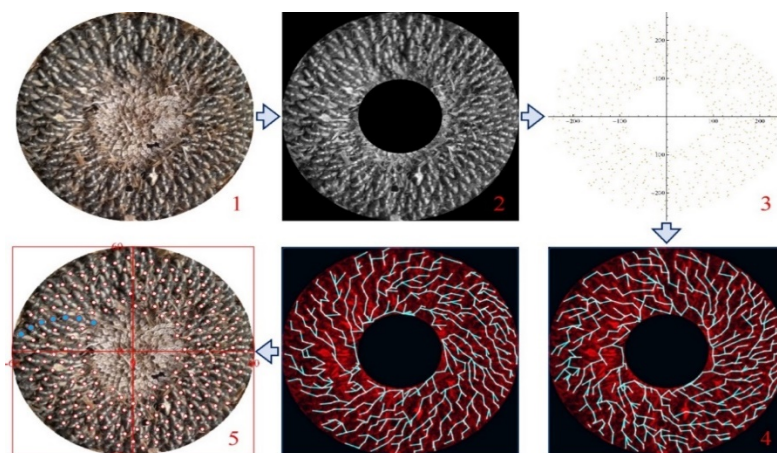


Рис. 1. Методика обробки фотозображення кошика соняшника

Діаметр кошика визначався також за фотозображенням з використанням відкаліброваного шаблону, за формулою

$$D_{sh} = 2\sqrt{kS_{sh} / \pi} \quad (1)$$

де D_{sh} – діаметр кошика, мм; S_{sh} – площа кошика на зображенні, піксель; k – коефіцієнт перерахунку площі, $\text{см}^2/\text{піксель}$.

У результаті обробки даних отримані розподіли насіння в кошику для всіх зразків. Їх приклади наведені на рисунку 2.

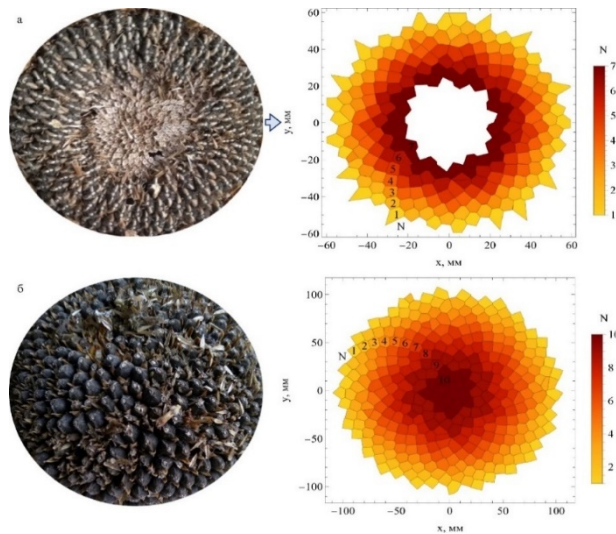


Рис. 2. Розподіли насіння в кошику для зразків 165Br1 (а) і КП11А (б)

Розроблена методика обробки фотозображення кошику соняшника і визначення координат розміщення насіння в ньому. В результаті досліджень підтверджений зв'язок послідовності Фібоначчі із розміщенням насіння в кошику соняшника. Найбільш поширена кількість рядів насіння відповідає значенням 34 і 55. Висунута гіпотеза щодо лінійної залежності діаметра кошику соняшника від загальної кількості насіння для відповідного значення кількості рядів. Дана гіпотеза потребує перевірки на більшій кількості зразків.

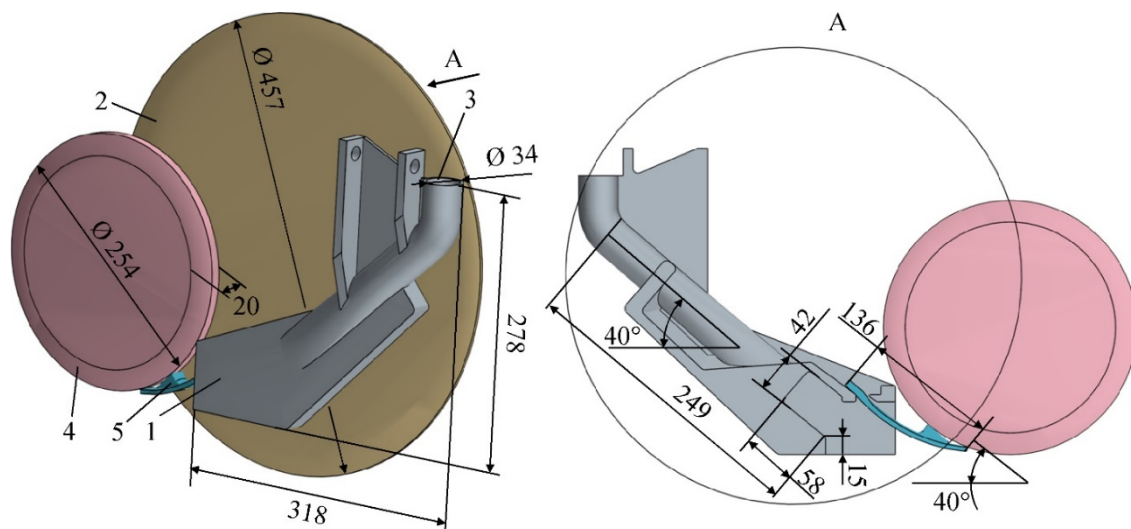
Список використаних джерел

1. Носаль О. О., Ведмедєва К. В., Макляк К. М., Леонова Н. М. Господарська оцінка крупноплідних гібридів соняшнику. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, № 25, 2018: 83–95. http://bulletin.imk.zp.ua/pdf/2018/25/Nosal_25.pdf
2. Кутіщева Н.М., Одинець С.І., Шудря Л.І., Серєда В.О., Безсусідній О.В. Вплив погодних факторів на мінливість господарських показників у гібридів соняшнику. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2019, № 28: 70–84. DOI: 10.36710/IOC-2019-28-08
3. Поляков О.І., Нікітенко О.В., Літошко С.В. Особливості формування продуктивності соняшнику під впливом додаткового живлення за різних систем основного обробітку ґрунту. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, № 24, 2017: 188–197. http://bulletin.imk.zp.ua/pdf/2017/24/Polyakov2_24.pdf
4. Поляков О.І., Щербак А.Д. Продуктивність соняшнику під впливом мінеральних добрив і регуляторів росту. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2022, № 33:111-122. DOI: 10.36710/IOC-2022-33-11
5. Aliiev E. B. Automatic phenotyping of sunflower seed material: monograph. Kyiv: Agrarian science. 2022. 104 p. ISBN 978-966-540-540-5.

РЕЗУЛЬТАТИ ЧИСЕЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ РОБОТИ ПНЕВМАТИЧНОЇ СІВАЛКИ ТОЧНОГО ВИСІВУ

БЕЗВЕРХНІЙ Петро
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Дніпро, УКРАЇНА

Спостереження за роботою висівної секції пневматичної сівалки точного висіву John Deere 90 Series будемо проводити шляхом моделювання. Чисельне моделювання передбачало використання програмного пакету Simcenter STAR-CCM+ і створені 3D-моделі основних елементів висівної секції пневматичної сівалки точного висіву John Deere 90 Series (рис. 1) згідно даних [1, 2]. В якості моделі насінин прийняті наступні: суцільні сферичні частинки DEM із постійною щільністю. Фізико-механічні властивості насінин прийняті спираючись на лабораторні дослідження насіння гороху [3–5]: ефективний діаметр – 0,008 м; дійсна щільність – 1180 кг/м³; коефіцієнт Пуассона – 0,32; модуль пружності Юнга – 70 МПа. Для взаємодії частинок між собою було прийнято наступні значення: коефіцієнт тертя спокою – 0,62, нормальний і дотичний коефіцієнти відновлення – 0,3, відсутність лінійного зчеплення. Для взаємодії частинок зі стінкою сталевого органу було прийнято: коефіцієнт тертя спокою – 0,41, нормальний і дотичний коефіцієнти відновлення – 0,5, відсутність лінійного зчеплення.



1 – висівний башмак (Seed Boot); 2 – однодисковий сошник (Single Disc Furrow Opener); 3 – насіннепровід (Seed Tube); 4 – фіксуюче колесо (Seedlock Wheel); 5 – заспокоювач насіння (Seed Flap)

Рис. 1. Геометричні розміри 3D-моделі висівної секції пневматичної сівалки точного висіву John Deere 90 Series

Згідно досліджень [6] норма висіву гороху по класичній технології складає 1,2 млн. шт./га. Враховуючи відстань між рядками – 0,19 м, отримуємо 22,8 шт./м або відстань між насінинами в рядку – 0,044 м. Швидкість руку сівалки приймаємо 1,5 м/с [7]. Тоді швидкість інжекції насінин в верхній частині

насіннепроводу складає 34,09 шт./с. Спираючись на дані з [7] початкова швидкість насіння в повітряному потоці може складати 4 м/с. Глибина посіву – 0,05 м. Поперечний переріз області моделі ґрунту, де проходив висівний башмак і однодисковий сошник висівної секції пневматичної сівалки, наведений на рис. 2. На рис. 2 відмічені насіння, які потрапили у орний горизонт ґрунту, який складається з надпосівного (0–0,04 м), посівного (0,04–0,08 м) і підпосівного (0,08–0,24) шарів.

За критерії оцінки якості посіву обрано рівномірність розподілу насіння вздовж лінії посіву $\epsilon_{\Delta y}$ і розкид насіння по глибині Δz і ширині Δx посіву.

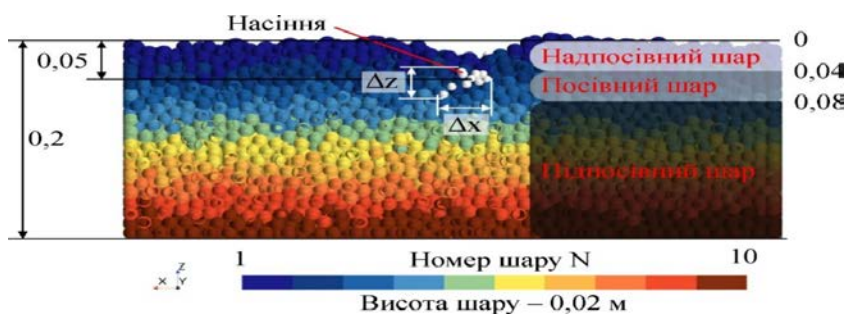


Рис. 2. Поперечний переріз області моделі ґрунту

В результаті чисельного моделювання роботи висівної секції пневматичної сівалки точного висіву John Deere 90 Series отримано візуалізацію розподілу насіння вздовж лінії посіву (y) і по глибині (z) наведено на рис. 3. Графічна інтерпретація розподілу насіння в області орного горизонту ґрунту представлено на рис. 4. З рис. 3 і 4 були визначені основні статистичні показники точності висіву в трьох координатах простору, такі як мінімальне, максимальне і середнє значення, межа, середньоквадратичне відхилення і коефіцієнт варіації.

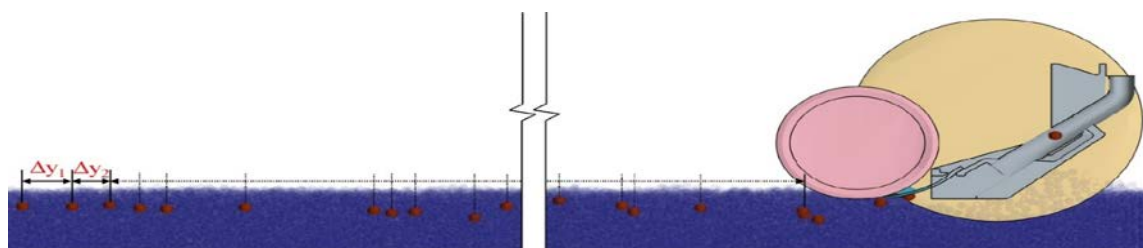


Рис. 3. Візуалізація розподілу насіння в результаті висіву пневматичною сівалкою

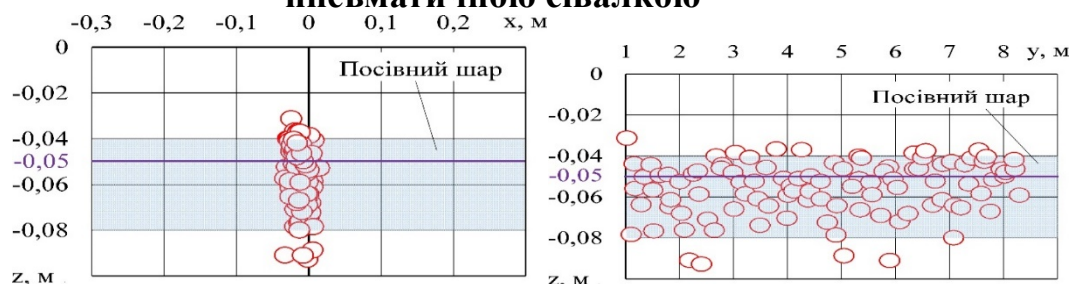


Рис. 4. Розподіл насіння в області орного горизонту ґрунту

Порівнюючи отримані значення показників із нормованими встановлено, що розподіл насіння вздовж осі x відповідає зазначеним вимогам. Вздовж глибини посіву (вісь z) розподіл насіння є досить високий, що виходить за нормовані значення. Так, отримане середнє значення глибини посіву складає $0,041 \pm 0,03$ м, а нормоване – $0,05 \pm 0,01$. Наочний аналіз рис. 4 показує, що деякі насінини навіть не потрапляють у посівний шар (0,04–0,08 м) орного горизонту. Ще гірша ситуація із відстанню між насінними вздовж лінії висіву. Аналіз даних дає змогу стверджувати про достатньо високу нерівномірність посіву: відстань між насінинами знаходиться в межах від 0,0017 м до 0,1192 м, коефіцієнт варіації – 0,672. При цьому нормованим значенням є відстань $0,044 \pm 0,015$ м. Менше значення відстані між насінинами ($< 0,029$ м) пояснює виникнення «двійників», а більше ($> 0,059$ м) – виникненням «пропусків». Встановлено, що лише 47,5 % насінин посіяно з нормованим значенням точності висіву.

Список використаних джерел

1. Needham Ag Technologies. (2022). Product Guide. 88 p. https://store.needhamag.com/wp-content/uploads/Needham_Ag_2022_Product_Guide.pdf
2. Dozet G., Đukić V., Miladinov Z., Cvijanović G., Randelović P., Todorović M. J., Cvijanović M. (2020). Sowing Depth – A Significant Factor for Establishing the Optimal Number of Plants Per Unit Area of Soybean. *J. Agron Technol Eng Manag*, 3(6): 516–522. [https://www.fimek.edu.rs/downloads/casopisi/jatem/issue/v3_6/03-\(3\).Dozet_et_al_2020_3\(6\)_516-522.pdf](https://www.fimek.edu.rs/downloads/casopisi/jatem/issue/v3_6/03-(3).Dozet_et_al_2020_3(6)_516-522.pdf)
3. Paksoy M., Aydin C. (2006). Determination of Some Physical and Mechanical Properties of Pea (*Pisum sativum* L.) Seeds. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 9 (1): 26–29. DOI: 10.3923/pjbs.2006.26.29
4. Yaçın İ., Özarslan C., Akbaş T. (2007). Physical properties of pea (*Pisum sativum*) seed. *Journal of Food Engineering*, 79 (2): 731–735. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2006.02.039
5. Manoj Kumar Mahawar, Samuel D. V. K., Sinha J. P., Kirti Jalgaonkar. (2018). Moisture-dependent physical and physiological properties of accelerated aged pea (*Pisum sativum* L.) seeds. *Current Science*, 114 (4): 909–915. DOI: 10.18520/cs/v114/i04/909-915
6. Popov S.I., Hlubokyi O.M., Avramenko S.V. (2022). Sowing rate effect the performance and seed quality of pea cultivars in the eastern Forest-steppe of Ukraine. *Селекція і насінництво*, 121: 94–104 DOI: 10.30835/2413-7510.2022.261001
7. Сало В., Лещенко С., Лузан П., Сало Л. (2022). Машини для сівби, садіння та догляду за посівами. Начальний посібник. ЦНТУ. Кропивницький. 220 с.

ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В КОНТЕКСТІ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

БЕЛІМЕНКО Сергій
Інститут агроекології та природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА

Збереження біорізноманіття лісів України є важливою метою для збалансованого екологічного стану країни. Це можна досягти шляхом ефективного лісового управління, врегулювання вирубок, охорони природних

заповідників та національних парків, а також сприяння утворенню лісових масивів для збереження дикої флори і фауни.

Збереження біорізноманіття лісів в лісогосподарському землекористуванні передбачає баланс між економічними, соціальними та екологічними аспектами. Важливо розробляти сталі лісогосподарські плани, де враховуються природні процеси, розмаїття екосистем, та збереження рідкісних видів рослин і тварин. Це може включати збереження старих лісів, створення різнотравних полів, посіви деревних видів, що є характерними для регіону, і застосування екологічно-орієнтованих методів лісового господарства. Такий підхід допоможе забезпечити стійке функціонування лісів та їхню важливу роль у збереженні біорізноманіття.

Податки можуть бути важливим механізмом збереження біорізноманіття лісів, якщо вони спрямовані на стимулювання сталого лісового господарства і охорони природних ресурсів. Наприклад, введення екологічних податків на вирубку лісів або використання деревини може сприяти зменшенню незаконних вирубок і стимулювати відновлення лісових насаджень. Також, застосування знижок або пільгових ставок податків для лісових господарств, які працюють відповідно до сталого розвитку та збереження біорізноманіття, може сприяти їхньому розвитку та відповідальному використанню лісових ресурсів.

Крім того, врахування екологічних критеріїв при встановленні податкових ставок для лісокористувачів може стимулювати їх до дотримання екологічних норм і правил у використанні лісових ресурсів. Однак, при впровадженні таких податкових заходів, важливо враховувати соціальні та економічні аспекти, а також сприяти залученню громадськості і зацікавлених сторін до участі в збереженні біорізноманіття лісів.

Юридичне забезпечення збереження біорізноманіття лісів України базується на наступних нормативно-правових актах: Лісовий кодекс України, Закон України «Про природно-заповідний фонд України», Закон України «Про Червону книгу України», Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», Закон України «Про тваринний світ», Закон України «Про рослинний світ», Закон України «Про біологічну безпеку», Закон України «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів», Закон України «Про карантин рослин», Закон України «Про пестициди і агрохімікати».

Ці закони встановлюють правові основи збереження біорізноманіття лісів, охороняють ліси від незаконної вирубки, пожеж, забруднення та інших негативних впливів. Вони також регулюють використання лісів для рекреації, туризму та інших цілей.

Юридичне забезпечення збереження біорізноманіття лісів України є складним і багатограним процесом. Однак воно є необхідним для забезпечення сталого розвитку лісів і збереження їх біологічного різноманіття для майбутніх поколінь.

Великою загрозою для біорізноманіття лісів стала Війна, великі обсяги лісів були знищені, або забруднені радіацією, як то в Чорнобильській Зоні Відчуження. Залишаються замінованими або усяні нерозірваними

боєприпасами ліси на лінії бойових дій в Луганській, Донецькій, Запорізькій та Херсонських областях. З початку повномасштабного вторгнення вдалось вже розмінувати 39 тис. га лісових земель ДП «Ліси України». Здавалося б, темпи очищення лісових угідь відносно високі, але розміновані в основному землі у Київській та Житомирських областях, де колони окупантів проходили «транзитом», не було тривалих боїв, чіткої лінії зіткнення. За допомогою лісівників ще минулого року вдалось розмежувати безпечні та небезпечні ділянки та відновити нормальну роботу лісгосподарських підприємств.

Проте 171 тис. га лісів ДП «Ліси України» залишаються небезпечними. Пожежа, яку зазвичай локалізують за декілька годин, на цих територіях може перерости в надзвичайну ситуацію. Є найбільш заміновані території, які вже сьогодні потребують кропіткої роботи саперів. Зокрема, це 88 тис. га у Київській та Житомирській областях, 29 тис. га на Харківщині, 34 тис. га на півдні країни. Якщо до цього переліку додати території, які звільнені від окупації, але де діяльність лісових господарств ще не відновлена (це передусім Харківщина), а також державні ліси на окупованих територіях, то розмінуванню підлягає не 171 тис. га, а понад 650 тис. га лісів [5].

Список використаних джерел

1. Байтала В.Д., Дубін В.Г. (2000). Еколого-географічний підхід до впровадження національної системи критеріїв та індикаторів сталого управління лісами. *Науковий вісник Національного аграрного університету*, (25), 114–122.
2. Пюрко О.Є. (2008). Біорізноманіття – основа пристосувальних перебудов у рослинному організмі. *Екологія та ноосферологія*, (19).
3. Царик Й.В. (2013). Деякі міркування щодо сучасних підходів до вивчення та збереження біотичного різноманіття. *Біологічні студії*, (7).
5. Блоховець Ю.В. Розмінування лісів: місія здійснення [Електронний ресурс] / Юрій Віталійович Блоховець – Режим доступу до ресурсу: https://lb.ua/blog/yurii_bolokhovets/558892_rozminuvannya_lisiv_misiya.html.

РОЛЬ ІННОВАЦІЙНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ У РОЗВИТКУ САДІВНИЦТВА

БЕНДАСЮК Олег, д.е.н.

Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА

Не є запереченням вагома роль і значення інновацій у підвищенні економічної ефективності національної економіки і аграрного сектору зокрема. Розвиток агропромислового комплексу на інноваційній основі визначається не лише питаннями забезпечення національної та продовольчої безпеки, а й тенденціями до виробництва конкурентоспроможної продукції.

Україна володіє унікальними кліматичним та природно-економічним потенціалом для високоефективного ведення садівництва, що дає можливість вирощувати різноманітні види або сорти плодово-ягідних культур.

Садівництво займає одне із провідних місць у соціально-економічному розвитку суспільства. Особливе значення плоди та ягоди мають як джерело вітамінів, необхідних для підтримки здоров'я та нормальної працездатності людини. Проте, спостерігається чітка тенденція зростання імпорту продукції за товарною позицією «істівні плоди та горіхи». Так, у I півріччі 2020 р. експорт даної продукції становив 94,8 млн дол. США, а імпорт 341,3 млн дол. США (у порівнянні з 2019 р.). також відмічено і зниження самозабезпеченості населення плодами, ягодами та виноградом [1].

Зменшення масштабів виробництва продукції садівництва, а отже й їх врожайності, відбувається і через скороченню площ плодоносних насаджень, що викликане відсутністю належного матеріально-технічного забезпечення, високою трудомісткістю виробництва та низьким матеріальним стимулом для ефективного виконання робіт тощо. Вирішенню даних питань сприятиме раціональне використання наявних ресурсів господарств і біокліматичного потенціалу регіонів завдяки впровадженню інтенсивних ресурсозберігаючих технологій, поглибленню спеціалізації виробництва, удосконаленню розміщення садів, поліпшенню структури породного і сортового складу насаджень розширенню переробки і зберігання продукції в місцях її вирощування [2].

В схваленій Концепції галузевої Програми розвитку садівництва України на період до 2025 року і Концепції галузевої Програми розвитку виноградарства та виноробства України на період до 2025 року [2] затверджено низку заходів спрямованих на стимулювання розвитку садівничої галузі, що передбачають: заходи по активізації інвестиційної політики та формування амортизаційного фонду; удосконалення цінової політики; раціональне розміщення промислових насаджень основних плодкових порід; сортова політика та політика розвитку власної розсадницької бази; впровадження прогресивних технологій виробництва плодів і ягід; систем зрошення; захист плодово-ягідних насаджень від шкідників і хвороб; механізація виробництва та удосконалення системи зберігання та переробки плодів і ягід.

Значення інноваційних технологій у процесі зберігання продукції садівництва, найбільше проявляється при використанні сховищ з регульованим газовим середовищем та ULO (Ultra Low Oxygen) – середовище з надзвичайно низьким вмістом кисню для тривалого зберігання, що дозволяє значно розширити терміни реалізації плодово-ягідних культур при збереженні їх високої якості.

Здійснюючи сільськогосподарську діяльність підприємці стикаються з постійним збільшенням виробничих витрат на виробництво продукції садівництва, що пов'язано, перш за все, з використанням багатоопераційних технологій вирощування плодово-ягідних. Інноваційні ж технології вирощування плодово-ягідних культур побудовані на впровадженні нових агро- та ресурсозберігаючих технологій, використанні новітніх сортів і гібридів рослин, добрив, засобів захисту рослин тощо.

Саме тому, основним чинником підвищення врожайності культур у садівничій галузі є освоєння та впровадження сучасних інтенсивних технологій

спрямованих на одержання планованого врожаю високої якості в системі безперервного управління виробничим процесом, за оптимального мінерального живлення рослин та високоефективного екологічного захисту від шкідників та хвороб.

Будучи інтенсивною галуззю сільського господарства садівництво, в значній мірі залежить від впровадження науково-технологічних процесів у практику господарювання. Вагома роль відводиться науковому обґрунтуванню впровадження високоврожайних сортів плодових та ягідних культур, а також розширенню закладання садів на вегетативних підщепах спрямованих на зниження витрат при закладанні насаджень, скорочення ручної праці, підвищення врожайності в перші роки плодоношення та зниження терміну окупності затрат.

Інноваційна діяльність в садівництві передбачає те, що на початку здійснення інноваційного процесу необхідним є науковий супровід проведення досліджень (спеціалізовані установи), а сам процес освоєння інноваційного продукту відбувається у процесі здійснення виробничо-господарської діяльності.

Ефективність застосування новітніх інноваційних технологій у садівництві, в значній мірі, залежить від застосування сучасних біотехнологій у процесі ведення виробничо-господарської діяльності, інформатизації виробничого процесу, а також від побудови ефективної системи управління та матеріально-технічного забезпечення садівницьких підприємств.

Незважаючи на значну кількість прийнятих законодавчих актів з питань стимулювання та державної підтримки розвитку садівництва потребує подальшого вдосконалення нормативно-правова та організаційно-економічна база з питань охорони прав на сорти, особливо вітчизняної селекції, а саме: розробити систему пільгового оподаткування спеціалізованих установ з питань селекції, а також розробити чіткий механізм здійснення платежів при патентуванні та державній реєстрації нових та існуючих сортів; надання селекційним установам право на перевірку та контролю за впровадженням власних сортів; розроблення ДСТУ на продукцію садівництва.

Стимулом для підвищення ефективності господарювання у садівництві є перехід до інноваційного шляху розвитку на основі: застосування техніко-технологічних інновацій на всіх етапах виробничого процесу від вирощування до зберігання продукції; проведення технологічного переоснащення і переозброєння. Цьому сприятиме ряд факторів, а саме: розроблення і затвердження стратегії інноваційного розвитку садівництва і перехід на нові інтенсивні технології виробництва плодово-ягідних культур; створення сприятливих умов для впровадження новітніх технологій на основі залучення інвестицій у галузь; ефективний кредитно-фінансовий механізм у наданні пільг організаціям, які реалізують інноваційні проекти; ефективне використання наявного наукового потенціалу галузі; тісна співпраця органів державної влади на всіх рівнях державного управління; широке залучення науково-дослідних установ, громадських організацій і представників бізнесу; удосконалення

механізму регулювання ринку плодово-ягідних культур, його інфраструктурний розвиток.

Список використаних джерел

1. <https://agro-business.com.ua/agro/ekonomichni-hektar/item/18788-haluz-sadivnytstva-rozvytok-tendentsii-ta-perspektyvy.html>
2. Про схвалення Концепції галузевої Програми розвитку садівництва України на період до 2025 року і Концепції галузевої Програми розвитку виноградарства та виноробства України на період до 2025 року <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0443555-08#Text>

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРІВ НА ОСНОВІ КОМПОСТУВАННЯ ТПВ

БЕРЕЗІЮК Людмила
Вінницький національний технічний університет
Вінниця, УКРАЇНА

Важливе еколого-економічне значення має проблема знешкодження твердих побутових відходів (ТПВ). Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є компостування, поширеність якого в Данії та Нідерландах, досягає третини від загальної сукупності шляхів поводження з ТПВ [1]. На відміну від анаеробного розкладання ТПВ [2], компостування є технологію переробки ТПВ, яка заснована на їхньому природному біорозкладанні в аеробних умовах за участю ґрунтових бактерій, кінцевим продуктом якого є компост, що застосовується в сільському господарстві з метою сприяння оновленню і нарощуванню гумусового горизонту ґрунту, постійного збагачення його поживними речовинами і мікроелементами. У вітчизняних індивідуальних будинках та на садових ділянках часто використовується компостування за допомогою компостних ям. Але процес компостування можна централізувати і проводити на спеціальних майданчиках. Постанова Кабміну України № 265 [3] стала основою для розробки Національної стратегії поводження з ТПВ в нашій країні. В законі України від 28 лютого 2019 року № 2697-VIII «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» серед завдань стратегії зазначено повернення у господарський обіг ресурсоцінних матеріалів, а також заплановано до 2030 року частку відходів, що захоронюються, зменшити до 35% від загального обсягу утворених відходів. Таке зменшення поширеності захоронення ТПВ може бути досягнуте, зокрема, і за рахунок зростання поширеності компостування ТПВ [4].

У матеріалах статті [5] наведені дані щодо зміни санітарно-бактеріологічного складу ТПВ під час компостування. Роботи [6-8] присвячені дослідженню динаміки санітарно-бактеріологічного складу ТПВ під час їхнього компостування. Виявлено, що на відміну від літнього компостування [6], тривалість весняного [7] є на порядок довшою (242 дні проти 21 дні) за рахунок відмінності природних показників цих пір року. Встановлено ширшу номенклатуру санітарно-бактеріологічного складу ТПВ навесні (бактерії

кишкової палички, стрептококи, стафілококи та аскариди) завдяки наявності стафілококів та аскарид, відсутніх у ТПВ під час літнього компостування [8]. В матеріалах статті [9] визначено регресійну залежність необхідної площі під обладнання для компостування ТПВ від його продуктивності. Стефеном Варро запатентовано технологію компостування ТПВ, що отримала назву Варро-Конверсія і характеризується значною інтенсифікацією процесу [10]. В матеріалах статті [11] виявлено параметри (густота населення країни, величина валового внутрішнього продукту на душу населення, індекс розвитку людського потенціалу, середня географічна широта країни та частка сільського населення країни), від яких залежить поширеність компостування як методу поводження з ТПВ в різних країнах, розроблено математичну модель поширеності компостування ТПВ. В роботі [12] визначено степеневу регресійну залежність, яка описує динаміку поширеності компостування ТПВ в Україні, на основі якої спрогнозовано, що в Україні досягнення рівня поширеності компостування ТПВ такого, як в передових країнах ЄС за існуючих темпів зростання може бути забезпечене до 2035 року.

Метою дослідження є визначення еколого-економічної доцільності використання аграріями добрив на основі компостування твердих побутових відходів.

Процес компостування складається з трьох фаз. Перша фаза характеризується саморозігрівом внаслідок хімічних реакцій розкладання при інтенсивній діяльності бактерій та мікроорганізмів. У процесі розкладання речовин, що легко розкладаються, компост може нагріватися до температури 60-70 °С. За таких температурних умов вмирають яйця та личинки мух і гельмінтів, а також переважна більшість хвороботворних неспорівих мікроорганізмів. Друга фаза характеризується розкладанням матеріалів, що важко розкладаються, на стійкі речовини, які утворюють гумус. Температура починає знижуватися, компост набуває бурого кольору та структури ґрунту. Третя фаза являє собою дозрівання компосту, який набуває однорідної структури й запах лісового ґрунту.

Тривалість процесу перетворення ТПВ у повноцінний компост залежить від багатьох факторів: температури, відносної вологості, сировини для компостування, способу компостування, використання додаткових засобів, але, щоб отримати гігієнічно безпечний компост, процес компостування повинен тривати 12-24 місяців. Компост вважається готовим, коли в ньому не розрізняються рештки сировини, що входять до його складу, маса стає однорідною та пухкою.

Відповідно до рекомендацій, опублікованих в роботі [13], компостування органічної речовини має включати: відділення попереднього подрібнення, аераційне відділення, відділення проведення процесу компостування, відділення подрібнення готового компосту, склад зберігання готового компосту.

Відділенні проведення процесу компостування залежно від технології містить: штабелі з природною аерацією, штабелі з примусовою аерацією, біотермічні камери, котловани, споруди для промислового компостування.

Біотермічні камери та безкамерне компостування з примусовою аерацією дозволено застосовувати для малих міст та селищ з населенням до 50 тис. мешканців, польове компостування – в містах з населенням 50-500 тис. мешканців. В населених пунктах з населенням більше ніж 500 тис. мешканців дозволено використовувати промислове компостування.

Споруди промислового компостування проектують з трьох будівель: приймального, головного та дробильно-сортувального, а також ділянки для дозрівання компосту. Відділення зберігання готового компосту розташовують по периметру ділянок компостування. В табл. наведена вартість компостів, отриманих із різної сировини.

Таблиця 1.

Вартість компостів, отриманих із різної сировини

Сировина	торф	гній	ТПВ [14]
Вартість, грн/т	1250-1500	600-700	550

Застосування аграрними підприємствами компосту із ТПВ є економічно доцільним для зниження собівартості виробництва сільськогосподарської продукції рослинного походження. Крім того, використання імпортного компосту є занадто дорогим через митні збори та транспортування: у результаті частка компосту в структурі собівартості, наприклад, вирощування шампінйонів, може досягати 65–70%. Таким чином, метод компостування ТПВ є екологічно та економічно доцільним для широкого застосування аграрними підприємствами.

Список використаних джерел

1. Крусір Г.В., Соколова В.І. Дослідження компостування харчової складової твердих побутових відходів закладів громадського харчування. Збірник тез доповідей 79 наукової конференції викладачів ОНАХТ, 16-19 квітня 2019 р. Одеса: ОНАХТ, 2019. С. 312-313.
2. Березюк О.В., Березюк Л.Л. Моделювання витрат на анаеробне розкладання твердих побутових відходів. Вісник ВПІ. 2015. № 3. С. 57-60.
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 4 березня 2004 року № 265 «Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами». URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/265-2004-%D0%BF>
4. Березюк О.В., Краєвський В.О., Березюк Л.Л. Динаміка поширеності методів поводження з твердими побутовими відходами в ЄС. Вісник ВПІ. 2020. № 1. С. 104-109.
5. Deportes I. et al. Microbial disinfection capacity of municipal solid waste (MSW) composting. Journal of Applied Microbiology. 1998. No 85. P. 238-246.
6. Березюк О.В. та ін. Моделювання динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час літнього компостування. Вісник ВПІ. 2013. № 4. С. 17-20.
7. Березюк О.В. та ін. Моделювання динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час весняного компостування. Вісник ВПІ. 2015. № 1. С. 29-33.
8. Березюк О.В., Березюк Л.Л. Порівняння динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час компостування. Техногенно-екологічна безпека України: стан та перспективи розвитку: матеріали V всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. студ., аспір. та молод. вчених, 10-20 лист. 2015 р. Ірпінь: НУДПСУ, 2015. С. 218-220.
9. Березюк О.В., Лемешев М.С. Визначення регресійної залежності необхідної площі під обладнання для компостування твердих побутових відходів від його продуктивності.

Инновационное развитие территорий: Материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф., 25-27 февраля 2014 г. Череповец: ЧГУ, 2014. С. 55-58.

10. U.S. Patent 4050917, C 05 F 11/08. Process of conversion of solid waste into workable material with predetermined characteristics and/or into fertilizers or soil improving agents / Stephen Varro. 609697; Filed 02.09.1975. Received 27.09.1977.

11. Березюк О.В., Березюк Л.Л. Моделювання поширеності компостування як методу поводження з твердими побутовими відходами. Вісник ВПІ. 2016. № 1. С. 33-38.

12. Березюк О.В., Краєвський В.О., Березюк Л.Л. Динаміка поширеності системи компостування твердих побутових відходів в Україні. Наукові праці ВНТУ. 2021. № 3. 6 с.

13. Ігнатенко О.П. Розділяй та володарюй принципи побутових відходів. Практичний посібник. К., 2013. 173 с.

14. Кориневская В.Ю., Шанина Т.П. Отходы городских систем как потенциальный ресурс и источник загрязнения окружающей природной среды. Вісник ОДЕУ. 2011. № 11. С. 27-34.

БІОТЕХНОЛОГІЇ, ЯК ЕЛЕМЕНТ ЕКОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ В АГРОБІЗНЕСІ

БОЙКО Л., к.с.-г.н., доцент

БОЙКО М., магістрант

Херсонський державний аграрно-економічний університет,

Кропивницький, УКРАЇНА

Історія біотехнологій налічує тисячі років і включає в себе різноманітні досягнення у використанні живих організмів та їхніх компонентів для вирішення завдань у різних сферах діяльності. Вже тисячі років тому люди вивчали процеси бродіння для виробництва хліба, пива та інших продуктів. Використання мікроорганізмів для ферментації стало першим кроком у напрямку біотехнології. У ХІХ столітті вчені розпочали детальне вивчення мікроорганізмів та їхньої ролі в біологічних процесах. Луї Пастер зробив вагомий внесок у вивчення мікробіології та заснував основи асептики та антисептики. У 1953 році Френсіс Крік і Джеймс Вотсон запропонували структурну модель ДНК, що відкрило двері для розуміння генетичних механізмів і розвитку генетичної інженерії. У 1970-х роках вчені розробили методи рекомбінантної ДНК-технології, для створення бактерій, що виробляють корисні білки, а також для генетичної модифікації рослин.

Введення генетично модифікованих організмів (ГМО) у сільське господарство дало змогу отримувати більш врожайні рослини, менше вразливі до хвороб та шкідників. Створення гібридних організмів, які поєднують гени різних видів рослин та тварин, викликали дебати серед науковців щодо етики та безпеки для людей. Але переваги перевищують, тому що введення генетично модифікованих організмів може сприяти отриманню вищого врожаю при менших витратах ресурсів. Біотехнології допомагають створювати культури, які витримують більш екстремальні кліматичні умови, зокрема посухи, заболоченість, засоленість тощо, і які вимагають менше хімічних добрив, пестицидів та зрошення [1].

Зокрема, через глобальну продовольчу кризу, яка поглибилася через російсько-українську війну, аграрії намагаються підвищити продуктивність рослин та зробити їхнє вирощування більш ефективним. Це у майбутньому дозволить прогодувати більшу кількість людей. Тож, очікується, що ринок біотехнологій в аграрній галузі зросте до 77 мільярдів доларів до 2032 р., збільшуючись щороку на 9,4% [2].

Біотехнології у сільському господарстві полегшують традиційні методи селекції рослин і тварин, що дозволяє підвищити ефективність агробізнесу. У багатьох країнах методами генетичної і клітинної інженерії створені високопродуктивні і стійкі до шкідників та хвороб, сорти і гібриди сільськогосподарських рослин. Розроблена техніка оздоровлення рослин від накопичених інфекцій, що особливо важливо для культур, які розмножуються вегетативно (картопля й ін.).

Як вирішення однієї з найважливіших проблем біотехнології в усьому світі, є дослідження можливості керування процесом азотфіксації, зокрема можливістю уведення генів азотфіксації у геном корисних рослин, а також процесом фотосинтезу. На сьогодні вивчається можливість поліпшення амінокислотного складу рослинних білків. Розробляються нові регулятори росту рослин, мікробіологічні засоби захисту рослин від хвороб і шкідників, а також бактеріальні добрива [3].

Інновації у галузі біотехнологій є одним із ключових інструментів для боротьби зі зміною клімату, а саме аномальними засухами та повеннями. Біотехнології грають важливу роль у вирішенні кліматичних проблем, надаючи інструменти для зменшення впливу людської діяльності та адаптації до нових умов. Глобальне сільське господарство у результаті своєї діяльності наносить великої шкоди довкіллю через викиди парникових газів, що призводять до природних катаклізмів.

Деякі мікроорганізми можуть бути інженерно модифіковані для зміни процесів в ґрунті, які впливають на обсяги викидів парникових газів, таких як метан та діоксид азоту. Використання рослин та мікроорганізмів для збору та збереження вуглецю з атмосфери нівелює негативний вплив людства на природу. Розробка та використання біопалива, отриманого з рослин або мікроорганізмів, може допомогти зменшити використання вуглеводного палива, що призводить до мінімізації шкідливих викидів CO₂ в атмосферу. Біотехнології сприяють відновленню пошкоджених екосистем, таких як ліси, вологі зони та морські корали. Це позитивно впливає на вуглецевий цикл та збереження біорізноманіття.

З розвитком біотехнологій науковці пов'язують розв'язання глобальних проблем людства - ліквідацію дефіциту продовольства, мінеральних ресурсів, енергії, покращення стану охорони здоров'я і якості навколишнього природного середовища. Загалом, біотехнології мають великий потенціал для позитивної зміни клімату і можуть сприяти створенню більш стійкого, ефективного та екологічно-дружного світу. Проте, при їхньому застосуванні важливо враховувати етичні та соціальні аспекти.

Список використаних джерел

1. Базалій В.В., Бойко М.О., Алмашова В.С., Онищенко С.О. Рослинницькі аспекти та агроекологічні засади вирощування сорго зернового на Півдні України. *Таврійський науковий вісник*. 2015. № 91. С. 3–6.
2. Як виглядає агробізнес майбутнього? три ключові інновації 2023 року. URL: <https://hub.kyivstar.ua/news/yak-vyglyadaye-agrobiznes-majbutnogo-try-klyuchovi-innovacziyi-2023-roku/>
3. Біотехнологія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Біотехнологія>

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПАВЛОВНІЇ ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА

БОРДУСЬ Олена

ГУМЕНТИК Михайло, д.с.-г.н. с.н.с.

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН
Київ, УКРАЇНА

Екологічні проблеми планети спонукають людство знаходити все нові енергоощадні джерела енергії: сонця, води та вітру. Особливо значної уваги в останні роки приділяється біомасі, яка використовується для виробництва твердих видів біопалива. Заміна викопних видів палива органічною сировиною на основі біомаси високопродуктивних біоенергетичних культур сприяє поглинанню з атмосфери значних обсягів вуглекислого газу, що зменшує негативний вплив шкідливих викидів на довкілля. Під час спалювання біомаси в атмосферу виділяється значно менше вуглекислого газу, ніж поглинається рослинами в процесі фотосинтезу в наслідок чого утворюється у 20 – 30 разів менше оксиду сірки і в 3 – 4 рази менше золи порівняно з кам'яним вугіллям [1].

Україна відзначається значним потенціалом біоенергетичних ресурсів, проте за темпами розвитку відновлювальних джерел енергії відчутно відстає від європейських країн, окремі з яких вже досягли заміщення викопних видів палива понад 50 % на біологічні. На даний час в Україні виробляється всього біля 4 % від загального обсягу спожитої енергії на основі рослинної сировини [2]. Серед широкого спектру біоенергетичних культур, значної уваги приділяється високопродуктивним культурам, які є сировиною для виробництва твердих видів палива, а саме використання біомаси багаторічних деревних культур (тополя, енергетична верба, клен ясенелистий, акація). Не уступає по продуктивності біомаси нова біоенергетична культура павловнія, яка використовується в будівельній, меблевій промисловості та біоенергетиці [3:4]. Створення біоенергетичних плантацій павловнії зменшить навантаження на вирубку лісів. Крім того, багаторічні насадження сприятимуть формуванню флористичного та фауністичного різноманіття та підтримці їхніх міграційних зв'язків та формуванню додаткових оселищ, що допомагає збалансуванню агробіоценозів, слугуючи надійним засобом формування біологічної повноцінності сільськогосподарських угідь. Водночас розвиток цих процесів сприяє

поширенню різного роду адвентивних та інвазійних видів рослин та тварин, що потребує додаткових заходів їхнього контролю [5].

В Україні є близько 45 млн. га сільськогосподарських угідь, у складі яких рілля сягає 34,3 млн. га, сіножаті і пасовища – 7,0 млн. га, багаторічні плодові насадження – 1,1 млн. га. Внаслідок інтенсивного використання цих земель вони зазнають відчутної деградації за наявності надзвичайно високого порівняно з іншими прийомами рівня розораності територій (57%), досить поширеної ерозії та погіршення хімічного складу ґрунтового середовища, переущільнення ґрунтів та забруднення різноманітними небезпечними речовинами [6].

Науковими співробітниками лабораторії селекції та технології вирощування деревних біоенергетичних культур Інституту біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН України проводяться дослідження з вдосконалення технології вирощування павловнії для створення енергетичних промислових плантацій з метою отримання біомаси як сировини для виробництва твердих видів біопалива. Листкова маса павловнії може також використовуватися для годівлі травоядних тварин (корови, вівці, кози та ін.). Поживні характеристики біомаси близькі до люцерни й конюшини, передусім за вмістом до 20 % протеїнів (білків) та мікроелементів. Завдяки особливо великим розмірам вони утворюють тінь і зберігають ґрунтову вологість, створюючи при цьому сприятливий мікроклімат рослинам, котрі вирощують спільно з нею. Після листопада листкова маса збагачує ґрунт азотом і покращує його структуру. Особливістю технології вирощування даної культури в промисловому варіанті є пізній розвиток рослин які пригнічуються бур'янами у першому періоді розвитку. Інтенсивність росту, розвитку рослин павловнії обумовлюються такими показниками, як температура та вологість ґрунту. За низької температури ґрунту період приживання рослин збільшується, а тривала нестача вологи призводить до загибелі рослин. Запаси ґрунтової вологи в ґрунті, не завжди забезпечують необхідні умови для інтенсивного росту і розвитку рослин. Особливо вологість ґрунту в період садіння рослин в орному шарі постійно змінюється і залежить від погодних умов. Тому, для досягнення високої продуктивності культури, необхідна висока приживлюваність саджанців, яка суттєво залежить від вологості ґрунту та строків садіння, що забезпечується за дотримання агротехніки, спеціально створених умов для росту і розвитку рослин та накопичування за вегетаційний період найбільшої кількості сухих речовин. Наступним важливим фактором, що відіграє значну роль для продуктивності біомаси в процесі вегетації рослин павловнії є боротьби з бур'янами. При існуючих технологіях вирощування в Україні не вдається повно забезпечити оптимальні агротехнічні умови для росту і розвитку рослин, що в кінцевому результаті затрудняє вчасно та ефективно проводити боротьбу з бур'янами механізованим способом. Восени після збирання врожаю попередника проводиться дискування стерні, глибока оранка та вирівнювання площі. З метою створення енергетичної плантації павловнії садіння рослин проводиться за схемою 4x4 м, що становить 625 саджанців на 1 га. Враховуючи здатність павловнії формувати розвинену кореневу систему якірного типу, перед садінням

саджанців мотобуром створюються лунки діаметром 40 см, завглибшки 60 см, які потрібно заповнити підготовленим субстратом. В залежності від даних аналізів ґрунту на визначеній ділянці можна примінити комбінацію добрива з перегною, торфу, золи, сапропелю та нітроамофоски. У перший та другий рік вегетації рослин павловнії до змикання листків у різних фазах росту проводиться механізований міжрядний обробіток ґрунту, який полягає у проведенні дискування міжряддя. Для створення сприятливого водно-повітряного і поживного режимів, покращення мікрокліматичних умов та повнішого використання природного потенціалу, необхідно частіше проводити розпушення ґрунту, що сприяє формуванню стійкому агроценозу.

Для створення сировинної бази з виготовлення твердих видів біопалива у вигляді паливної тріски гранул та брикетів та покращення екологічного стану довкілля, необхідно розширювати промислові площі під посадками багаторічних деревних культур, зокрема павловнії. Вирощування біомаси павловнії для виробництва та використання біопалива сприятиме підвищенню рівня зайнятості населення та стане джерелом додаткового доходу зокрема в сільській місцевості де гостро відчувається нестача робочих місць.

Список використаних джерел

1. В.С.Бондар, А.В. Фурса, М.Я. Стратегія та пріоритети розвитку біоенергетики в Україні. Економіка агропромислового виробництва. Вип. 8. 2018. С 17-23.
2. М.В. Роїк, В.М. Сінченко, В. С. Бондар, А. В. Фурса, М. Я. Гументик. Концепція розвитку біоенергетики в Україні на період до 2035 року. Біоенергетика № 2. 2019. С.4–9.
3. Гументик М.Я., Ягольник О.О. Павловнія високопродуктивна культура для виробництва біопалива та деревини. Біоенергетика № 2 (16). 2020. С. 6–8.
4. Технологія вирощування та використання павловнії в умовах Лісостепу України. Фучило Я.Д. Роїк М.В, Шафаренко Ю.А, Сінченко та інші. Рекомендації. 2020. 75 с.
5. Соломаха І.В. та ін. Екологічна паспортизація, збереження, реконструкція існуючих та створення нових захисних лісових насаджень в Україні: методичні рекомендації. Київ, 2022. 41 с.
6. Соломаха І.В, Саблук В.Т, Гументик М.Я, Соломаха В.А. Особливості створення швидкорослих та поліфункціональних насаджень у Лісостеповій зоні України. Агроекологічний журнал № 4. 2022. С. 6-15.

БАЗА ДАНИХ ІННОВАЦІЙ ЗАХИСТУ РОСЛИН – СТАЛОМУ РОЗВИТКУ АГРОСФЕРИ

БОРЗИХ О., д.с.-г.н., академік НААН
КРУТЬ М., к.б.н., с.н.с.
Інститут захисту рослин НААН
Київ, УКРАЇНА

Агросфера – це частина біосфери, що становить сукупність територій, на яких домінують культурні рослини, свійські тварини, оброблені ґрунти і пов’язані з ними організми (бур’яни, комахи, гриби, мікроорганізми, віруси, тваринний світ тощо). До неї входять також луки, пасовища, сільські поселення.

Агросфера включає всі типи агроландшафтів, агробіоценозів і агроєкосистем і є головним джерелом забезпечення населення продовольством та сировиною харчової і легкої промисловості; середовищем існування значної частини населення [1]. Тому успішне функціонування агросфери багато в чому визначає успіх сільськогосподарського виробництва і разом із тим добробут населення.

Але сільське господарство проявляє негативний вплив на 80 % території України. Внесок агропромислового комплексу в забруднення і деградацію навколишнього середовища становить 35–40 %, зокрема земельних ресурсів – 50, поверхневих вод – 45–50 %. Тільки 1 гектар із кожних 10 має задовільний стан [2].

Урожайність сільськогосподарських культур в Україні у 2–3 рази нижча, ніж у розвинених країнах, генетичний потенціал основних сортів та гібридів використовується в середньому тільки на рівні 30 %. Одним із важливих резервів для отримання додаткових урожаїв є захист рослин від шкідників, хвороб та бур'янів [3].

Як відомо, галузь сільського господарства є однією з найбільш наукоємних. Причому аграрна наука повинна активно сприяти запровадженню в агропромисловому комплексі інноваційно-інвестиційної моделі розвитку та зростанню добробуту громадян.

За даними статистики останнього мирного часу, впровадження інновацій в агропромисловому комплексі відбувалося дуже повільно. Так, лише майже 10 % агроформувань застосовували новітні агротехнології світового рівня, а в переважній більшості суб'єктів господарювання аграрного сектору економіки України на полях і фермах продовжують домінувати витратні технології – витрати пального на 1 га сільськогосподарських угідь перевищують аналогічні в розвинених країнах Заходу в 2–3 рази. Близько третини сільськогосподарських підприємств збиткові [4]. Однією із слабких ланок наукових установ є відсутність цілісних баз даних наукових розробок із захисту рослин в Україні, які могли б успішно освоюватись аграрним виробництвом.

Працюючи за програмою наукових досліджень «Захист рослин», Інститут захисту рослин та інші установи Національної академії аграрних наук України задіяні в створенні інновацій захисту рослин. На підставі аналізу роботи, виконаної протягом 2006–2020 рр., сформовано базу даних, яка складається із майже 400 інноваційних розробок із захисту рослин в Україні. Ці розробки згруповані за такими напрямками: 1) прогноз фітосанітарного стану агроценозів; 2) наукове забезпечення селекції сільськогосподарських культур на стійкість до шкідників та збудників хвороб; 3) біологічний метод захисту рослин; 4) вдосконалені екологічно безпечні технології захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів; 5) хімічний метод захисту рослин; 6) карантин рослин.

Стосовно прогнозування фітосанітарного стану агроценозів створено 22 інновації. Широке їх використання науковими установами та Держпродспоживслужбою України розкриває можливості щодо вирішення цілої низки питань, а саме: прогнозування змін в агросфері на основі аналізу

багаторічної бази даних гідротермічних умов та показників фітосанітарного стану агроценозів, упередження надзвичайних ситуацій в агросфері України на підставі сучасної системи моніторингу із застосуванням GPS-навігації та розробки регламенту проведення захисних заходів, прогнозування недоборів урожаїв вирощуваних культур та визначення економічної доцільності хімічного захисту рослин за допомогою розробленої інтерактивної комп'ютерної програми «Захист рослин».

Для наукового забезпечення селекції основних сільськогосподарських культур на стійкість до шкідників та збудників хвороб є в наявності величезний потенціал, а саме: а) джерела стійкості соняшнику, сої, ріпаку, льону олійного, льону-довгунця, люпину, рису, картоплі, вівса до збудників основних хвороб; б) бази даних генів стійкості пшениці, ячменю, томатів до тих чи інших рас збудників основних хвороб; в) методики створення та використання в селекції пшениці комплексних інфекційних фонів патогенів [5]; г) методика польового оцінювання стійкості сортозразків пшениці озимої, картоплі, конопель посівних, льону-довгунця, льону олійного та конюшини до шкідників; д) методики використання механізмів стійкості сортозразків пшениці, картоплі, конюшини, люцерни, рису до основних шкідників; е) методи оцінки стійкості селекційного матеріалу кукурудзи проти західного кукурудзяного жука; є) методики використання генофонду стійких до збудників хвороб та шкідників м'яких пшениць у селекційних програмах; ж) джерела стійкості вітчизняного селекційного матеріалу картоплі проти нематодозів; л) методи оцінки стійкості селекційного матеріалу картоплі до фомозу та альтернarioзу; з) розроблена система випробування селекційного матеріалу картоплі на стійкість до раку; и) джерела стійкості сортів картоплі вітчизняної селекції до збудника бурої бактеріальної гнилі; і) методики ефективного проведення оцінок і доборів стійкого вихідного матеріалу основних овочевих культур за ознакою стійкості до збудників хвороб; к) методики оцінки стійкості пшениці, огірків, томатів і перцю до вірусних захворювань. Все це відображено в 56 інноваційних розробках і може успішно використовуватись селекційними центрами та іншими науковими установами в селекційній роботі. До того ж терміни створення стійких проти шкідників та хвороб сортів рослин можуть бути прискорені на 40–60 %. За їх використання в практиці виробництва технологія вирощування культури спрощується, а пестицидне навантаження на агроecosистему зменшується на 30–50%.

Створено 38 інновацій з біологічного методу захисту рослин. Для здійснення їх трансферу наявні ефективні штами грибних і бактеріальних ентомопатогенів, антагоністів збудників хвороб рослин та нематофагових грибів, а також база даних щодо видового складу перспективних для застосування ентомофагів шкідників плодового саду та овочевих культур закритого ґрунту. Крім того, розроблено технологію малотоннажного виробництва мікробіопрепаратів Гаупсину та Бовециду-Р, методику лабораторного розведення домінуючих видів кокцинелід, способи використання мікробіопрепаратів проти хвороб зернових та овочевих культур, технології

захисту плодових культур та капусти від лускокрилих шкідників з переважним застосуванням біологічних засобів, методика застосування ентомопатогенних родин *Steinernematidae* та *Heterorhabditidae* проти прихованоживучих шкідників, методика захисту зернових та овочевих культур від шкідливих організмів за органічного землеробства, система інтегрованого захисту пшениці озимої та кукурудзи від хвороб у зоні Степу, методи дезінфекції насіння ячменю й пшениці ярої за сумісного використання фізичних методів із бактеріальними препаратами, способи використання грибних патогенів на картоплі проти колорадського жука, удосконалено елементи технології застосування трихограми в агроценозі кукурудзи. Тим самим розкриваються можливості отримання додаткової сільськогосподарської продукції покращеної якості та широкого розвитку органічного виробництва. Широке впровадження у виробництво біологічного методу захисту рослин значною мірою сприятиме вирішенню проблеми кардинального покращання екологічного стану в Україні.

Майже третина всіх інноваційних розробок, створених Інститутом захисту рослин та понад 30 установами НААН, дають підстави для вирішення широкого кола проблем щодо ефективного й екологічно безпечного захисту основних сільськогосподарських культур (зернових, зернобобових, технічних, овочевих, плодових, ягідних, винограду, картоплі) від шкідників, хвороб та бур'янів у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Ефект від їх трансферу на підприємствах різних форм господарювання може бути таким: чистий прибуток від 0,5–1,0 до 7,0–12,6 (зернові на зрошенні, ріпак) і навіть 60–112 тис. грн. (картопля) на 1 га; максимальна рентабельність – 200–500% (картопля). Широко використовуватись організаціями з озеленення міст і селищ можуть також інновації Інституту захисту рослин НААН, спрямовані на захист гіркокаштана звичайного від каштанової мінуючої молі, інших декоративних культур від шкідників та хвороб, а також газонних трав від хвороб [6, 7].

39 інновацій стосуються вдосконалення хімічного методу захисту рослин. Так, розроблено технологічні регламенти застосування пестицидів сучасного асортименту для захисту основних сільськогосподарських культур. Велике значення надається раціоналізації та екологізації хімічного методу захисту, зокрема заходам щодо запобігання резистентності у шкідників та зменшення небезпеки стосовно корисних комах. Значна частина наукових розробок пов'язана із використанням ефективних методів контролю вмісту залишків пестицидів у рослинах, ґрунті, воді, рослинницькій продукції, а також якості процесу протруювання насінневого матеріалу. Розроблено моделі детоксикації пестицидів в агроценозах та екотоксикологічні показники цього процесу.

Інститутом захисту рослин НААН та його мережею (Дослідна станція карантину винограду і плодових культур, Закарпатський територіальний центр карантину рослин, Українська науково-дослідна станція карантину рослин) розроблено численні методичні рекомендації та інструкції з процедури проведення аналізу фітосанітарного ризику [8], діагностики та контролю розвитку карантинних шкідників, хвороб рослин та бур'янів (понад 50 об'єктів), обстеження сільськогосподарських угідь та складських приміщень на виявлення

карантинних організмів, випробування сортів та гібридів рослин на стійкість, дослідження імунологічних основ паразитизму збудників карантинних хвороб рослин. Для карантинних лабораторій розроблено визначник нематод, створено базу даних щодо потенційно небезпечних для України збудників бактеріозів і вірозів овочевих культур, різні інформаційно-аналітичні бази та веб-сервіс стосовно карантинних об'єктів, а також автоматизовану картографо-інформаційну систему «Інтерактивний атлас. Карантинний стан рослинних ресурсів півдня України», колекцію мікропрепаратів найбільш поширених шкідливих нематод (включаючи карантинні види). Реалізація цієї науково-технічної продукції буде сприяти істотному покращанню широкомасштабної роботи управління фітосанітарної безпеки Держпродспоживслужби України, спрямованої на охорону рослинних ресурсів країни, та гармонізації розроблених рекомендацій до міжнародних стандартів. Кількість створених інновацій із карантину рослин сягає 102 одиниці.

Таким чином, сформована база даних інноваційних розробок із захисту рослин є підставою для здійснення ефективного захисту найважливіших сільськогосподарських культур від шкідливих організмів в Україні і разом із тим – отримання значної частини додаткової продукції покращеної якості та підвищення рентабельності виробництва.

Нині існуючий при Національній академії аграрних наук України Науково-методичний центр «Захист рослин» в особі головної установи – Інституту захисту рослин має великі потенційні можливості щодо забезпечення сталого розвитку агросфери та успішного вирішення державних завдань, спрямованих на стабілізацію розвитку аграрного сектору економіки країни та підвищення добробуту населення. Це вкрай важливо як для мирного, так і нинішнього воєнного часу.

Список використаних джерел

1. Созінов О.О. Агросфера. Енциклопедія Сучасної України. М.Г. Железняк, В.М. Баранецький, В.П. Буркат, ..., Я.С. Яцків (ред.). Київ : Ін-т енциклопед. досл-нь НАНУ, 2001. Т. 1. С. 169.
2. Дегодюк Е.Г., Дегодюк С.Е. Еколого-техногенна безпека України. Київ : ЕКМО, 2006. 306 с.
3. Загальні збори Національної академії аграрних наук України. Інформаційне повідомлення. Вісник аграрної науки. 2010. № 12. С. 5–15.
4. Зубець М.В., Саблук П.Т., Тивончук С.О. Інноваційно-випереджувальна модель якісного розвитку агропромислового виробництва. Економіка АПК. 2008. № 12. С. 3–8.
5. Шелепов В.В., Дубовий І.І., Кириленко В.В., Сабадин В.Я., Дубина, Л.В., Лісовий М.П. та ін. Створення стійких сортів озимої пшениці з використанням комплексних інфекційних фонів патогенів у ланках селекційного процесу (методичні рекомендації). М. П. Лісовий, В. В. Шелепов (ред.). Київ : Колобіг, 2005. 20 с.
6. Трибель С.О., Гаманова О.М., Светнославські Я. Каштанова мінуюча міль. Київ : Колобіг, 2008. 72 с.
7. Ретьман С.В., Ничипорук О.М., Шевчук О.В., Кислих Т.М., Горбачова Н.П. Рекомендації із захисту газонних трав від хвороб. Київ : ТОВ «Гліф Медіа», 2018. 24 с.

8. Пилипенко Л.А., Кудіна Ж.Д., Мар'юшкіна В.Я., Устінова А.Ф., Сикало О.О., Філатова Н.К., Дем'янець Н.А., Ярошенко Л.М. Аналіз фітосанітарного ризику регульованих шкідливих організмів, відсутніх в Україні. Київ: Колобіг, 2012. 56 с.

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКЕ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В КОНТЕКСТІ ПОВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ

**БОЦУЛА Олександр, к.е.н.
ГОЛОВІНА Олена, к.е.н.
Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА**

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

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

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

В контексті збалансованого землекористування з позиції системного підходу доцільним є врахування природних основних елементів та особливостей функціонування двох підсистем природної та господарської, визначення чинників

екологічно збалансованої природно-господарської системи та застосування заходів з послаблення (ліквідація) впливу негативних природних і економічних чинників на стан та використання земельних ресурсів. Під природною системою здебільшого розуміється певні елементи природного походження (грунти, надра, водні об'єкти, ліси тощо), які взаємопов'язані. Під господарською системою розглядається певна сукупність виробничих і невиробничих елементів і ресурсів (об'єкти виробничого призначення, невиробничі фонди тощо), які використовуються людиною в процесі використання природної системи. На загальнодержавному рівні господарська система визначається як сукупність економічних галузей, що експлуатують природні ресурси. На мікрорівні це може бути сільськогосподарське, промислове та інші види підприємств. Сполучення природної та господарської систем складає сільськогосподарське, промислове, селищне та інші види землекористування [3, 4].

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

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



Рис. 1 Система напрямів формування збалансованого землекористування

Джерело: розроблено автором

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

Організаційно-господарський напрям включає в себе:

- вдосконалення організаційної структури управління підприємством;
- оптимізація організації менеджменту та бізнес-процесів

удосконалення системи планування, обліку і контролю за основними показниками діяльності підприємства.

Техніко-технологічний напрям включає в себе:

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

- внесення органічних добрив;
- застосування протиерозійних агротехнічних заходів тощо;
- впровадження науково-обґрунтованої системи використання агротехніки.

Меліоративний напрям включає в себе:

- обробіток сільськогосподарських культур за новітніми технологіями;

- рекультивацію порушених земель;
- впровадження комплексу агролісомеліоративних та гідротехнічних протиерозійних заходів;

Соціально-економічний напрям включає в себе:

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

- вдосконалення планування використання землі;
- вдосконалення методів управління сільськогосподарським виробництвом.

Екологічний напрям включає в себе:

- створення умов для збереження рідкісних рослин;
- впровадження обґрунтованого чергування культур у сівозмінах.

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

Список використаних джерел

1. Фурдичко О.І. Методика формування економічного механізму екобезпечного сільськогосподарського землекористування. О.І. Фурдичко, О.І. Шкуратов, М.Х. Шершун, О.І. Дребот, А.В. Андрущенко. – К.: ТОВ «Екоінвестком», 2012. С. 17.

2. Мішенін Є.В. Соціально-економічні та фінансові проблеми сталого сільського розвитку Є.В.Мішенін, Р.П.Косодій, В.М.Бутенко. – Суми: ТОВ «ТД «Папірус»», 2011. – 334 с.

3. Смолярчук М.В. Екологічні та економічні аспекти сталого розвитку землекористування. М.В. Смолярчук. Науковий вісник НЛТУ України. 2013. Вип. 23.4 С. 87–91.

4. Шашула Л.О. Управління земельними відносинами в Україні: деякі підходи / Л.О. Шашула. Збірник наукових праць Національного університету державної податкової служби України. 2011. № 1. С. 624–631.

ПРОГНОЗУВАННЯ ЯК ОСНОВА РАЦІОНАЛЬНОГО РОЗМІЩЕННЯ ВИРОЩУВАННЯ РИСУ В КРАЇНІ

БОЯРКІНА Л.В., д.с-г.н., с.н.с.
ГУТОРОВ О.І., д.е.н., професор
Інститут кліматично орієнтованого
сільського господарства НААН
Одеса, УКРАЇНА

Розміщення посівних площ рису в регіонах країни є одним з основних факторів розвитку рисівництва. Особливість розміщення посівів рису полягає в тому, що формування спеціалізованих високотехнологічних рисосіючих зон тісно пов'язане з біокліматичним потенціалом територій, де культивується рис. Розміщення посівів рису по природним зонам і регіонам ґрунтується на тому, що вирощування рису локалізується на ділянках територій з оптимальними умовами вирощування цієї тепло- і вологолюбної культури, яка традиційно вимагає спеціальних засобів виробництва і відносно високого рівня інтенсивності галузі.

Розробці раціонального місця вирощування рису в країні повинна передувати його економічна оцінка, яка передбачає:

визначення рівня виробництва рису по регіонах і природним зонам, визначення їх частки в загальному обсязі його виробництва в країні;

оцінка основних тенденцій рівня виробництва рису інтенсивних і екстенсивних форм розвитку галузі;

визначення рівня інтенсифікації вирощування сільськогосподарської культури, складності вкладень в окремі елементи науково-технічного прогресу та виявлення кількісних залежностей зростання врожайності рису від факторів виробництва та інтенсифікації;

виявлення співвідношень між витратами і обсягами виробництва в рисосіючих регіонах, темпами зростання інвестицій на гектар посіву рису і його врожайністю, позитивних і негативних тенденцій (прояв на практиці принципу «підвищення врожайності за будь-яку ціну», а також тенденцій до підвищення ефективності додаткових вкладень (окупність додаткової врожайності));

визначення ефективності вирощування рису в різних регіонах, а також ступеня відхилення рисосіючих регіонів від середнього рівня по країні: урожайність рису, витратність і трудомісткість, відшкодування витрат;

обґрунтування концентрації рисових культур по регіонах (частка регіону в загальній площі посівів по країні), визначення відповідності концентрації посівів рису економічно обґрунтованим умовам його виробництва (яка частка посівів рису зосереджена в регіонах з показниками вище або нижче середнього по країні);

встановлення факторів, що впливають на розміщення посівів рису в базовому періоді, знаходження кількісних зв'язків між концентрацією її посівів, з одного боку, і цінами на продукцію цієї культури по регіонах, витратами на її вирощування та їх окупність, виходом продукції та її якістю, з іншого;

проведення оцінки існуючого місця виробництва рису, для чого може бути

використаний «індексний метод», який виражає порівняльний вихід рису на гектар посіву і одиницю витрат по рисосіючих регіонів [1].

З метою визначення пріоритетних напрямів просторового розвитку рисівництва в країні необхідно:

оцінити сучасний стан розміщення та спеціалізації рисівництва в рисосіючих регіонах з урахуванням ґрунтово-кліматичних, науково-технічних, агроекологічних та соціально-економічних умов, що склалися в регіоні;

оцінити баланс ресурсів рису та його використання в рисосіючих регіонах, визначити можливі обсяги випуску рису та продуктів його переробки для постачання на внутрішній та зовнішній ринки;

розробити варіанти раціонального розміщення посівів рису в регіонах і поглиблення спеціалізації рисівницьких господарств з урахуванням усталених вітчизняних і світових тенденцій розвитку рисівництва;

обґрунтувати систему організаційно-економічних заходів щодо підвищення ефективності розвитку рисівництва в рамках його регіональної та господарської спеціалізації, створення спеціалізованих високотехнологічних зон, розвиток міжрегіонального обміну та експорту.

При розробці науково обґрунтованого розміщення і спеціалізації виробництва рису в регіонах країни однією з найважливіших і пріоритетних завдань є врахування і правильна оцінка місцевих природних умов і виробничих ресурсів з метою їх найбільш раціонального використання. Це особливо важливо для країни з різноманітнішими ґрунтово-кліматичними умовами для вирощування рису [2, 3].

Найбільш досконалою формою обліку природного потенціалу ефективного рисівництва є агрокліматичне районування території країни, представлене у вигляді областей можливої продуктивності культурних сортів рису в природних умовах. Вона дозволяє судити де, в якій кількості, якої якості і в якому ступені стійкості може бути досягнута їх врожайність, що є основою для наукового обґрунтування перспективних районів вирощування рису.

У порівнянні з аналізом сучасного стану галузі, агрокліматичне районування має перевагу щодо ліквідації існуючої нерівності в рівні забезпеченості рисівницьких господарств засобами виробництва, і залишає лише нерівність рисової продуктивності в тій мірі, в якій вона визначається природними умовами. Агрокліматичне районування сприяє не тільки більш глибокому аналізу сучасного стану рисівництва, а й розкриває потенціал раціонального розміщення посівів і рівень врожайності цієї злакової зернової культури в конкретних природних умовах. Вона проводиться з метою визначення врожайності рису з урахуванням його якості і ступеня стабільності і ґрунтується на виявленні закономірних кількісних показників взаємозв'язку продуктивності рису і умов тепло- і вологозабезпечення і обліку кліматичних показників. Виділені таким чином площі дадуть відповідь на одне з головних питань, що вирішуються в прогнозі розміщення посівів рису, де можна отримати максимум якісної продукції з кожного гектара посівів за умови впровадження у виробництво сортів і агротехніки, прийнятих в державній сортотехніці.

Оцінка ефективності розміщення виробництва рису в регіонах країни може здійснюватися за допомогою економіко-математичних методів, з використанням інформаційно-аналітичних систем. Тому, щоб більше вітчизняних виробників рису могли ефективно управляти численними факторами, що впливають на виробничий процес, їм необхідно володіти інформаційною системою, здатною вирішувати завдання бізнес-процесів. Для цього потрібна розвинена інформаційна інфраструктура для впровадження елементів цифровізації в практику управління виробничими процесами в рисівництві.

При прогнозуванні валового збору рису в основних рисосіючих регіонах країни доцільно використовувати метод екстраполяції, а також набір трендових моделей, що дозволяє з достатньою точністю описати динаміку показників з урахуванням їх коливань по роках. За результатами аналізу, вирівнювання та прогнозування валового збору рису можна визначити прогнозні параметри його виробництва в основних рисівницьких регіонах країни.

Таким чином, підвищенню ефективності розвитку рисівництва в країні має сприяти систематичне прогнозування його функціонування [4]. Беручи до уваги, що труднощі вирощування рису традиційно обумовлені його біологічними особливостями і ґрунтово-кліматичними умовами, зниження собівартості виробництва рису впершу чергу має забезпечуватися диференційованим використанням адаптаційного потенціалу цієї культури, біокліматичного потенціалу зони її вирощування. При цьому найбільш досконалою формою обліку природного потенціалу ефективного рисівництва є агрокліматичне районування території країни, представлене у вигляді областей можливої продуктивності культурних сортів рису в природних умовах.

Список використаних джерел

1. Гуторов О. І. Система економічних факторів ефективного розвитку рисівництва: теоретико-методичний аспект. *Global Scientific Trends: Economics and Public Administration*. 2023. № 4. С. 6-19. (Режим доступу: <https://gst.org.ua/wp-content/uploads/2023/05/4-1.pdf>)
2. Бояркіна Л. В., Боровик В. О., Шабля О. С., Шарій В. О. Сучасні проблеми та перспективи розвитку галузі рисівництва в Україні. *Зрошуване землеробство*. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2020. № 78. С. 5-9.
3. Бояркіна Л. В., Гуторов О. І. Формування системи комплексної меліорації рисових зрошувальних систем на сільськогосподарській ландшафтній основі. *Збалансоване природокористування: традиції, перспективи та інновації*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 18-19 травня 2023 р. Київ: Інститут агроекології і природокористування, 2023. Частина 2. С. 20-22.
4. Гуторов О. І. Пріоритетні напрями підвищення ефективності галузі рисівництва на основі її переходу на інноваційну модель розвитку. *Науково-інноваційний розвиток агровиробництва як запорука продовольчої безпеки України: вчора, сьогодні, завтра*: матеріали III науково-практичної конференції, м. Київ, 19-20 квітня 2023 р. /НААН, ННСГБ, Ін-т історії аграр. науки, освіти та техніки, Ін-т СГ Північного Сходу НААН. Вінниця, ТОВ «ТВОРИ», 2023. С. 20-22.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ПРИСКОРЕННЯ ДЕСТРУКЦІЇ ПІСЛЯЖНИВНИХ РЕШТОК

БУНАС А.А.,
ТКАЧ Є.Д.,
ДВОРЕЦЬКИЙ В.В.
ДВОРЕЦЬКА О.М.

Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА

Одним з актуальних питань сьогодення для агровиробників залишається утилізація післяжнивних решток з агроєкосистемою. Спалювання соломи та стерні вкрай радикальний та нищівний для біогеоценозу спосіб. Під час горіння між соломною та ґрунтовим шаром за рахунок водного пару створюється умови, що температура горіння перевищує 600°C. У результаті таких дій гинуть мікроорганізми, черви, комахи, дрібні хребетні тварини та знищується родючий шар гумусу.

За даними Держстату у період 2020–2021 рр. для вирощування пшениці, ячміню, сої, кукурудзи, соняшнику, ріпаку, буряку та ін. культури використано понад 2,8 млн. т мінеральних добрив та органічних – 11,4 млн. т. Відповідно до вище вказаних даних у середньому на 1 га ріллі вносили не більше 0,77 т/га органічних добрив. Проте для підтримання родючості ґрунтів у різних ґрунтово-кліматичних зонах країни необхідно вносити 8–15 т/га органічних добрив. Отже зрозуміло, що сільськогосподарські землі в Україні відчувають значний дефіцит внесених органічних добрив. Проблема «утилізації» післяжнивних решток є актуальною бо агровиробники отримують в середньому з 1 га пшеничного поля 5 т соломи, кукурудзяного – приблизно 7,8 т. Доведено, що 1 т рослинної соломи еквівалентна 3–3,5 тонам тваринного гною.

На 2022 рік у переліку пестицидів і агрохімікатів України зареєстровано більше 15 різних препаратів, які володіють різним рівнем целюлозолітичної активності для прискорення розкладання органічного матеріалу в агроєкосистемах. Проте вчені мікробіологи-біотехнологи постійно знаходяться в пошуку активних продуцентів для створення біопрепаратів ще з більшим відсотком ефективності. Саме головне, що такі біопрепарати еколого-безпечні для людини, тварин, комах.

Вченими Інституту сільськогосподарської мікробіології та АПВ м. Чернігів доведено ефективність застосування *Chaetomium globosum* 377 як деструктора пшеничної соломи, котрий сприяє зниженню у ризосфері рослин кукурудзи чисельності родів *Fusarium* Link. та *Bipolaris* Shoemaker. Отже внесення в агроєкосистеми *C. globosum* 377 дозволяє підвищити антагоністичний потенціал ризосферного ґрунту кукурудзи та захистити рослини від збудників захворювань. Іншими дослідженнями показано, що застосування мікробіологічних препаратів у поєднанні з системою удобрення NPK+гній+сидерат здатні збільшити баланс гумусу на 0,16 т/га за ротацію сівозміни.

В екосистемах Казакстану виділено, унікальний штам прокариотичної бактерії *Streptomyces* sp. K-541, яка синтезує широкий спектр антибіотичних речовин, а рівень антимікробної активності коливається від 40–50 мм, в залежності від фітопатогенного мікроміцету. Вчені вважають, що штам *Streptomyces* sp. K-541 перспективний для створення новітніх комплексних біопрепаратів.

В Інституті агроєкології і природокористування НААН проведено польові дослідження з визначення ефективності нового біопрепарату БіоСістем POWER КС (BioSistem POWER, SC), який містить активні бактеріальні штами родів *Paenabacillus*, *Azotobacter*, *Enterobacter* та мікроміцети роду *Trichoderma*. Відбір ґрунтових зразків проводили через 90 днів після оброблення, лабораторні дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих мікробіологічних методик. Встановлено, що застосування біопрепарату БіоСістем POWER КС (BioSistem POWER, SC) порівняно з контролем сприяє підвищенню рівня емісії діоксиду вуглецю ґрунту дослідних варіантів у 2 рази, рівня целюлозолітичної активності на 23–34 % залежно від норми використання, антифунгальної активності ґрунту у 2,5–3 рази. Отже, біопрепарат БіоСістем POWER КС (BioSistem POWER, SC) у нормі 0,3 та 5 л/га можна рекомендувати агровидабникам для використання в осінньо-весняний період для прискорення розкладання післяжнивних решток.

У періодичних виданнях з'явилась інформація, що при використанні комплексних біопрепаратів для деструкції органічних решток спостерігається ефект мікробіологічного вирівнювання ґрунтових умов. Тобто результати досліджень показують, що мікробіологічні препарати створюють, а подекуди і індукують нові ефективні мікроорганізмові мережі, які дозволяють зберегти енергетичні ресурси та поживні речовини, розподіливши їх рівномірно в ґрунті.

Отже, з вище викладеного випливає, що деструкція органічного матеріалу (соломи та післяжнивних решток) за використання комплексних біопрепаратів сприяє накопиченню у ґрунті гумусних та поживних речовин, стабілізує колообіг азоту та вуглецю, відновлює енергетичні ланцюги в екосистемах та збільшує їх стійкість до впливу екзогенних чинників, покращує продуктивність і якість урожаю.

РОЛЬ ПОЛЕЗАХИСНИХ НАСАДЖЕНЬ В ЗМІНІ МІКРОКЛІМАТУ АГРОЛАНДШАФТІВ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ

**ВІТЕР Надія, аспірантка
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, УКРАЇНА**

Полезакисні лісосмуги у лісоаграрному ландшафті являються своєрідними біологічними рубежами та межами фіторослинності сільськогосподарських територій. Серед них формується особливий мікроклімат, який відрізняється від відкритих ділянок ландшафтів [1]. Тому, важливо мати оцінку екологічної

ситуації, що дозволить розробити шляхи вирішення оптимізації лісомеліоративних комплексів з урахуванням наявних експериментальних в військових умовах. В основу всіх змін мікроклімату ландшафтів покладено принципи та закономірності кінематики та динаміки повітряного потоку, що обтікає лісові смуги та проходить через них [2].

Конструкція полезахисних лісосмуг – найважливіший аеродинамічний параметр, що характеризує ступінь, умови та розподіл вітропроникності вертикальним профілем насаджень, від якої залежить зміна швидкості вітру в агроландшафті. Професор О.І. Пилипенко виділив основні конструкції лісових смуг: продувна, ажурна і щільна (непродувна). Крім того, є перехідні: ажурно-продувна, ажурно-щільна. Теорією і практикою встановлено, що вітрозахисний вплив полезахисних лісосмуг збільшується разом з їх висотою. Максимальне зниження швидкості вітру у зоні впливу спостерігається при куті підходу повітряного потоку до полезахисних лісосмуг у 90° .

Насадження продувної конструкції, діють як аеродинамічні дифузори, в яких утворюється два потоки, де розподільниками служать крони, які направляють одну частину потоку вгору, а іншу – в просвіти між нижніми частинами стволів. На відстані $2H$ (висота насадження) на завітряній стороні швидкість вітру складає $63,2\%$. Насадження продувної конструкції мають найкращі вітрозахисні властивості і надають найбільш ефективний вплив на відстані до $30H$ в завітряну сторону. Загальна ефективність впливу лісосмуг дорівнює близько $40H$. Лісові смуги інших конструкцій менш ефективні та їх дальність впливу обмежується $20-30H$ (висот) [3]. $H-30H$ на $8,7\%$, ажурно-продувні на $3,1\%$, ажурні – на $2,7\%$, щільні – на $2,0\%$. Найбільша зміна відзначається на завітряній стороні з відривом $5-15H$ від лісосмуг. [1].

У досліджуваних лісосмугах вдень відносна вологість повітря менше на $1,5-6,6\%$, ніж на міжсмуговому просторі, за винятком насаджень ажурно-продувної конструкції. Аналогічна закономірність отримана за впливом полезахисних лісосмуг на абсолютну вологість повітря. Продувні, ажурно-продувні, ажурні та щільні за конструкцією насадження вдень в середньому в зоні впливу збільшують абсолютну вологість повітря на $0,4-3,4$ мм. При цьому, найбільший вплив відзначається від лісосмуг продуваної та ажурно-продувної конструкції.

Полезахисні лісові смуги також змінюють температуру приземного шару повітря на захищених полях внаслідок зменшення швидкості вітру та ослаблення вертикального його обміну. Лісові смуги конструкції, що продувається в зоні $5H_n-O-H-30H$ у першій половині дня, опівдні і другій половині дня зменшують температуру приземного шару повітря на $0,9-1,8^\circ\text{C}$ ($3,9-5,8\%$).

Полезахисні насадження ажурно-продувної конструкції в першій половині дня підвищують температуру повітря на $0,4^\circ\text{C}$ ($1,1\%$) і знижують температуру опівдні на $0,8^\circ\text{C}$ ($2,7\%$), другій половині дня до $0,6^\circ\text{C}$ ($1,9\%$). Від ажурних лісосмуг у зоні $5H_n-O-30H_z$ у першій половині дня та полуденний час у середньому температура повітря нижче на $0,2-0,8^\circ\text{C}$ ($2,4-3,0\%$), а потім істотних змін не відбувається. Лісові смуги щільної конструкції на міжсмуговому полі в

першій половині дня знижують температуру приземного шару повітря в порівнянні з контролем на $0,2^{\circ}\text{C}$, а потім сприяють підвищенню до вечірнього часу на $07-08^{\circ}\text{C}$ [3].

Лісові смуги полезахисного призначення в денний час доби продувної конструкції в зоні 5Нн-0-30Н знижують температуру приземного шару повітря в порівнянні з незахищеними ділянками полів на $1,3^{\circ}\text{C}$ (4,3%), ажурно-продувної конструкції – $0,4^{\circ}\text{C}$ (1,3%), ажурної – $1,1^{\circ}\text{C}$ (3,9%). Лісові смуги щільної конструкції підвищують температуру повітря на $0,6^{\circ}\text{C}$ (2,1%). У самих захисних насадженнях температура повітря нижча за їхні зони впливу на $0,8-1,2^{\circ}\text{C}$ (2,7–4,5%).

Полезахисні лісосмуги також змінюють температуру приземного шару повітря на захищених полях внаслідок зменшення швидкості вітру та ослаблення вертикального його обміну. Лісові смуги продувної конструкції в зоні 5Нн-0-Н-30Н у першій половині дня, опівдні і другій половині дня зменшують температуру приземного шару повітря на $0,9-1,8^{\circ}\text{C}$ (3,9–5,8%). Зміна температурного режиму приземного шару повітря під впливом лісових смуг сприяє перерозподілу температури поверхневого шару ґрунту. Одним із основних факторів, від якого залежить температурний режим ґрунту в агролісоланшафтах, є конструкція лісових смуг та агрофон міжсмугового простору.

Так, полезахисні лісосмуги продувної конструкції протягом дня в зоні 5Нн-0-30Н у шарі ґрунту від 0 до 5 см знижують температуру в середньому на $2,2^{\circ}\text{C}$. Зона ефективного впливу спостерігається до 25 Н у завітряню сторону. Лінійні насадження ажурно-продувної конструкції в полуденний годинник і в другій половині дня також знижують температуру ґрунту в шарі 0–5 см на $1,5-1,6^{\circ}\text{C}$. Проте, у першій половині дня різниці у показниках не відзначається [3].

Полезахисні лісосмуги ажурної конструкції протягом денного часу також знижують температуру ґрунту в шарі 0–5см загалом на $2,0^{\circ}\text{C}$. Полезахисні лісосмуги щільної конструкції у першій половині дня сприяють зниженню поверхневого шару ґрунту (0–5 см) на $1,2^{\circ}\text{C}$, а в полуденний час та другій половині дня – підвищенню на $0,9-1,2^{\circ}\text{C}$. Лісові смуги найбільше ефективно впливають на відстань до 5Н (висот). У полезахисних лісосмугах різних конструкцій температура до глибини 0–5 см протягом дня денного часу нижча на $6,3-13,5^{\circ}\text{C}$, ніж у прилісосмугових зонах [2].

Полезахисні лісосмуги потребують термінового відновлення та догляду. За підрахунками науковців для створення стійкої екосистеми необхідно залісити мінімум 10 млн га ріллі. Тому, терміновим завдання екологів і агрономів є екологізація землеробства через створення господарської моделі у якій максимально задіяні природні ресурси та інтелект людини [3].

Проблеми з відтворення лісів в умовах військового стану пов'язані з розмінуванням тимчасово окупованих територій. Але, не дивлячись на такі небезпеки, у Херсонській області була проведена кампанія по відтворенню лісів. Південний регіон має специфічні кліматичні умови і тому висадка дерев починається значно раніше порівняно з іншими регіонами України. Ліси

Херсонщини розміщені на нижньодніпровській арені на еолових пісках. Найкраща приживлюваність лісу приходиться на кінець січня і початок лютого місяця, коли достатньо вологи і відсутні суховії. Тому, минулорічні деревні породи лісівники висадили ще до початку повномасштабного російського вторгнення [4].

1. Системи полезахисних лісових насаджень у лісоаграрних ландшафтах є біологічними рубежами формування особливого мікроклімату в просторово часовому аспекті ліс - поле.

2. Полезахисні лісосмути в основному в суху спекотну погоду в денний час доби в зоні впливу знижують температуру приземного шару повітря, поверхневого шару ґрунту та збільшують відносну та абсолютну вологість повітря. Відмінності в мікрокліматичних показниках прилісосмугових зон та незахищених ділянок залежать від конструктивних особливостей лінійних насаджень та доби.

3. Найбільш суттєвий вплив у вегетаційний період відзначається від впливу захисних насаджень продувної та ажурно-продувної конструкції.

4. Особливий мікроклімат у лісоаграрних ландшафтах серед лісових смуг сприяє створенню екологічного каркасу, що зрештою зумовлює біопродуктивність фіторослинності.

5. Як рекомендація, для створення нових полезахисних лісосмуг продувної та ажурно – продувної конструкції на півдні та сході України, що були знищені військовою агресією російської федерації, рекомендується висаджувати стійкі до несприятливих і посушливих умов зазначених регіонів види дерев: акацію білу, гледичію колючу, берест (в'яз граболистий), клени, ясен звичайний та відмовитись від традиційних, протягом тривалого часу: дуба звичайного, буку лісового, берези повислої, вільхи чорної, які не зможуть сповна реалізувати свій природо і ґрунтоохороний потенціал через нестачу вологи у ґрунті [5].

Список використаних джерел

1. Ткачук О.П., Вітер Н.Г. Біологічні аспекти функціонування полезахисних лісосмуг в умовах зміни клімату. *Збалансоване природокористування*. 2022. № 1. С. 101-107. DOI: 10.33730/2310-4678.1.2022.255218

2. Ткачук О.П., Вітер Н.Г. Екологічні проблеми функціонування полезахисних лісосмуг в умовах зміни клімату. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2022. № 2 (96). URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/download/16044/14408> (дата звернення 10.01.2023).

3. Юхновський В.Ю., Дударець С.М., Малюга В.М. Агролісомеліорація: монографія. Київ. 2012. 113-123 с.

4. Завірюха М.М. Правові заходи відтворення лісів в умовах воєнного стану. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2022. № 6. DOI <https://doi.org/10.32782/2524-0374/2022-6/47>

5. Вітер Н.Г. Глобальна зміна клімату та функціонування і відтворення полезахисних лісосмуг в умовах військового стану. Відтворимо ліси разом: [збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Київ, 20 квітня 2023 р.) / Міністерство освіти і науки України, Національний еколого-натуралістичний центр, Товариство лісівників України]. Київ: «НЕНЦ», 2023. 115 с.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АПВ – ГАРМОНІЗАЦІЯ ВІДНОСИН В СИСТЕМІ «ГРУНТ – РОСЛИНА – МАШИНА»

**ГРИЦИШИН Михайло., к.т.н., с.н.с.
ПЕРЕПЕЛИЦЯ Наталія, к.е.н., с.н.с.**

**Інститут механіки та автоматики агропромислового виробництва
Національної академії аграрних наук України
Глеваха, УКРАЇНА**

Головним завданням аграрного сектора економіки України є нарощування обсягів ефективного екологічно-безпечного виробництва продукції рослинництва. Успішне вирішення цього завдання можливе на основі новітніх машинних технологій, які не порушують біологічну та екологічну рівновагу в природі завдяки зменшенню техногенного навантаження на навколишнє середовище, і забезпечують ощадливе використання усіх видів ресурсів на одиницю продукції, підвищення її якості та безпечності.

Ефективне екологічно-безпечне виробництво продукції рослинництва передбачає не спрощення технологій, а обґрунтоване раціональне використання природних умов та наукоємних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Основою таких технологій є оптимізація розміщення культур в сівозміні та виконання всього комплексу робіт в оптимальні агротехнічні строки з дотриманням вимог агротехніки до їх якості.

Техніка для реалізації таких технологій має бути оснащена засобами автоматизації контролю та управління режимами її роботи з урахуванням умов, що склалися в період виконання технологічних операцій. Недооцінка провідної ролі технологій негативно впливає на рівень урожайності сільськогосподарських культур та ефективність виробництва продукції рослинництва [1].

Технології вирощування сільськогосподарських культур пройшли довгий шлях еволюційного розвитку. Впродовж їх генезису людство перманентно вирішує дилему агробізнесу – зменшення витрат ресурсів на виробництво продукції та підвищення його прибутковості.

Глобальним трендом у вирішенні цих проблем на сучасному етапі розвитку економіки є інновінг. Зокрема, застосування технологічних новацій в сільському господарстві США забезпечують понад 60% щорічного приросту валової продукції галузі [2].

Сьогодні науково-технічний прогрес в агропромисловому виробництві характеризується змінами у самій природі технологічних способів виробництва. Виробничі процеси в рослинництві набувають наукового характеру, а їх реалізація потребує нового технічного та організаційного забезпечення.

За нинішньої організації сільського господарства урожай 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 [3]. На цій основі формується гнучка система автоматизованого виробництва сільськогосподарської продукції. Це зумовило необхідність спрямування зусиль

науковців на розроблення методології автоматизованого проектування та управління виробництвом сільськогосподарської продукції.

Концентруючи у своєму розвитку досягнення науково-технічного прогресу, техніка та технології стали найважливішими чинниками ефективності сільськогосподарського виробництва. Вони визначають рівень продуктивності земель, ефективність і комфортність праці, вартість та якість продукції, формують соціальні та економічні фактори розвитку аграрного сектору економіки України.

Парадигмою новітніх технологій виробництва продукції рослинництва є інтелектуалізація та екологізація, яка спрямовані на гармонізацію взаємовідносин між ґрунтами, технікою і рослинами.

Особливість виробництва продукції рослинництва полягає у взаємодії техніки з біологічними об'єктами, характерною ознакою яких є нерозривність процесів утворення продукції та залежність її кількості від якості і своєчасності виконання технологічних операцій.

Збурюючі впливи, які діють на роботу засобів механізації та автоматизації в агропромисловому виробництві, мають високий ступінь неоднорідності та випадковості, малу ймовірність прогнозування, недостатньо досліджені в умовах, що склалися в результаті бойових дій на території України та глобальної зміни клімату. Тому актуальною проблемою є вивчення і встановлення функціональних зв'язків між контрольованими параметрами ґрунтів і технологічних матеріалів, формування вимог агротехніки до технічних засобів та визначення ступеня їх впливу на ґрунтове середовище і технологічні матеріали в умовах кліматичних змін та наслідків бойових дій.

Науково-технічний прогрес, будучи внутрішньою енергією економічної системи, характеризується органічним впливом науки і техніки на розвиток та ефективність діяльності підприємства, як гнучкої виробничої системи.

Основною складовою систем землеробства в умовах зміни клімату є технологічні операції з обробітку ґрунту. Його основним завданням в будь-яких умовах є створення сприятливого середовища для розвитку рослин і формування урожаю за мінімальних витрат енергії на доведення ґрунту із вихідного стану до стану заданого агротехнікою, що забезпечується в результаті взаємодії робочого органу ґрунтообробного знаряддя з ґрунтом. В процесі взаємодії з ґрунтом робочий орган ґрунтообробного знаряддя не повинен зайво подрібнювати структурні агрегати ґрунту, виносити їх на поверхню. В результаті обробітку необхідно зберегти внутрішню пористість ґрунту, що має актуальне значення для забезпечення кореневої системи рослин вологою та елементами живлення [4].

Сприятливою умовою для досягнення такої якості обробітку ґрунту є стан його фізичної стиглості. В умовах зміни клімату, що супроводжується дефіцитом вологозабезпеченості, тривалість стану фізичної стиглості ґрунту суттєво скорочується, що зумовлює необхідність комплектування машинно-тракторних агрегатів для обробітку ґрунту на базі тракторів більшої потужності, які

забезпечать вищу продуктивність агрегатів та виконання робіт у стислі агротехнічні терміни.

Висновок. Парадигмою розвитку техніко-технологічної бази виробництва продукції рослинництва в умовах зміни клімату є гармонізація взаємодії робочих органів ґрунтообробних машин із ґрунтом, що забезпечить зменшення фізичної деградації ґрунтів та витрат енергії на створення сприятливого середовища для розвитку рослин і формування врожаю.

Список використаних джерел

1. Грицишин М.І., Перепелиця Н.М. Екологізація землеробства і проблеми її технічного забезпечення. Механізація та електрифікація сільського господарства: Заг. держ. збірник. 2019. Вип. 9 (108), с. 175-180. URL: <https://journal.imaap.org.ua/info/attach.php?id=182> (Дата звернення: 23.08.2023 р.)
2. Зубець М.В., Тивончук С.К. Розвиток інноваційних в агропромисловому виробництві. Київ: Аграрна наука. 2004. С.21.
3. Точне землеробство та Агро-ІТ рішення в сучасному аграрному виробництві в світі. URL: <https://traveliteagro.com/tochne-zemlerobstvo-ta-agro-it-rishennia/> (Дата звернення: 23.08.2023 р.)
4. Булигін С.Ю., Грицишин М.І., Насонов В.А., Перепелиця Н.М. Техніко-технологічні основи обробітку ґрунту в умовах змін клімату. Механіка та автоматика агропромислового виробництва: Заг. держ. збірник. 2022. Вип. 15 (114), с. 173-180. URL: <https://journal.imaap.org.ua/info/attach.php?id=588> (Дата звернення: 23.08.2023 р.)

ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО ЯК НАПРЯМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

ГРОМ В.Ю., аспірант
Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА

Якісні продукти харчування є незамінними в житті кожної людини. Саме тому проблеми, пов'язані із забезпеченням продовольчої безпеки, завжди були актуальними, а в наш час вони набувають особливого, ключового значення.

Перш за все тому, що за даними ООН прогнозується зростання чисельності населення у 2030 р. до 8,5 млрд., а у 2050 р. – до 9,7 млрд. осіб. Це означає, що кількість виробленого продовольства у 2050 р. повинна пропорційно збільшитись порівняно із сьогоднішнім рівнем на 60 %. За даними експертів ООН, в період з 2000 по 2020 рік, через недоїдання та голод щорічно вмирало близько 50 млн осіб.

Так, загальна кількість людей, які недоїдають, зросла від 804 млн осіб у 2016 р. до 821 млн осіб у 2017 р., тобто на 2,1%. Найбільш скрутна ситуація із забезпеченням продовольством населення у 40 найбідніших країнах світу, які входять до умовної «зони голоду», що охоплює екваторіальну частину Африки та Південно-Східну Азію. Обмежений доступ до продовольства, особливо до здорового харчування, викликає зростання кількості хвороб населення, високу

дитячу смертність (5 млн. дітей щорічно), зумовлює вкрай низьку якість життя, провокує соціальне невдоволення та дестабілізацію суспільства.

На сьогоднішній день в Україні ситуація із забезпеченням продовольством населення не критична, проте існує багато факторів, які негативно впливають на продовольчу безпеку України. Це, до прикладу, перехід до нових форм господарювання в умовах недосконалої правової бази, відсутність обґрунтованої концепції проведення реформ, зниження рівня та якості життя населення.

Стан продовольчої безпеки держави можна охарактеризувати за допомогою визначених показників, які розраховуються в Україні згідно з «Методикою визначення основних індикаторів продовольчої безпеки» за такими основними групами харчових продуктів: хліб і хлібопродукти; м'ясо і м'ясопродукти; молоко і молокопродукти; яйця; риба і рибодукти; цукор; олія; картопля; овочі, баштанні; фрукти, ягоди і виноград.

Зокрема, важливим показником стану продовольчої безпеки є індикатор забезпечення раціону людини основними видами продуктів: $C = C_f / C_r$, де C – індикатор достатності споживання окремого продукту; C_f – фактичне споживання окремого продукту на одну особу за рік; C_r – раціональна норма споживання окремого продукту на одну особу за рік, погоджена з Міністерством охорони здоров'я.

Станом на зараз, ситуація зі споживанням окремих життєво важливих продуктів харчування в Україні незадовільна і набагато гірша, ніж це було, до прикладу, в 1990 р. Так, в 1990 р. споживання м'яса, риби, молока і молокопродуктів, яєць, олії майже наближалось до норм раціонального харчування і становило 85–98% від нього. В 2018 р. ситуація погіршилася, оскільки споживання населенням м'яса і м'ясопродуктів скоротилося на 22% (що на 34% менше раціональних норм харчування); молока і молокопродуктів – на 47% (що на 48% менше від раціонального); риби і рибодуктів – на 33% (що на 41% менше від раціональних норм). Лише споживання яєць, олії, овочів і хліба наближалось в 2018 р. до норм і становило 95–102% від них.

Отже, населення України недостатньо споживає тваринних білків, що, в свою чергу, негативно позначається на його здоров'ї, особливо, коли мова йде про дітей та підлітків. Також населення вживало незначну кількість плодів і ягід (на 36% нижче норми). З огляду на це можна дійти висновку, що харчування українців не збалансоване за кількістю вітамінів та корисних мікроелементів.

За цих обставин, в 2018 р. збільшилось споживання картоплі і перевищило норми на 12%, що також вказує на невідповідність сучасного споживання продуктів в Україні раціональному харчуванню. Позитивними змінами є збільшення в 2018 р. порівняно з 1990 р., споживання яєць (на 1%), рослинної олії (на 12%), овочів та баштанних культур (на 61%). Потрібно звернути увагу на те, що вирішення продовольчої проблеми залежить не лише від кількісного забезпечення громадян продуктами харчування, але головною мірою від їх якості. Адже від безпечності та якості продуктів харчування залежить життя і здоров'я людей. Встановлений факт, що до 80% шкідливих речовин надходить до організму людини з їжею та напоями. При цьому значна частина шкідливих

речовин потрапляє до їжі ззовні (наприклад, важкі метали, пестициди, нітрати, нітросполуки, радіонукліди, діоксин, гормональні препарати). Це означає, що якість харчового продукту безпосередньо залежить від технологій вирощування, переробки і зберігання сільськогосподарської сировини, з якої продукт в подальшому виробляється.

Основними факторами, що негативно впливають на якість та безпечність сільськогосподарської продукції є, зокрема:

- зростання антропогенного і техногенного навантаження на природне середовище, що спричинює погіршення якості сільськогосподарської сировини, забруднення шкідливими речовинами харчових продуктів;
- збільшення темпів аграрного виробництва;
- порушення технологій при вирощуванні с/г культур;
- недостатня та застаріла матеріально-технічна база, що знижує якість сільськогосподарської продукції при її зборі та збільшує її втрати;
- використання в тваринництві антибіотиків і гормональних препаратів, виробництво трансгенних культур і використання генетично модифікованих кормів, які в подальшому шкідливо впливають на здоров'я людей.

Зазначені вище чинники несуть суттєву загрозу для продовольчої безпеки країни. Як свідчить досвід розвинених країн світу, одним із ефективних рішень, які дозволяють налагодити виробництво високоякісних та головне екологічно безпечних продуктів харчування, є розвиток органічного виробництва.

Саме завдяки дотриманню всіх основоположних принципів органічного виробництва (зокрема, заборони використання синтетичних речовин, у тому числі агрохімікатів, пестицидів, антибіотиків для превентивних цілей, гормональних препаратів, стимуляторів росту та підкорму тварин) можливо уникнути хімічного забруднення харчових продуктів шкідливими речовинами та забезпечити високу якість продуктів.

В Україні наявний потужний потенціал для широкомасштабного переходу на органічне виробництво, займаючи 20-е місце у світі та 11-е місце в Європі за площею сільськогосподарських угідь, зайнятих під органічним виробництвом. Загальна площа земель з органічним статусом та перехідного періоду за різними оцінками становить близько 300 тис. га., офіційно сертифіковані як органічні 304 виробники аграрної продукції, але ця кількість має тенденцію для збільшення.

Враховуючи вищевикладене, продовольча безпека є однією з найважливіших складових економічної безпеки будь-якої країни, та в першу чергу України. Проте, ситуація зі споживанням окремих життєвоважливих продуктів харчування наведених вище (м'яса, молока, риби, фруктів і ягід) в Україні на даний час незадовільна. Окремо варто звернути увагу на те, що важливе значення має не лише кількість, а головним чином якість та безпечність харчових продуктів, також додатково необхідно стимулювати перехід сільськогосподарських виробників на виробництво органічної продукції.

Список використаних джерел

1. Сичевський М. П. Глобальна продовольча безпека та місце України в її досягненні. Економіка АПК. 2019. № 1. С. 6–17.
2. Залізнюк В. П. Оцінка індикаторів продовольчої безпеки України. Інвестиції: практика та досвід. 2019. № 2. С. 128–133.
3. Продовольча безпека в Україні у 2018 році. Огляд основних індикаторів. URL: <http://edclub.com.ua/analytika/prodovolcha-bezpeka-vukrayini-u-2018-roci-oglyad-osnovnyh-indykatoriv>.
4. В Україні вступив в силу «органічний» закон. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2752845-v-ukraini-vstupiv-vsilu-organicnij-zakon.html>.

ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

ГУРІН Олександр, аспірант
Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА

Потреби людства щоденно зростають, проте забезпечення благ суспільства постійно стикається з проблемою обмеженості та часто недоступності ресурсів. Розвиток технічної цивілізації характеризується стрімким зростанням саме енергоспоживання. Зміна концепції розвитку сучасної енергетики обумовлена зростаючим інтересом до відновлюваних джерел енергії. Найбільш швидкими темпами серед малопотужних розподілених відновлюваних джерел енергії розвиваються сонячні фотоелектричні станції, що працюють як автономно, так і можуть бути інтегровані до промислової мережі. Їх становлена потужність коливається в діапазоні від декількох кіловат до ста мегават.

Сонячна енергетика – одна з галузей альтернативної (відновлюваної) енергії, що розвивається найбільш динамічно. Вона заснована на перетворенні енергії, випромінюваної сонцем, в інші види енергії, наприклад, в електрику або тепло [1]. Сонячна енергетика має безліч застосувань, одне з найменш розроблених – використання у сільськогосподарських цілях. Хоча ця технологія здатна допомогти розвитку сільськогосподарської діяльності та сталого землеробства, збільшити продуктивність АПК та врешті поліпшити якість життя сільського населення.

Зараз багато країн інтегрують сонячну енергію в агротехнічні процеси з метою підвищення врожайності, так як це відкриває двері до багатьох цікавих можливостей, де використання інженерних досягнень, адаптованих до місцевих умов, створило нові способи ефективного землекористування.

Одним з методів ефективного використання енергії сонця є запровадження сонячних насосів для перекачування води. Досвід таких країн, як США, Франції, Німеччини, Китаю, Фінляндії, Канади та Індії дозволяє оцінити переваги згаданої системи поливу. Мотопомпи, вимикачі, сонячні батареї та системи відстеження є частиною сонячної водонасосної системи. Варто зазначити, що

використання сонячних насосів є дешевшим, а споживання енергії є меншим, як і кількість парникових викидів в атмосферу [2].

Сонячні технології стають актуальним варіантом як для великих, так і для малих фермерів. Іригаційні системи на сонячних батареях забезпечують надійний та доступний ресурс, потенційно знижуючи витрати енергії на зрошення. Екологічно кероване зрошення на сонячних батареях, зрештою, є надійним, економічно ефективним і екологічно стійким рішенням для зменшення вразливості фермерів до дефіциту енергії, який може створювати перепони виробничим потужностям [3].

Ще одним варіантом інтеграції сонячної енергії в АПК може бути застосування сонячних теплиць та сушарок. Сонячна теплиця опалюється виключно за рахунок сонячної енергії і не вимагає додаткового обігріву з використанням традиційного палива. Акумуляція сонячного випромінювання під час вирощування овочів та фруктів у теплицях, а також в процесі їх подальшого сушіння є економічно ефективною та екологічно вигідною [4].

Також, на сьогодні деякі виробники сільськогосподарської техніки пропонують встановлення сонячних панелей на свою продукцію, наприклад косарки, трактори тощо. Згадана техніка оснащується літєвими акумуляторами, які можуть отримувати безперервний заряд за рахунок сонячного світла. Це дозволяє мінімізувати використання дизельного палива та в результаті, шкідливі викиди в навколишнє середовище [2].

Варто зазначити, що у багатьох сільських районах по всьому світу часто виникає проблема зберігання свіжих продуктів харчування через відсутність холодильних складських приміщень. Це в більшій мірі спричинено обмеженим доступом до електроенергії. Сільськогосподарська продукція потребує особливих умов зберігання, охолодження, як і багато енергії для обробки та переробки. Сонячну енергію можна ефективно використовувати для підтримки належних технічних умов зберігання, охолодження чи нагрівання складських приміщень, тим самим збільшуючи термін зберігання продукції для подальшого споживання чи переробки [5].

Крім того, існує досвід досить ефективного використання сонячних електричних парканів. Зокрема індійські фермери зачасти будують різні види огорож для захисту свого урожаю від зловмисників та диких і свійських тварин. Принцип роботи такої загорожі полягає в тому, що сонячні панелі паркану подають електроенергію до дротів, і щоразу, коли будь-хто вступає в контакт з огорожею, він отримує ураження електричним струмом. Це дозволяє захистити посіви, зібраний урожай та майно фермерів без додаткового залучення сторожів та охоронці [2].

Безумовно світові тенденції зростання вартості енергоносіїв стимулюють аграріїв до диверсифікації джерел отримання енергії та пошуку способів підвищення рівня власної енергетичної автономії. Отже сонячна енергія може запропонувати довгострокову перспективу вирішення багатьох актуальних проблем, у тому числі проблеми зміни клімату, дефіциту енергії, збереження атмосфери, посухи тощо. Разом з тим зниження енергетичної залежності АПК є

запорукою підвищення конкурентоспроможності продукції як на внутрішньому, так і зовнішньому ринку за рахунок зменшення собівартості виробництва.

Список використаних джерел

1. Сивенко М.М., Мірошник О.О., Мисловські Я., Пазій В.Г. Застосування інтелектуальної системи електропостачання з відновлюваними джерелами живлення. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, 2019. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/5544/1/3.pdf>
2. Narendra Nath Saxena, Dr. Prafull Kumar. A Review on Application of Solar Energy in Agriculture Sector. International Journal of Innovative Research in Engineering & Management (IJIREM), Volume-8, Issue-6, November 2021. URL: <https://www.ijirem.org/DOC/2-a-review-on-application-of-solar-energy-in-riculture-sector.pdf>
3. Савченко Є. Застосування сонячної енергії у сільському господарстві України:можливості і проблеми. Аграрна економіка. 2012. Т. 5, № 1-2. С. 128-135.
4. Food and Agriculture Organization of the United Nations. - Solar-powered Irrigation and On-Farm production. Overview. URL: <https://www.fao.org/land-water/overview/covid19/solar/en/>
5. Asmaa Ahmed M. El-Bahloul, Ahmed Hamza H. Ali, Shinichi Ookawara. Solar Refrigeration for Post-Harvest Crops Reservation: The State Of Art of the Systems. - International Solar Energy Society, Conference Proceedings, EuroSun 2014. URL: <http://proceedings.ises.org/paper/eurosun2014/eurosun2014-0073-ElBahloul.pdf>

СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА КУКУРУДЗИ В УКРАЇНІ ТА ЕКСПОРТНИЙ ПОТЕНЦІАЛ

ДЕМ'ЯНЮК О.С., д.с.-г.н., професор
ПОЛТАВА О.П., аспірант
Інститут агроекології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА

Пшениця, кукурудза і рис входять у трійку основних зернових культур, які вирощують у світі. Ці культури у глобальному масштабі забезпечують продовольчу безпеку постійно зростаючого населення на нашій планеті.

Кукурудза як зернова культура завдяки універсальному використанню тривалий час зберігає на світовому агропродовольчому ринку провідні позиції. Кукурудза є основним харчовим продуктом для багатьох людей в світі, а також високопоживна кормова культура для худоби й птиці, сировина для виробництва біоетанолу. Це зумовило в глобальному масштабі попит на зерно кукурудзи та спричинило стрімке зростання посівних площ під цією культурою та виробництва зерна в 1,5 раза та 2,2 раза відповідно за період 1993–2019 рр. За цей же період в Україні площі посівів кукурудзи зросли в 4,4 раза, а виробництво зерна в – в 11 разів.

До 2022 р. в Україні посівні площі під кукурудзою невпинно зростали і за даними Держстат України становили 5,482 млн га. Ця культура в Україні за посівними площами поступається лише пшениці та соняшнику (станом на 2022 р.) [1]. Це зумовлено як сприятливими умовами для вирощування цієї культури, високою рентабельністю, так і попитом на високоякісну українську продукцію на міжнародних ринках.

Завдяки значним обсягам виробництва зерна кукурудзи вітчизняними агровиробниками, Україна до 2022 р. займала шосте місце серед країн-лідерів і була потужним експортером на світовий ринок кукурудзи, що становило 35,5 млн метричних тонн.

У 2021/22 МР експорт зерна кукурудзи становив 23,0 млн метричних тонн та оцінено в \$5,9 млрд [2]. Основний експорт зерна кукурудзи було спрямовано на Китай, Іспанію Румунію, Туреччину та Єгипет, який оцінювався в \$1449 млн, \$745, \$598, \$414, \$412 млн відповідно [3]. За підсумками 2020/21 МР частка поставок української кукурудзи в загальному обсязі імпорту Китаю сягала 29%, в імпорті Єгипту – 25%, а в імпорті ЄС – 51%.

Експорт Україною зерна до ЄС зріс з 682 тис. т у 2010 р. до 15,9 млн т у 2019 р., що відбулося переважно завдяки збільшенню експорту кукурудзи з 533 тис. т до 14,3 млн т. У грошовому еквіваленті експорт українського зерна до країн ЄС у 2019 р. зріс на 23,9% і сягнув понад \$3 млрд. Однак у 2020 р. експорт знизився на 36,8% та згодом щоб знову піднявся на 34,1% у 2021 р., сягнувши в грошовому еквіваленті \$2,6 млрд [4]. Україна була другим за величиною постачальником зерна (включаючи кукурудзу, пшеницю та інші зернові, включаючи жито, ячмінь та овес) для ЄС, на які припадає 14% імпорту загального зерна ЄС.

Широкомасштабне вторгнення Росії в Україну негативно вплинуло на всі сфери економіки, у т.ч. агровиробництво. В 2022 р. (у рік початку активної фази війни в Україні) внаслідок порушення логістичних зв'язків, системи постачання добрив, засобів захисту рослин, насіння, палива для сільськогосподарських машин, мінуванням полів та інших чинників площі під посівами кукурудзи зменшились на 22%, середня врожайність кукурудзи – знизилась до 6,35 т/га (або на 12%). А тому валове виробництво знизилось на 37,8% порівняно з попереднім роком і становило біля 27 млн т і у світовому рейтингу змістило Україну на дві позиції серед країн-лідерів із виробництва і експорту зерна кукурудзи. В нестабільних умовах 2023 р., за постійного ведення воєнних дій, блокування українських портів, та зниження цін на внутрішньому ринку площі посіву кукурудзи зменшено до 3,4 млн га. Це все сукупно може мати негативні наслідки на експортний потенціал України та для продовольчої безпеки в світі.

Зменшення виробництва та експорту зернових культур, таких як пшениця та кукурудза, може призвести до значного підвищення світових цін на продукти харчування та корми, що негативно впливає на життя мільйонів людей у всьому світі, особливо в країнах, які залежать від імпорту зерна з України, зокрема Близького Сходу та Північної Африки. Навіть у країнах, які безпосередньо не є залежними від українських постачань, збільшення світових цін на продовольство може стати джерелом глобальної продовольчої кризи.

Список використаних джерел

1. State Statistics Service of Ukraine. URL: <http://ukrstat.gov.ua>
2. Ukraine's food exports by the numbers. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2022/07/ukraine-s-food-exports-by-the-numbers/>
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). URL: <http://www.fao.org>

4. Maciejewska A., Skrzypek K. Ukraine agriculture exports – what is at stake in the light of invasion? URL: <https://ihsmarkit.com/research-analysis/ukraine-agriculture-exports-what-is-at-stake.html>

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИНКУ СТЕВІЇ УКРАЇНИ

ДРЕБОТ О.І., д.е.н., професор, академік НААН
ПАВЛІЧЕНКО М.В., аспірантка
Інститут агроекології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА

Світовий ринок стевії обумовлений зростаючими проблемами зі здоров'ям та обізнаністю споживачів про напої з високим вмістом цукру. Таким чином, споживачі шукають низькокалорійні альтернативи. Зростаючий попит на дієтичне харчування, тенденція до здоров'я та оздоровлення призвела до збільшення попиту на натуральні підсолоджувачі порівняно зі штучними, особливо зі стевії.

Зросла кількість компаній з виробництва продуктів харчування та напоїв зі стевії, які прагнуть знизити вміст цукру в своїх продуктах через зростаючий споживчий попит на більш здорові продукти. Зростаючі інновації, що відбуваються в продуктивній галузі, особливо в виробництві спортивних та енергетичних напоїв, ще більше сприяють зростанню світового ринку стевії. В Азіатсько-Тихоокеанському регіоні ринок обумовлений зростаючою індустрією альтернативних підсолоджувачів. Ринок цукрозамінників у регіоні обумовлений зростаючими проблемами зі здоров'ям через зростаючу кількість людей, які страждають ожирінням та діабетом. З іншого боку, в таких країнах, як США, Канада і Мексика, ринок стевії знаходить додатковий поштовх для свого зростання завдяки зростаючому використанню в непродуктивних секторах. Фармацевтичний сектор, зокрема, стає швидкозростаючим сектором застосування натуральних підсолоджувачів. Він також знаходить все більше використання в сегментах здоров'я та краси, застосовується в БАДах.

У 2021 році світовий ринок стевії досяг обсягу майже 8412,60 тони. Очікується, що в прогнозованому періоді 2022-2027 років він буде рости далі, збільшуючись в середньому на 9,2%. За прогнозами, світовий ринок стевії до 2027 року досягне 14 317,09 тон.

Азіатсько-Тихоокеанський регіон і Європа є провідними ринками для стевії. У двох регіонах щороку спостерігається збільшення використання натурального підсолоджувача. У той час як на Азіатсько-Тихоокеанський регіон припадає 40% світового споживання стевії, на Європу припадає більше п'ятої частини світового ринку стевії з точки зору споживання. Азіатсько-Тихоокеанський регіон є найбільшим виробником в галузі, а Китай – найбільшим виробником стевії. Японія, з іншого боку, є провідним споживачем стевії в регіоні. На частку стевії припадає майже 40% виробництва підсолоджувачів в Японії. Тим часом європейські виробники імпортують листя стевії з інших

зарубіжних ринків і переробляють їх для отримання продуктів харчування зі стевії. Два провідних регіони галузі, Азіатсько-Тихоокеанський регіон та Європа, також сприяли запуску більшості продуктів харчування та напоїв, що містять стевію.

Латинська Америка і Північна Америка є іншими важливими ринками для стевії. Ці ринки обумовлені зростанням рівня ожиріння та діабету в регіонах, а також урядовими схемами, які перешкоджають споживанню цукру. Стевія знаходить максимальне застосування в безалкогольних напоях Латинської Америки і Північної Америки. Спортивне харчування та молочні продукти є іншими провідними секторами застосування в цих областях. США і Парагвай є провідними ринками в регіонах. На Парагвай припадає майже 80% виробництва стевії в Латинській Америці, за ними йдуть Аргентина і Бразилія. У США промисловість цукрозамінників, за прогнозами кожен рік зростає, особливо в експорті безалкогольних напоїв [1].

Північноамериканський ринок стевії займає значну частку ринку 26,3%, із загальним доходом 196,6 мільйона доларів. В даний час європейський ринок стевії оцінюється в 158 мільйонів доларів США і займає частку ринку в 21,2%.

Частка ринку стевії в Китаї становить 9,7%, а її загальна вартість у 2022 р. оцінюється в 72,5 млн доларів США. Очікується, що ринок стевії в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні надасть вигідні можливості через зростаючий попит на натуральні підсолоджувачі та високу захворюваність на діабет.

Зростання поширеності діабету, присутність ключових виробників продуктів харчування та підвищена увага до здоров'я та фітнесу стануть помітними тенденціями, що сприяють потенціалу ринку стевії [2].

Що стосується «ринкових перетворень» в галузі природних цукрозамінників (стевії) то необхідно визнати, що вони в останні десятиліття в Україні набули поширення і зросли на 145% (2000-2021 рр.). Якщо в 2000 р. в Україні переробка сухого листа перероблялась в кількості 3-4 тон, то в 2021 р. переробка становила біля 50 тон. Тенденція зростання продукції зі стевії присутня навіть в цей час.

З'явилися продукти харчування для дітей у віці 1-4 років від ТОВ «ДПК ВАЙЗ» м. Дніпро. Розширилась низка кондитерських та мучних виробів в Житомирській та Вінницькій областях.

На все це не вплинув навіть воєнний стан в країні. Очікується, що попит на органічні та рослинні продукти сприятиме впровадженню підсолоджувачів стевії і, як очікується, зміцнить потенціал ринку протягом прогнозованого періоду [2].

Список використаних джерел

1. <https://www.expertmarketresearch.com/reports/stevia-market>
2. <https://www.globenewswire.com/news-release/2022/07/20/2482926/0/en/Global-Next-Generation-Stevia-Market-Is-Projected-To-Surge-Past-A-Market-Valuation-Of-US-1-84-Billion-By-The-End-Of-2032-States-Fact-MR.html>

РОЛЬ РІПАКУ ОЗИМОГО ЯК ПОПЕРЕДНИКА У СІВОЗМІНІ

ЗАБАРНИЙ Олексій

Вінницький національний аграрний університет
Вінниця, УКРАЇНА

Ріпак озимий має цінне господарське значення в структурі сівозмін, особливо в Центральній та Північно-Західній частині України. Найбільші площі під ріпаком озимим розташовані в Сумській, Київській, Кіровоградській, Житомирській областях [1]. На сьогодні в адаптивному землеробстві для розвитку ріпаківництва навіть розроблені спеціальні сівозміни для окремих зон вирощування цієї культури [2].

За останні кілька десятків років вирощування ріпаку озимого набуло значної популярності серед аграріїв чим зміцнило свої позиції у конкуренції на світовому ринку. Адже ріпак залишається одним із головних елементів зеленого конвеєра, цінним сидератом та незамінним фітосанітаром ґрунту з екологічної точки зору, а також відмінним попередником для багатьох культур сівозміни.

Крім економічної вигоди одним з основних екологічних аспектів, є позитивний вплив ріпаку озимого на стан навколишнього середовища та особливо на ґрунти. За повідомленнями Шуvara Івана відомо, що 1 га посівів озимого ріпаку виділяється у повітря майже 10,6 млн л кисню. Таким чином ріпак зважаючи на вказаний показник займає друге місце після цукрових буряків – 15 млн л. Для прикладу, лісовий масив площею 1 га виділяє всього 4 млн л кисню. Крім того встановлено, що після збирання попередників вирощування ріпаку дає можливість знизити вміст азоту в ґрунтах, шляхом поглинання його потужною кореневою системою рослин. А це в свою чергу знижує ризик вимивання нітратів у поверхневі та підземні води, що призводить до їх забруднення. А масивна надземна система, що суцільно вкриває ґрунт запобігає поширенню водної та вітрової ерозій. І ще один позитивний момент при вирощуванні ріпаку озимого це дуже сприятливе співвідношення між споживанням і виробництвом енергії, що становить на рівні 1:2,25, тоді як у пшениці воно в межах 1:1,14.

Важливе екологічне значення відіграє ріпак і в сівозміні, що забезпечує високі показники її ефективності та продуктивності. Взагалі науковці рекомендують повертати на ріпак у сівозміну лише через чотири роки, це насамперед пов'язано з ризиком зараження хворобами, що спровоковані нераціональним формуванням сівозміни (особливо таке грибокве захворювання як склеротинія), крім того, зростання чисельності шкідників, що в подальшому потребує додаткового застосування хімічних засобів захисту. Також з уважністю потрібно відноситися до чергування таких культур в сівозміні, як цукрові буряки і соняшник, які теж підвищують можливість зростання кількості шкідників у посівах ріпаку озимого, за умови застосування нераціональних сівозмін. Але фактично, якщо дотримуватися правил чергування культур у сівозміні, то можна ріпак озимий вирощувати у всіх стандартних сівозмінах сільськогосподарських

культур. Зернова сівозміна підійде найкраще, оскільки падалицю ріпаку можна нейтралізувати гербіцидами [3].

Патика В.П. додає, що ріпак озимий при вирощуванні беззмінно спричиняє суттєвий вплив на формування ґрунтової мікробіоти, при цьому в ґрунті проходить зменшення її біомаси. Знижується кількість бацил, олігонітрофільних і целюлозоруйнівних мікроорганізмів, а також біологічна активність ґрунту. Певні зміни спостерігаються і в динаміці чисельності мікроорганізмів, що обумовлено своєрідністю перебігу процесів надходження і розкладу органічної речовини. Мобілізаційні процеси у ґрунті сівозмінного варіанту протікають більш інтенсивно, ніж при вирощуванні ріпаку беззмінно. Отже, недотримання основних вимог технології вирощування, а особливо високе насичення сівозмін цією культурою, що спостерігається в останні роки, може призводити до погіршення фітосанітарного стану ґрунту [4, 5].

У регіонах України, де рідше обирають сою та соняшник, а сівозміна включає зернові культури, ріпак використовують в якості найліпшого попередника. Ріпак озимий сприяє зростанню врожайності зернових культур за рахунок своїх фітосанітарних властивостей, а саме: знижується розвиток хвороб, наприклад, кореневого гниття майже у 1,5-2 рази, а структура ґрунту стає більш пухкою. Скажімо, при врахуванні цього аспекту, після попередника озимого ріпаку урожай озимої пшениці зростає на 10-15%.

Для отримання високих врожаїв насіння, посіви ріпаку озимого потребують значної кількості добрив, у першу чергу азотних. Однак при збиранні лише незначна частина цих добрив виноситься з насінням, більша ж частина лишається в ґрунті з кореневими та післяжнивними рештками. Крім того, посіви ріпаку озимого завдяки раннім строкам збирання дають змогу якісно та вчасно підготуватися до сівби озимих зернових. А кореневі виділення ріпаку мають фітосанітарні властивості, регулюючи чисельність та розвиток значної частини шкочинних мікроорганізмів. Таким чином ріпак озимий може по праву вважатися одним і найкращих попередників для багатьох сільськогосподарських культур.

Список використаних джерел

1. Семен Д.Т. Озимий ріпак: місце в сівозміні, підготовка ґрунту, строки посіву. *Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу*. <https://propozitsiya.com/ua/ozymyy-ripak-misce-v-sivozmini-pidgotovka-gruntu-stroky-posivu> (дата звернення 09.08.2023р.)
2. Адаптивні системи землеробства : навч. посіб. [В. П. Гудзь, І. Д. Приймак, М. Ф. Рибчак та ін.]. К. : ЦУЛ, 2007. С.238.
3. Біологічні та екологічні особливості вирощування ріпаку. І. Шувар. *Агрономія сьогодні*. 2015. <http://agro-business.com.ua/aharni-kultury/item/575-biologichni-ta-ekologichni-osoblyvosti-vyroshchuvannia-ripaku.html> (дата звернення 05.08.2023р.)
4. Патика В.П., О.М. Захарова Фітосанітарні властивості ґрунту. *Агроном*. 2020. <https://www.agronom.com.ua/fitosanitarni-vlastyvosti-ripaku-2/> (дата звернення 09.08.2023р.)
5. Гає О. Скільки ріпаку потребує сівозміна? *Пропозиція*. 2008. № 7. С. 56–57.

ВПЛИВ ГУСТОТИ ТА СТРОКІВ ПОСІВУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ ДИНИ ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

ЗАВЕРТАЛЮК Володимир, к.с.-г.н., доцент
БОГДАНОВ Володимир, к.с.-г.н.
Дніпропетровська дослідна станція ІОБ НААН
Дніпро, УКРАЇНА

Диня відноситься до баштанних культур, яких відрізняє висока вимогливість до режиму вологозабезпечення, особливо в умовах глобальної зміни клімату. Чимало робіт присвячено вивченню технологічних параметрів вирощування товарної дині на зрошенні. Такими дослідженнями в умовах півдня України з визначенням строків і схем сівби та сортового складу займався Ромашенко М. [1]. Лимар А.О., Книш В.І., Волошина К.М., вивчаючи технологічні прийоми вирощування дині в умовах п'ятої світлової зони на краплинному зрошенні, встановили позитивний вплив даної системи поливу на ресурсозбереження виробництва плодів [2]. Особливостями технології вирощування дині (обробка ґрунту, удобрення, полив та збирання врожаю дині) займалися Лихацький В. та Шевчук К. [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що технологічні аспекти вирощування кавуна і дині в умовах зрошення на продовольчі цілі (норми, строки і способи поливу та інше, системи зрошення) в більшій мірі досліджено в умовах півдня України. У зоні Північного Степу України питання зрошення насінневих посівів кавуна і дині практично не вивчалися.

Тому, розробка технологічних прийомів вирощування високоякісного насіння дині, із зменшенням негативної дії повітряної і ґрунтової посухи за краплинного зрошення, є актуальною для умов Північного Степу України.

Мета досліджень – визначити вплив технологічних прийомів вирощування насінників дині в умовах краплинного зрошення на урожайність насіння. Дослідження проводили у ДДС ІОБ НААН у 2022 рр. Досліди закладали і проводили згідно з існуючими методиками в овочівництві і баштанництві [4]. Методи досліджень: польові, лабораторні, статистичні.

Технологія вирощування і збирання насінників дині загальноприйнята для зони Північного Степу України за виключенням елементів поставлених на дослідження. Визначення посівних якостей насіння виконувалось за чинними стандартами: ДСТУ 4638:2002, ДСТУ 7160:2010. Загальна насіннева продуктивність дині по варіантам дослідів визначалось шляхом оцінки кількості насіння, що утворилось на одній рослині впродовж вегетаційного періоду, урожайність насіння по всім ділянкам дослідів. Передполивна вологість ґрунту підтримувалась у межах 60-75% НВ.

В роботі використовували ранньостиглий сорт дині Чайка (селекції ДДС ІОБ НААН). Густота рослин дині за схеми посіву 1,4 x 0,35м – 20,3 тис. шт./га; 1,4x0,7м – 10,2 тис. шт./га; контроль; 1,4x1,05м – 6,8 тис. шт./га. Строки сівби: 1 – 25–28 квітня, 2 – 10–13 травня (контроль), 3 – 25–28 травня.

Спостереженнями за дозріванням плодів дині встановлено, що початок плодоношення за густоти рослин 20,3 тис. шт./га наступав раніше на 4–5 діб по відношенню до густоти – 10,2 тис. шт./га і 6,8 тис. шт./га. За краплинного зрошення плодоношення починалось на 2–3 доби пізніше за всіма строками і густотою рослин. Період плодоношення становив 20–25 діб.

За даними біометричних досліджень найбільша довжина головного стебла дині при масовому утворенні плодів становила за другого строку сівби – 1,37–1,45 м при густоті рослин 6,8 тис. шт./га, у контрольному варіанті (2 строк – 10,2 тис. шт./га) вона була в межах 1,32–1,4 м. Найменша довжина стебла зафіксована – 1,12–1,17 м за першого і третього строків сівби за густоти рослин 20,3 тис. шт./га.

Кількість плодів перед збиранням врожаю також залежала від густоти рослин і строку висіву насіння. За першого строку сівби по варіантам досліду вона становила 6,6–13,7 тис. шт./га, другого – 13,2–16,1 тис. шт./га, третього – 6,5–14,4 тис. шт./га.

Вища середня маса плоду 1,5–1,6 кг встановлена за густоти рослин – 6,8 тис. шт./га з виходом насіння з одного плоду – 12,6–13,9 г. В контрольному варіанті (2 строк, 10,2 тис. шт./га) вона становила 1,3–1,4 кг. В умовах краплинного зрошення середня маса плоду за 1 і 2 строків сівби становила 1,3–1,6 кг з виходом насіння з плоду 10,–13,9 г.

Вихід насіння з плодів за першого і третього строків сівби склав 0,84%. Вищий вихід насіння з одного плоду визначено за другого строку сівби – 0,87% при краплинному зрошенні. Найменший вихід насіння – 8,4–9,2 г встановлено за третього строку сівби.

Дослідженнями встановлено, що найвищий урожай насіння дині – 181,6 кг/га одержано в умовах краплинного зрошення насінників при схемі посіву 1,4x0,35 м з густотою рослин 20,3 тис. шт./га за другого строку сівби, що більше ніж у контрольному варіанті (1,4x0,7м; 10,2 тис. шт./га) на 25,2 кг/га (16,1%).

Приріст урожаю за першого і третього строків за даної густоти рослин становив 24,5 кг/га (19,1%) – 20,1 кг/га (17,8%) в порівнянні з контролем. За вирощування насінників без зрошення приріст урожаю до контрольного варіанту залежно від строку сівби при густоті рослин 20,3 тис. шт./га встановлено у межах 15,9–20,1 кг/га (17,1–19,1%).

За наведеними даними при вирощуванні насінників дині в умовах краплинного зрошення приріст урожаю насіння до ділянок без зрошення по всім варіантам досліду становив 28,5–44,3 кг/га (32,2–35,3%).

Визначено, що вирощування дині на насінневі цілі за схеми посіву 1,4 x 1,05 м при зменшенні густоти рослин до 6,8 тис. шт./га привело до зниження врожаю насіння на 13,5–17,7 кг/га (9,5–15,2%) в порівнянні з контролем при зрошенні, а без зрошення на 10,9 кг (11,6%) – 12,6 кг/га (–15,2%).

Доведено, що при вирощуванні насінників без зрошення, вищий урожай насіння – 137,5 кг/га отримано за другого строку сівби і схемі посіву 1,4x0,35 м

(густота 20,3 тис. шт./га) з приростом урожаю насіння до контролю 20,1 кг/га (17,7%).

Встановлено оптимальний строк посіву дині – початок другої декади травня, густоту рослин – 20,3 тис. шт./га та схему посіву 1,4x0,35 м.

За результатами визначення посівних якостей насіння енергія проростання і схожість за варіантами досліду були в межах контролю відповідно 86–88% (енергія), 94–96% (схожість). Маса 1000 шт. насінин за першого строку сівби і густоті рослин 20,3 тис. шт./га становила 37,8–39,2 г, що менше ніж у контролі (41,2–41,8 г) на 2,4–2,6 г. Вища маса насіння – 42,3–42,8 г встановлена за схему посіву 1,4x1,05м і густоті рослин 6,8 тис. шт./га.

Отже, доведено доцільність вирощування дині на насінніві цілі в умовах Північного Степу України за краплинного зрошення. Рекомендовано застосовувати оптимальний строк посіву дині на насіння – початок другої декади травня, з густотою рослин 20,3 тис. шт./га. (за схеми сівби 1,4x0,35 м).

Список використаних джерел

1. Ромашенко М. Дыня на капельном орошении. Овощеводство. 2011. №6(78).С. 66–69.
2. Технологія виробництва ранньої продукції дині в плівкових теплицях з сонячним обігрівом при краплинному зрошенні в умовах п'ятої світлової зони: рекомендації з технології вирощування / Лимар А. О., Книш В. І., Волошина К. М. Гола Пристань: ІПОБ, 2010. 14 с.
3. Лихацкий В., Шевчук К. Особенности технологии выращивания дыни. Овощеводство. 2008. №5 (41). С. 52–55.
4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві // за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. Х.: Основа, 2001. 369 с.

ДЕРЖАВНЕ МАРКЕТИНГОВЕ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ПРОДОВОЛЬЧИХ РИНКІВ: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД

ЗЕРКІНА О.О., к.е.н., доцент
ДУ «Інститут проблем ринку та
економіко-екологічних досліджень НАН України»
УКРАЇНА

Ринкові процеси та товарні ринки є основними складовими елементами економічної системи, а державне маркетингове управління [1] відіграє важливу роль у регулюванні та спрямуванні цих процесів на певних ринках.

Державне маркетингове управління є важливими аспектами для забезпечення сталого розвитку сільськогосподарського сектору, безпеки харчування та ефективного функціонування ринку продовольчих товарів. Формування продовольчого ринку – це складний і багатогранний процес, який залежить від багатьох факторів, таких як економічна ситуація, споживчі звички, технологічний розвиток, законодавство, екологічні обмеження та інші. Особливості формування продовольчого ринку можуть відрізнятися в різних країнах і регіонах, проте деякі загальні аспекти можна виокремити (табл. 1).

Таблиця 1.

Визначальні характеристики формування продовольчого ринку

Визначальні аспекти	Характеристики
Продовольча безпека	Однією з ключових особливостей є забезпечення безпечної та якісної продовольчої продукції для споживачів. Державні органи повинні регулювати стандарти якості, безпеки та гігієни продуктів, здійснювати контроль за їхньою виробництвом та обігом.
Розвиток виробництва	Формування продовольчого ринку передбачає розвиток сільського господарства та харчової промисловості. Державні органи можуть надавати підтримку виробникам у вигляді субсидій, кредитів, навчання та інфраструктури.
Регулювання цін	Держава може втручатися у регулювання цін на продовольчі товари, особливо в разі коливань на ринку, щоб забезпечити доступність продукції для широкого споживача.
Розвиток інфраструктури	Для ефективного функціонування продовольчого ринку важлива інфраструктура, така як зберігальні, транспортні мережі, ринки тощо. Держава може стимулювати розвиток такої інфраструктури.
Продовольча логістика	Забезпечення ефективної логістики для переміщення продукції від виробника до споживача є важливим аспектом. Державні органи можуть сприяти розвитку логістичних систем та інфраструктури.
Підтримка малих виробників	Для збалансованого розвитку ринку важливо підтримувати малих та середніх виробників, допомагаючи їм входити на ринок, отримувати доступ до ресурсів та ринків збуту.
Стимулювання екологічної продукції	З урахуванням зростаючого інтересу до екологічно чистої продукції, держави можуть надавати підтримку виробникам, які вирощують продукцію без використання шкідливих хімічних речовин.
Визначальні аспекти	Характеристики
Залучення споживачів	Держава може сприяти формуванню свідомого споживача, поширюючи інформацію про користь та якість продовольчої продукції.
Підтримка досліджень та інновацій	Розвиток продовольчого ринку потребує постійних наукових досліджень та інновацій, і держави можуть фінансувати дослідження в цій галузі.
Торгівельні угоди	Міжнародні торговельні угоди можуть впливати на розвиток продовольчого ринку країни, регулюючи умови імпорту та експорту.

Державний маркетинг в контексті формування продовольчого ринку виступає як комплексний набір стратегій, інструментів та заходів, спрямованих на ефективне регулювання та підтримку розвитку ринку продовольчих товарів. Основні аспекти державного маркетингу у формуванні продовольчого ринку представлена на рисунку 1.

Визначальними функціями інструментарію державного маркетингу є: створення позитивного іміджу; розвиток брендингу; підтримка маркетингових досліджень; впровадження стандартів якості та безпеки; підтримка експорту; сприяння розвитку малого підприємництва; стимулювання споживчого попиту; регулювання ринкових відносин тощо.

Країни ЄС застосовують смарт-спеціалізацію [2] в агропродовольчому

секторі для досягнення високої конкурентоспроможності на світовому ринку. Це концепція, яка впроваджується в рамках регіональної політики ЄС з метою забезпечення стійкого та збалансованого розвитку різних регіонів шляхом зосередження на їх основних конкурентних перевагах.

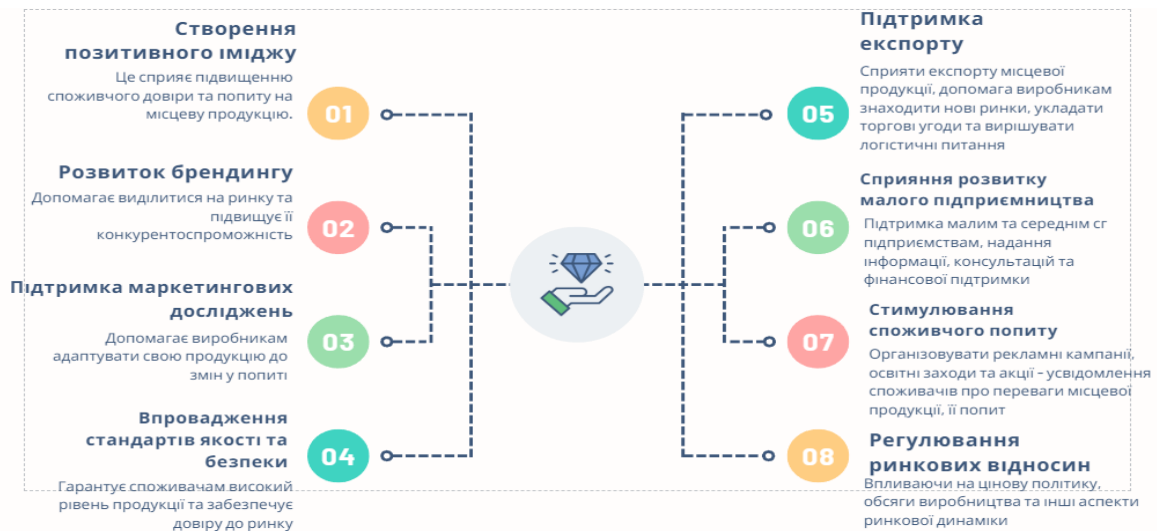


Рис. 1. Основні аспекти державного маркетингу у формуванні продовольчого ринку

Приклади країн ЄС, які використовують державний маркетинг для розвитку аграрних ринків:

– Італія відома своєю високоякісною агропродукцією, такою як вино, сир та оливкова олія. Італія активно розвиває виробництво органічної сільськогосподарської продукції. Деякі регіони, наприклад Тоскана, спеціалізуються на вирощуванні органічного винограду та олійних культур. Державні органи сприяють розробці та підтримці ринків для цих продуктів. Наприклад, італійські регіони застосовують географічні позначення та охорону відмінностей, щоб захищати оригінальність та якість своєї агропродукції.

– Франція славиться як країна гастрономії, використовує концепцію «терруару» (територія з особливою кліматичною та геологічною характеристикою) для підкреслення особливостей своєї сільськогосподарської продукції. Це сприяє розвитку ринків для таких товарів, як вино, сир, хліб та інші. Спеціалізація – сировинництво для гастрономічних виробів. Деякі регіони спеціалізуються на вирощуванні сировини для високоякісних гастрономічних виробів, наприклад, пшениця для хліба, трави для сирів та інші.

– Нідерланди – одна з провідних країн у сфері агротехнологій, технологій вирощування овочів і фруктів. Нідерланди використовують високотехнологічні системи вирощування овочів та фруктів, таких як вертикальні ферми, гідропоніка та аеропоніка. Це дозволяє досягти високої врожайності та якості продукції. Нідерланди активно використовують державний маркетинг для підтримки експорту своєї продукції. Вони сприяють популяризації своєї сільськогосподарської технології та продукції на світовому ринку.

– Іспанія є великим виробником овочів та фруктів, виноградарства. Іспанія

є однією з провідних країн у виробництві вина. Багато регіонів в країні спеціалізуються на вирощуванні певних сортів винограду та виробництві відомих сортів вина, таких як Ріоха, Рибера-дель-Дуеро та інші. Держава допомагає розвивати цей ринок шляхом підтримки та сприяння експорту своєї агропродукції на міжнародному рівні.

– Данія відома своєю сільськогосподарською продукцією, зокрема екологічне вирощування свиней за екологічними стандартами, звертаючи увагу на добробут тварин та якість продукції.

– Польща є великим виробником ягід, таких як полуниця, малина та смородина. Різні регіони спеціалізуються на вирощуванні певних видів ягід.

– Португалія має свою унікальну оливкову промисловість. Регіони спеціалізуються на вирощуванні оливок та виробництві олії високої якості.

Заходи поєднання смарт-спеціалізації з інструментами державного маркетингу: брендування регіону або галузі; промоція та маркетинг продуктів та послуг; залучення інвестицій; створення екосистеми інновацій; створення сприятливого бізнес-середовища; розробка маркетингових стратегій.

Державний маркетинг може бути важливим компонентом стратегії смарт-спеціалізації, оскільки він спрямований на вплив на споживачів, партнерів, інвесторів та інші зацікавлені сторони для досягнення поставлених цілей.

Список використаних джерел

1. Романенко К.М. Маркетинг як технологія державного управління: міжнародний досвід. URL: <http://www.dridu.dp.ua/zbirnik/2010-01/10rkmumd.pdf>
2. European Commission (2023). Smart Specialisation Platform. <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/>

СТАЛЕ ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ В УМОВАХ КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІН

ІВАНІНА В.В., д.с.-г.н.

ТАБАЧУК О.О., аспірант

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН
Київ, УКРАЇНА

В умовах дефіциту гною сталих засад вирощування буряків цукрових можна досягти шляхом впровадження альтернативних органо-мінеральних систем удобрення та оптимізації структури сівозмін [1]. В умовах достатнього зволоження ефективним є використання на добриво соломи пшениці озимої, поживного сидерату гірчиці білої та мінеральних добрив [2, 3]. Зазначена система удобрення формує достатнє мінеральне живлення рослин упродовж вегетації, насичує ґрунт органічною речовиною, дозволяє зберегти та ефективно використовувати вологу ґрунту [4].

Метою досліджень було встановити вплив структури сівозмін та альтернативних на основі соломи і сидерату органо-мінеральних систем удобрення на баланс елементів живлення у ґрунті.

Дослідження проведені у 2019–2022 рр. в умовах стаціонарного досліду на Уладово-Люлинецькій дослідно-селекційній станції показали, що за внесення $N_{90}P_{90}K_{90}$ в агроценозі буряків цукрових формувався негативний баланс азоту і калію та високий позитивний баланс фосфору. У разі, якщо гичку буряків цукрових залишати на полі, показники балансу були сприятливіші: баланс азоту був негативний в кількості – -27 кг/га, калію – -38 кг/га, тоді як баланс фосфору був позитивним – 60 кг/га. За відчуження гички із поля баланс азоту був негативний в кількості -86 кг/га, калію – -112 кг/га, баланс фосфору зберігався позитивним – 46 кг/га. Відчуження гички з поля збільшувало дефіцит балансу азоту у ґрунті – у 3,2 рази, калію – у 2,9 разів (табл. 1).

Таблиця 1.

Баланс елементів живлення в агроценозі буряків цукрових залежно від структури сівозміни та удобрення, УЛДСС, 2019-2022, кг/га

№ вар.	Сівозмiна (фактор А)	Внесення добрив під буряки цукрові (фактор Б)	Баланс, кг/га			Інтенсивність балансу, %		
			N	P	K	N	P	K
1	Соя – соя – пшениця	$N_{90}P_{90}K_{90}$ – Фон	-27	60	-38	77	300	70
			-86	46	-112	51	205	45
2	озима – буряки цукрові	Фон + солома	-10	67	-2	92	309	99
			-77	51	-87	60	206	61
3		Фон + солома + сидерат	-20	64	-12	85	283	92
			-91	47	-102	56	190	57
4		Фон + 30 т/га гною	106	131	123	179	485	184
			35	115	34	117	330	114
5	Ячмінь – горох – пшениця	$N_{90}P_{90}K_{90}$ – Фон	-30	58	-41	75	281	69
			-95	42	-124	49	188	42
6	озима – буряки цукрові	Фон + солома	-8	68	-2	93	319	99
			-77	52	-90	60	211	60
7		Фон + солома + сидерат	-22	63	-15	84	275	90
			-94	46	-106	55	187	56
8		Фон + 30 т/га гною	103	129	119	175	458	179
			30	112	26	114	311	111
9	Горох – вико-овес – пшениця	$N_{90}P_{90}K_{90}$ – Фон	-22	60	-32	80	300	74
			-84	45	-109	66	220	68
10	озима – буряки цукрові	Фон + солома	-6	66	2	95	300	102
			-72	50	-82	61	202	62
11		Фон + солома + сидерат	-15	66	-11	88	300	93
			-88	49	-103	56	198	57
12		Фон + 30 т/га гною	107	130	121	180	471	181
			33	112	26	116	311	111

Примітка: над ризкою – за залишання гички на полі; під ризкою – за видалення гички з поля; надійшло у ґрунт з соломою – $N_{24}P_{90}K_{46}$; надійшло з гноєм – $N_{150}P_{75}K_{180}$; надходження елементів живлення у ґрунт з гірчицею білою не враховувалось.

Застосування альтернативної орґано-мінеральної системи удобрення з внесенням соломи пшениці озимої за умови, що гичку буряків цукрових залишали на полі, формувало сталі основи вирощування цієї культури в умовах достатнього зволоження на чорноземі вилугуваному. Так, за внесення $N_{90}P_{90}K_{90}$

+ солома пшениці озимої баланс азоту у разі, коли гичку залишали на полі, у сівоzmіні з двома полями сої становив -10 кг/га, фосфору – 67, калію – -2; з передпопередниками ячмінь-горох – -8, 68 та -2, передпопередниками горох-вико-овес – -6, 66 та 2 кг/га, відповідно. Зазначена система удобрення зберігала незначний дефіцит азоту у ґрунті в кількості -6-10 кг/га та калію – -2. Інтенсивність балансу поживних речовин у ґрунті за залишення на полі гички становила у зерно-бурякових сівоzmінах: азоту – 92-95%, фосфору – 300-319%, калію – 99-102%. У разі відчуження гички з поля зазначена система удобрення супроводжувалась високим негативним дефіцитом азоту і калію у ґрунті на рівні -72-77 та -82-90 кг/га, відповідно. При цьому інтенсивність балансу азоту у сівоzmінах становила 60-61%, фосфору – 202-211%, калію – 69-62%. Фактор сівоzmін не мав значного впливу на формування балансу елементів живлення у ґрунті.

Незначне збільшення дефіциту азоту і калію у ґрунті спостерігали за альтернативної збагаченої на органічний компонент орґано-мінеральної системи удобрення. За внесення $N_{90}P_{90}K_{90}$ + солома + сидерат баланс азоту у ґрунті у разі, коли гичку залишали на полі, у сівоzmіні з двома полями сої становив -20 кг/га, фосфору – 64, калію – -12; з передпопередниками ячмінь-горох – -22, 63 та -15, передпопередниками горох-вико-овес – -15, 66 та -11 кг/га, відповідно. Інтенсивність балансу поживних речовин у ґрунті за залишення на полі гички становила у зерно-бурякових сівоzmінах: азоту – 83-88%, фосфору – 275-300%, калію – 90-93%. У разі відчуження гички з поля інтенсивність балансу азоту у сівоzmінах зменшилась до 55-56%, фосфору – до 182-198%, калію – до 56-57%. Незначне збільшення дефіциту азоту і калію у ґрунті очевидно обумовлене збільшенням врожайності і виносу елементів живлення за зазначеної системи удобрення. Натомість вплив структури короткоротаційних сівоzmін на формування балансу елементів живлення у ґрунті визначено неістотним.

Високий позитивний баланс елементів живлення у ґрунті в усіх сівоzmінах формувався за традиційної на основі гною орґано-мінеральної системи удобрення. За внесення $N_{90}P_{90}K_{90}$ + 30 т/га гною та у разі, коли гичку залишали на полі, інтенсивність балансу азоту у сівоzmінах становила 175-180%, фосфору – 458-485%, калію – 179-184%. За відчуження гички з поля баланс елементів живлення у ґрунті зберігався позитивним за інтенсивності балансу азоту у сівоzmінах – 114-117%, фосфору – 311-330%, калію – 111-114%. Високі обсяги надходження поживних елементів у складі гною формували надійний фундамент для розширеного відтворення родючості чорнозему вилугуваного та збільшення фонду рухомих сполук елементів живлення у ґрунті.

Отже, в умовах достатнього зволоження застосування під буряки цукрові альтернативних орґано-мінеральних систем удобрення здатне формувати сталі засади вирощування цієї культури за умови, коли гичку залишати на полі. Заробляння у ґрунт соломи пшениці озимої чи поєднано соломи і зеленої маси гірчиці білої на фоні внесення $N_{90}P_{90}K_{90}$ та залишання гички на полі супроводжувалось незначним дефіцитом азоту (6-20 кг/га) та калію (2-15 кг/га) та сприяло щорічному накопиченню фосфору у ґрунті в кількості 60-68 кг/га. За

умов гострого дефіциту гною зазначена система удобрення є ефективною для застосування у короткоротаційних зерно-бурякових сівозмінах. Фактор сівозмін не мав значного впливу на формування показників балансу елементів живлення у ґрунті.

Список використаних джерел

1. Сайко В.Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2011. № 1. С. 5-12.
2. Сайко В. Ф. Наукові основи землеробства в контексті змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2008. 11. 5–10.
3. Цвей Я. П., Шиманська Н. К. Продуктивність цукрових буряків і винесення елементів живлення залежно від системи удобрення. *Вісник Львівського державного аграрного університету*. 2005. Вип. 5. С. 205–208.
4. Барштейн Л. А., Шкаредний І. С., Якименко В. М. Сівозміни, обробіток ґрунту та удобрення в зонах бурякосіяння. *Наукові праці ІЦБ*. 2002. 480 с.

ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ АГРОЛАНДШАФТУ ТА ЗВОЛОЖЕНОСТІ ҐРУНТІВ

ІЛЬЄНКО Т.В.

ВАСІЛЬЄВ Д.П.

**Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА**

Моніторинг ґрунтового покриву стає невід'ємною складовою сучасного сільськогосподарського управління, оскільки забезпечує систематичне збирання та оновлення даних про стан ґрунтів у просторі та часі. Ця інформація важлива для збереження родючості ґрунтів та забезпечення їх ефективного використання. На сьогоднішній день, у зв'язку з посиленням впливу змін клімату та зростанням тиску на земельні ресурси, проблема моніторингу ґрунтового покриву набуває особливої актуальності.

В Україні, як і в інших країнах, необхідність у систематичному моніторингу ґрунтів визнана на рівні законодавства. Зокрема, Земельним кодексом передбачено проведення моніторингу ґрунтового покриву як ключового елемента стратегії землекористування та екологічної оздоровлення ґрунтів. [1, 2]

Проте на практиці існують проблеми, які потребують невідкладного вирішення. Одна з них полягає у створенні ефективною мережі моніторингу ґрунтового покриву, яка враховуватиме взаємозв'язок із іншими компонентами природних ресурсів [2]. Також важливо знайти оптимальні методи та підходи до збору та аналізу даних, що дозволять належним чином відображати стан та динаміку ґрунтового покриву.

Цей контекст актуалізує використання засобів дистанційного зондування Землі для оцінювання стану агроландшафту та зволоженості ґрунтів. Сучасні супутникові технології дозволяють збирати об'єктивні дані про рослинний

покрив, стан ґрунту та вологості на великих територіях. [2–4] Оцінювання вологості ґрунту за допомогою дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) дозволяє зрозуміти зв'язок між зволоженістю та станом ґрунтового покриву, що має важливе значення для збереження родючості ґрунтів та сталого використання земельних ресурсів.

Зокрема, аналізуючи спостереження за просторовим і часовим розподілом ґрунтової вологи та контрольними факторами, можна виявити взаємозв'язок між родючістю ґрунту та рівнем вологості. Такі дані можуть бути використані для розробки ефективних стратегій землекористування та планування агрокультур.

В [2] проведено аналіз сучасного стану моніторингу земель і ґрунтів на території України з метою виявлення позитивної ролі цього процесу в раціональному використанні та охороні земельних ресурсів. Відзначалася важливість розвитку моніторингових зусиль для забезпечення сталого господарського розвитку. Проте одним з невирішених аспектів загальної проблеми виявилася система періодичних спостережень за змінами властивостей ґрунтів на фіксованих ділянках в Україні, яка залишається практично незавершеною. Окрім цього, відсутність належної мережі моніторингу стала актуальною задачею державних органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування. З метою подолання цього недоліку, пропонується вивчення європейського досвіду моніторингу ґрунтів і земель, з метою впровадження відповідних підходів до організації мережі, які б відповідали особливостям та потребам нашої країни.

Метою дослідження в [3] було вивчити вплив неоднорідності ґрунтового покриву, зокрема кількості різних видів рослинності в межах пікселів, на відновлення вологості ґрунту за допомогою активних мікрохвильових даних дистанційного зондування. Основна ціль полягала в з'ясуванні, як різноманітність рослинного покриву впливає на точність визначення вологості ґрунту з використанням мікрохвильових даних.

У даному тексті описано важливість моніторингу динаміки вологості ґрунту від локального до глобального масштабів. Виділяється розширення сфери дистанційного зондування вологості ґрунту, включаючи запуск спеціалізованих супутникових місій (наприклад, SMOS, SMAP) та нових місій, таких як SENTINEL-1, які забезпечують можливості довгострокового моніторингу поверхні суші.

У [4] узагальнено останні досягнення у визначенні вологості ґрунту через дистанційне зондування. Проведено оцінку використання різних алгоритмів для пошуку, перевірки та застосування супутникових продуктів вологості ґрунту та розглянуто методику оцінки вологості ґрунту, зокрема за допомогою мікрохвильового дистанційного зондування та теплової інфрачервоної інформації. Також підкреслюється складність перевірки супутникових продуктів зволоження ґрунту через різні просторові масштаби вимірювань на місці та супутникових даних.

Використання штучного інтелекту, зокрема нейронних мереж, у обробці зображень має високу актуальність для здійснення моніторингу різних процесів

за допомогою дистанційного зондування. Нейронні мережі виявилися дуже ефективними для розв'язання різноманітних завдань дистанційного зондування завдяки їхній здатності до точної класифікації та аналізу зображень.

Використання нейронних мереж у дослідженнях з використанням даних ДЗЗ дозволяє досягти підвищеної точності у порівнянні з традиційними статистичними методами. [2, 3]. Швидке зростання застосувань нейронних мереж в цій галузі впливає з їхньої здатності до більш точного аналізу та класифікації даних, що є особливо важливим для реалізації задач високоточного моніторингу.

Таким чином стає очевидно, що застосування ДЗЗ для моніторингу та оцінки стану ґрунту має значний потенціал, але супроводжується деякими викликами. Основні проблеми, які виникають у цьому контексті, полягають у неоднорідності ґрунтового покриву, впливі різних факторів, обмеженій роздільній здатності датчиків, необхідності точної класифікації поверхонь, атмосферних впливах, залежності від часу та недостатності наземних даних для верифікації. Однак, незважаючи на ці виклики, використання нейронних мереж та інших методів штучного інтелекту у поєднанні з ДЗЗ може вирішувати багато з цих проблем та забезпечувати більш точну та деталізовану оцінку стану земельних ресурсів. Для досягнення найкращих результатів, важливо розробити комплексний підхід, який враховує всі аспекти обробки та аналізу даних ДЗЗ, включаючи класифікацію, корекцію атмосферних впливів, інтеграцію з наземними даними та забезпечення постійного моніторингу. Такий підхід може сприяти розвитку більш точних та надійних методів моніторингу, що в свою чергу має важливе значення для різних галузей, таких як сільське господарство, гідрологія та кліматичні науки.

Список використаних джерел

1. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (Дата звернення 19.08.2023)
2. Р. Панас, М. Маланчук «СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЗДІЙСНЕННЯ МОНІТОРИНГУ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ УКРАЇНИ» Національний університет «Львівська політехніка», Вип. 78, 2013
3. Lakhankar, T.; Ghedira, H.; Temimi, M.; Azar, A.E.; Khanbilvardi, R. Effect of Land Cover Heterogeneity on Soil Moisture Retrieval Using Active Microwave Remote Sensing Data. *Remote Sens.* 2009, 1, 80-91.
4. Peng, J.; Loew, A. Recent Advances in Soil Moisture Estimation from Remote Sensing. *Water* 2017, 9, 530.

ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР У КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ

КАЧМАР Оксана, к.с.-г.н., с.н.с.
ВАВРИНОВИЧ Оксана, к.с.-г.н., с.н.с.
ЩЕРБА Марія,
САВЕРИН Ілона,
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
Львів, УКРАЇНА

Дослідження проводяться в умовах багаторічного стаціонарного експериментального полігону, закладеного в на сірому лісовому поверхнево оглеєному крупнопилувато легкосуглинковому ґрунті в умовах Лісостепу Західного. У восьми п'ятипільних сівозмінах вивчається вплив органо-мінеральних систем удобрення на продуктивність сільськогосподарських культур і родючість ґрунту. Горох вирощуємо у зерно-трав'яній (попередник ріпак озимий) і зерновій (кукурудза на зерно) сівозмінах; сою – у зерно-трав'яній (ріпак озимий) та зернових (овес і жито озиме); боби кормові – у зерновій та зерно-просапній (овес) сівозмінах. Раціональна система удобрення під усі зернобобові включає комплексне поєднання $N_{45}P_{45}K_{45}$ та побічної продукції попередників, а за вирощування гороху й сої після ріпаку вона доповнена зеленою масою післяжнивної сидеральної редьки олійної. Інтенсивна система передбачає збільшення мінеральної складової до $N_{60}P_{60}K_{60}$ на цих же органічних фонах.

Аналіз продуктивності гороху показав, що кращим попередником культури був ріпак озимий, після якого, залежно від рівня інтенсивності систем удобрення урожай зерна у 2022 р. склав 1,42–2,82 т/га, соломи – 1,56–3,00 т/га. Після попередника кукурудзи ці показники становили відповідно 1,35–2,64 та 1,48–2,76 т/га. За інтенсивної системи удобрення маса 1000 зерен в обох сівозмінах формувалась на рівні 221–233 г з натурною вагою 780–798 г/л, за раціональної – у межах 206–219 г та 765–777 г/л.

Урожайність зерна бобів кормових за внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ та соломи вівса була на рівні 2,23 т/га, соломи – 2,67 т/га. Підвищення рівня мінеральних добрив до $N_{60}P_{60}K_{60}$ на цьому ж органічному фоні сприяло отриманню 2,68 т/га зерна і 2,95 т/га соломи при математично достовірній різниці між варіантами

Результатами досліджень вирощування сої встановлено, що на неудобрених варіантах вищий рівень урожаю формувалась у зерно-трав'яній сівозміні (1,55 т/га). У зернових сівозмінах значення цього показника були на рівні 1,42 т/га після вівса та 1,31 т/га після жита озимого. Внесення органо-мінерального комплексу: $N_{45-60}P_{45-60}K_{45-60}$, пожнивних решток ріпаку озимого та зеленої маси редьки олійної в зерно-трав'яній сівозміні забезпечувало отримання 2,35–2,87 т/га зерна й 2,58–3,15 т/га соломи сої. В зернових сівозмінах сумісне застосування $N_{45-60}P_{45-60}K_{45-60}$ та соломи вівса сприяло отриманню 2,21–2,66 т/га зерна і 2,43–2,93 т/га соломи, а цього ж рівня удобрення і соломи жита озимого відповідно 2,04–2,45 і 2,24–2,70 т/га основної й побічної продукції культури.

Отримані рівні урожайності отримано завдяки оптимізації показників вологості ґрунту та його поживного режиму впливом удобрення та попередників культур у сівозміні.

Дослідження перерозподілу вологи в ґрунті під посівами гороху в обох сівозмінах показали, що в орному (0–20 см) шарі на час сходів культури польова вологість змінювалась від 17,5–18,1% на контрольних варіантах до 18,7–19,4% за внесення складових органо-мінеральних систем удобрення; продуктивна відповідно від 31,7–32,3 мм до 33,2–34,1 мм. У фазі цвітіння ці показники були нижчими і знаходились на рівні 8,5–9,1% й 10,0–10,5 мм та 10,0–12,0 й 13,9–15,0 мм відповідно на неудобрених та удобрених варіантах. При збиранні гороху польова вологість за сівозмінами в орному шарі складала 12,5–13,8% у зерновій та 13,1–14,6% в зерно-трав'яній, запаси продуктивної вологи – відповідно 23,2–26,0 мм та 24,7–27,8 мм.

Порівняння волого запасів за сівозмінами показало вищі їх значення у зерно-трав'яній з попередником ріпак озимий. Збільшення рівня інтенсивності удобрення забезпечувало зростання показників вологості ґрунту у всі фази вегетації культури.

Вищі значення польової та запасів продуктивної вологи в усі фази вегетації під посівами сої формувались у зерно-трав'яній сівозміні за комплексного внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$, післяжнивної зеленої маси редьки олійної та побічної продукції ріпаку озимого: на час сходів культури в орному шарі ґрунту вони складали 19,4% та 34,7 мм, за цвітіння культури – 12,3% та 19,2 мм, за настання повної стиглості відповідно 21,4% та 44,5 мм.

Близькими до вище наведених були показники у зерновій сівозміні з попередником жито озиме. На варіантах інтенсивної системи удобрення за внесення цього ж рівня мінерального живлення рослин та заорювання побічної продукції жита озимого вони складали за досліджуваними фазами вегетації культури 18,7% та 33,2 мм, 11,5% та 17,3 мм, 20,2% та 43,9 мм.

Найнижчий рівень вологості формувався в зерновій сівозміні, де попередником був овес. При внесенні мінерального удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$, та побічної продукції вівса значення польової та запасів продуктивної вологи змінювались за фазами вегетації наступним чином: 18,2% та 32,0 мм, 10,7% та 15,5 мм, 19,1% та 40,9 мм. За нижчого рівня мінерального живлення ($N_{45}P_{45}K_{45}$) на цих же органічних фонах накопичення як польової, так і продуктивної вологи було меншим.

Аналіз динаміки вологості ґрунту під бобами кормовими показав, що протягом всієї вегетації культури вищі значення польової і запасів продуктивної вологи формувались за органо-мінеральних систем удобрення. При тому, збільшення рівня інтенсифікації забезпечувало вищі значення обох показників. Зокрема, застосування на фонах соломи попередника (вівса) $N_{60}P_{60}K_{60}$ сприяло збільшенню порівняно до рівня удобрення $N_{45}P_{45}K_{45}$ в орному шарі ґрунту значень польової вологи на 4,8%, продуктивної – на 5,3 % у фазі сходів культури,

на 6,5% та 7,5% при цвітінні й на 7,9% та 11,3% при повній стиглості культури. Найнижчі значення вологи були на неудобрених варіантах.

Важливим фактором нарощування продуктивності сільськогосподарських культур є покращення показників поживного режиму ґрунту.

Дослідження змін вмісту основних елементів живлення під горохом показав переваги вирощування його в зерно-трав'яній сівозміні з попередником ріпак озимий порівняно до зернової сівозміні з попередником кукурудза на зерно. На час сходів культури в орному шарі ґрунту на контрольному варіанті спостерігали накопичення $9,98 \text{ мг/кг}^{-1}$ ґрунту легкогідролізного азоту, $10,46$ й $9,65 \text{ мг/кг}^{-1}$ ґрунту рухомих форм фосфору й калію. В зерновій сівозміні ці показники були на 2,60%, 1,53, 1,14% нижчими.

Внесення у системах удобрення $\text{N}_{45-60}\text{P}_{45-60}\text{K}_{45-60}$ на фоні побічної продукції попередників забезпечувало зростання цих показників до рівня $12,11\text{--}12,77 \text{ мг/кг}^{-1}$ за легкогідролізним азотом, $13,05\text{--}13,59$ й $11,55\text{--}12,16 \text{ мг/кг}^{-1}$ ґрунту за рухомими формами фосфору й калію в зерно-трав'яній сівозміні і $11,75\text{--}12,45$, $12,86\text{--}13,43$ й $11,43\text{--}11,93 \text{ мг/кг}^{-1}$ ґрунту в зерновій сівозміні.

Вивчення динаміки поживного режиму під соєю показало, що вище забезпечення елементами живлення в обох досліджуваних сівозмінах було за органо-мінеральних систем удобрення у фазі сходів культури. Так, за внесення $\text{N}_{45-60}\text{P}_{45-60}\text{K}_{45-60}$ на фоні заорювання соломи і сидерату в зерно-трав'яній сівозміні та цього ж рівня мінеральних добрив на фоні соломи у зерновій в орному шарі відбулося найбільш інтенсивне нагромадження легкогідролізного азоту ($11,68\text{--}11,91$ та $11,48\text{--}11,75 \text{ мг/кг}^{-1}$ ґрунту), рухомого фосфору ($12,39\text{--}12,77$ та $12,17\text{--}12,62 \text{ мг/кг}^{-1}$ ґрунту), рухомого калію ($11,20\text{--}11,44$ та $11,05\text{--}11,26 \text{ мг/кг}^{-1}$ ґрунту). Найнижчі значення елементів живлення формувались на контролі без удобрення.

У подальших фазах росту і розвитку рослин сої спостерігали зменшення вмісту рухомих елементів у ґрунті на усіх варіантах досліду внаслідок їх споживання рослинами. Перед збиранням культури кількість легкогідролізного азоту була в межах $8,98\text{--}10,14 \text{ мг/кг}^{-1}$ ґрунту, рухомих форм фосфору й калію на рівні $9,62\text{--}10,86$ та $8,60\text{--}9,72 \text{ мг/кг}^{-1}$ ґрунту у зерновій сівозміні після попередника овес і $9,11\text{--}10,30$, $9,77\text{--}11,01$ та $8,73\text{--}9,90 \text{ мг/кг}^{-1}$ ґрунту у зерно-трав'яній сівозміні після попередника ріпак озимий.

БІОЛОГІЧНА РЕКУЛЬТИВАЦІЯ У ВІДНОВЛЕННІ ҐРУНТІВ ПІСЛЯ БОЙОВИХ ДІЙ

КИРИЛЬЧУК Анжела, к.с.-г.н.

ІВАНИЦЬКА Алла

ОРЛЕНКО Олександр, к.техн.н.

КУЛИК Тетяна

ШКЛЯР Віктор

Український інститут експертизи сортів рослин

Київ, УКРАЇНА

Значна частина земель, що потрапила під бойові дії, зайнята сільськогосподарськими угіддями: полями, пасовищами та сіножатями. Внаслідок розривів снарядів, проїзду важкої техніки, будівництва різноманітних укріплень та фортифікацій відбулось значне пошкодження ґрунтового покриву. Наслідками пошкоджень є забруднення ґрунту та ґрунтових вод, ерозійні процеси та зниження родючості. Збільшення в біогеоценозах концентрації різних забруднюючих реагентів, накопичення хімічних елементів і речовин становить велику загрозу для відновлення сільського господарства на території областей України після завершення війни. В найближчому майбутньому подальше використання цих земель без детального обстеження та запровадження ґрунтоохоронних заходів неприпустиме.

Після проведення ґрунтово-агрохімічного обстеження для визначення ступеню погіршення стану ґрунту доцільно розробити план заходів з його рекультивації. Рекультиваційні роботи виконуються в два етапи: технічна рекультивація, потім біологічна [1].

У ході технічної рекультивації порушені землі готують для подальшого використання: планують їхню поверхню (найглибші частини вирв засипають пустими породами, виположують їхні стінки); знімають, перевозять і складують у бурти родючий ґрунт (це роблять до початку проходки вирви); будують дороги, гідротехнічні й меліоративні споруди. Якщо відвальні породи містять шкідливі для рослин речовини (сульфіди, солі важких металів тощо), то на них після планування накладають шар нейтральної породи (глини, піску тощо). Після планування відвали мають пройти стабілізацію (один–два роки), коли під дією сили ваги й зволоження відвальні породи ущільнюються.

Біологічна рекультивація передбачає комплекс заходів щодо створення сприятливого водно-повітряного та поживного режимів ґрунту для сільськогосподарських і лісових культур [1]. Комплекс заходів біологічної рекультивації земель для сільськогосподарського використання визначається фізико-хімічними властивостями підстеляючих порід і нанесеного родючого шару ґрунту або потенційно родючої породи. Цей комплекс охоплює запровадження сівозмін, насичених культурами на сидеральне добриво, внесення підвищених норм органічних і мінеральних добрив, мульчування тощо.

З метою біологічної рекультивації порушених ґрунтів доцільно вирощувати ряд сільськогосподарських та енергетичних культур.

Рослини бобу кормового (*Vicia faba var. minor*), з попередньо перед сівбою замоченим у воді на 14–16 годин з розрахунку $42 \pm 1,03$ г/м² насінням, здатні фіксувати атмосферний азот і забезпечувати себе джерелом мінерального живлення в нафтозабрудненому ґрунті, де більшість необхідних рослинні елементів знаходиться в недоступній формі через змінені фізико-хімічні властивості ґрунту. Окрім того, кореневі симбіоти бобових *Rhizobium* в умовах нафтового забруднення здатні не лише фіксувати атмосферний азот, але й розкладати вуглеводні нафти і використовувати їх як альтернативне джерело живлення. Вид *Vicia faba var. minor* придатний для очищення сильно забруднених нафтою ґрунтів та дозволяє на 65–77 % за рік очистити ґрунт від нафтопродуктів.

Просо прутоподібне або свічграс (*Panicum virgatum* L.) належить до багаторічних культур, які можна вирощувати на одному місці від 10 до 15 років. Рослини невимогливі до якості ґрунту, їх можна вирощувати на деградованих, малопродуктивних землях та на полях зі схилами. Культура добре адаптована до несприятливих умов вирощування, зокрема бідних ущільнених ґрунтів, можна його вирощувати на піщаних і супіщаних ґрунтах з низьким рівнем ґрунтових вод, та на ґрунтах з підвищеним вмістом органічних речовин [2–4].

Топінамбур (*Helianthus tuberosus* L.) є перспективною біоенергетичною культурою. До ґрунтів культура невибаглива, її вирощують на різних ґрунтах, крім засолених, кислих та заболочених. Рослини рясно ростуть на одному місці до 40 років не побоюючись ні морозу, ні посухи, ні дощу. З одного гектару культура дозволяє отримувати до 50 тон бульб, перевершуючи картоплю за вмістом вітамінів. За переробки однієї тони коренеплодів можливо отримати 100 л спирту–етанолу, який відповідає всім вимогам і стандартам [5].

Сильфій пронизанолистий (*Silphium integrifolium* Michx.) – багаторічна культура різнобічного господарського використання. Його вирощують як кормову (зелений корм, для виготовлення силосу і трав'яного борошна) декоративну та медоносну рослину [6]. Важливу роль культура може відігравати в охороні навколишнього природного середовища. Добре розвинена коренева система рослин сприяє закріпленню верхнього шару ґрунту і є ефективним засобом боротьби з ґрунтовою ерозією, втратами мінеральних елементів від поверхневого стоку та інфільтрації їх у глибокі шари. Сильфій підвищує вміст у ґрунті гумусу та водостійких агрегатів, що поліпшує використання ґрунтів в умовах зрошення.

Вирощування посухостійкої, енергетичної культури міскантусу гігантського (*Miscanthus giganteus*) – не потребує щорічної оранки впродовж 25–28 років, зростає за відсутності використання засобів захисту рослин і добрив та здатне забезпечити енергетичною сировиною в обсязі 17–25 т/га сухої маси. Культура секвеструє значну кількість вуглецю у потужній кореневій системі, частка якої поступово перетворюється на гумус, що забезпечує відтворення родючості ґрунту. Культура має фіторемедіаційні властивості та здатна витягувати з ґрунту важкі метали, але в меншій кількості ніж енергетична верба. Фіторемедіація нафтозабрудненого ґрунту біоенергетичною рослиною

Miscanthus giganteus значно прискорює процес очищення нафтозабруднених ґрунтів – лише за один вегетаційний період після посадки сумарне очищення ґрунту становить 83–95% [2].

Верба енергетична (*Salix viminalis*) не потребує доброго ґрунту та посиленого живлення тому добре росте на неродючих або занедбаних землях [7]. За вирощування культури вміст небезпечних важких металів зменшується шляхом поглинання рослинами і утримується в системі ґрунт – рослина. Після збору врожаю, рослини верби, які містять важкі метали спалюються. Після спалювання, важкі метали залишаються в різних фракціях золи, тому необхідно звернути увагу на те, щоб зола не була повернута у ґрунт як добриво [8, 9].

Рівень поглинання іонів кадмію вербою енергетичною складає 217,0 г/га, його вміст у готовій продукції – 22,1 мг/кг маси сухої речовини, що є найбільшим серед всіх рослин, що можуть акумулювати важкі метали. У Швеції підраховано, що річне поглинання кадмію вербою становило близько 3–4 % від загальної його кількості у ґрунті, що дає змогу за 20–25 років знизити концентрацію кадмію нижче природного рівня.

У листках накопичується міді від 0,22 до 2,30 мг/кг сухої речовини, у пагонах – 0,28–4,69 мг/кг, у коренях – 0,48–15,38 мг/кг залежно від вмісту міді у ґрунті та навколишньому середовищі.

Вербові тріски використовують для виробництва біопалива. Збір з одного гектара умовно прирівнюють до 4700 л нафти. Один літр нафти дорівнює 2,5 кг по сухій масі деревини або 4,5 кг з вологістю 50 % [7].

Тополя (*Populus spp.*) – це швидкоростуче дерево, стійке до шкідників, може рости на бідних ґрунтах і забруднених землях. Культура практично не вимагає застосування пестицидів і добрив. З плантації енергетичної тополі можна отримувати біомасу в обсязі 8–15 сухої маси т/га в рік, а на хороших ґрунтах нові клони можуть давати до 16–20 сухої маси т/га в рік [10]. Термін існування плантації енергетичної тополі – 15–20 років. За 3-річного циклу вирощування за цей період можна зібрати 5–7 врожаїв.

Необхідно брати до уваги, що найбільші вимоги до ґрунту ставлять євро американські тополі. Вони більш придатні для вирощування на важких ґрунтах, а тополя біла (*Populus alba* L.) та чорна (*Populus nigra* L.) – на супіщаних та суглинкових ґрунтах [9].

Можна зробити висновок, що після завершення війни вирощування біоенергетичних культур на землях пошкоджених внаслідок бойових дій, дозволить вирішити проблему відновлення сільського господарства на території областей України.

Список використаних джерел

1. Русіна Н. Г., Люльчик В. О., Петрова О. М., Кушнірук О. М., Рудько О. М. Еколого-технічні засади рекультивації земель закритих полігонів твердих побутових відходів (ТПВ). Екологічні науки. 2021. Випуск 5 (38). С. 127–131
2. Kulyk, M. I., Galytska, M. A., Samoylik, M. S., & Zhornyk, I. I. (2019). Phytoremediation aspects of energy crops use in Ukraine. *Agrology*, 2(1), 65-73. <https://doi.org/10.32819/2617-6106.2018.14020>

3. Гументик М.Я. Розробка елементів технології вирощування проса прутоподібного «*Panicum virgatum* L.» в умовах Лісостепу України. Збірник наукових праць Львівського національного аграрного університету, 2014. <http://www.lnau.lviv.ua/lnau/attachments/1967>
4. Мороз О.В., Смірних В.М., Курило В.Л. та ін. Світчграс як нова фітоенергетична культура. Цукрові буряки, 2011. №3. С. 12–14.
5. Блажевський В.К. Топінамбур – перспективна кормова, лікарська, технічна і культура, яка очищує середовище. Київ. 1993. 42 с.
6. Маркова Н.В., Хоненко Л.Г. Технологія виробництва рослинних кормів. Методичні рекомендації. Миколаїв, 2017. 80 с.
7. Ферховцев Ф. Енергетичні деревні культури: верби і тополі <https://bio.ukr.bio/ua/articles/8777/>
8. Ониськів М.І., Фучило Я.Д., Сбитна М.В. Платаційне вирощування деревини для потреб целюлозно-паперової промисловості. Науковий вісник УкрДЛТУ, 2000. Вип. 101. С. 147–153.
9. Фучило Я.Д., Сбитна М.В., Фучило О.Я., Літвін В.М. Створення та вирощування енергетичних плантацій верб і тополь. Ннауково-методичні рекомендації. К.: ВП НУБіП «Боярська лісова дослідна станція», 2009. 80 с.
10. Гелетуша Г.Г., Железна Т.А., Трибой О.В. Перспективи вирощування та використання енергетичних культур в Україні. Аналітична записка БАУ №10, 2014. <https://uabio.org/wp-content/uploads/2020/04/position-paper-uabio-10-ua.pdf>

БУР'ЯНИ – НЕВІД'ЄМНИЙ ЕЛЕМЕНТ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ

¹КІЧІГІНА О.О., к.с.-г.н., с.д.,

²ДІДЕНКО В.І., PhD,

¹Інститут агроєкології і природокористування НААН,

²Національний науковий центр «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича»

Київ, УКРАЇНА

Збереження біорізноманіття є одним із основних пріоритетних напрямків екологічної політики України. Бур'яни є індикаторами біорізноманіття та невід'ємною частиною агрофітоценозів, де співіснують з культурними рослинами. Проте, з господарських міркувань вони є суто негативним явищем через конкуренцію з культурними рослинами за воду і поживні речовини. З фітоценотичної ж точки зору існування бур'янів є цілком закономірним. До того ж, бур'яни забезпечують їжу, покрив та коридори для корисних організмів, таких як запилювачі, затримують вологу в ґрунті, що сприяє уповільненню його ерозії та поповненню підземних вод. Відтак, стратегія захисту посівів сільськогосподарських культур від бур'янів повинна базуватися на їх контролюванні на межі екологічного порогу шкодочинності [1, 2].

Одним із основних запобіжних заходів потрапляння насіння бур'янів на поле є використання тільки чистого від бур'янів насінневого матеріалу.

Незалежною лабораторією екології насінництва ІАП НААН проводяться дослідження з визначення посівних якостей насіння сільськогосподарських культур. Лабораторія акредитована Національним агентством з акредитації України на відповідність вимогам ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019 у сфері визначення посівних якостей насіння сортів сільськогосподарських культур,

квітково-декоративних та ефіроолійних культур (Атестат про акредитацію № 201448, дійсний до 12 лютого 2027 р.). Одним із показників, що визначаються, є вміст насіння бур'янів. Упродовж 2017–2023 рр. на чистоту і відхід насіння проаналізовано 568 проб насіння, серед них зернові та круп'яні культури – пшениця, жито, ячмінь, овес, просо, гречка. При аналізуванні керувалися методами відповідно до ДСТУ 4138–2002 [3] та допустимими нормами якості встановленими ДСТУ 2240–93 [4].

У результаті аналізування виявлено насіння 18 видів бур'янів. З них, карантинні: амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.); злісні та найбільш шкідливі: берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.), пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.), вівсюг звичайний (*Avena fatua* L.), гірчак звичайний (*Polygonum aviculare* L.), молочай лозяний (*Euphorbia virgata* W.K.), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.); важковідокремлювані: мишій сизий (*Setaria glauca* L.), мишій зелений (*Setaria viridis* L.), гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.), волошка синя (*Centaurea cyanus* L.), кукіль звичайний (*Agrostemma githago* L.), суріпиця звичайна (*Barbarea vulgaris* R. Br.), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), плоскуха звичайна (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.), триреберник непахучий (*Matricaria perforata* Mereit.).

Серед виявлених нами 18 видів бур'янів, що широко розповсюджені по всій території України – чотири є рослинами-медоносами [2].

Берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.) – медонос з невисокою нектаропродуктивністю. Хоча для промислового бджільництва не має важливого значення, забезпечує підтримуючий літній медозбір для бджіл, особливо враховуючи поширення виду на значних площах. Росте на полях, узбіччях доріг, засмічених місцях.

Гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.) – є добрим медоносом, який гарно відвідується бджолами. Медопродуктивність якої становить 70–100 кг/га, що може забезпечити пристойний взяток, за умови наявності значних площ, зайнятих нею. Мед з гірчиці приємного смаку і запаху, янтарного кольору, швидко кристалізується. Поширена на полях, забур'янених місцях

Редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.) – добрий медонос, який виділяє багато нектару і на площах масового поширення, навіть, здатен забезпечити промисловий медозбір. Медопродуктивність у середньому – 50 кг/га. Росте на полях, біля доріг.

Волошка синя (*Centaurea cyanus* L.) – є добрим медоносом та пилконосом. З неї отримують цінний мед зеленувато-жовтого кольору з ароматом мигдалю. Медопродуктивність у середньому становить 60–70 кг/га. Враховуючи значне поширення волошки синьої у посівах зернових культур, а також значні площі сільськогосподарських угідь під зерновими, вона може цілком забезпечити промисловий медозбір. Широко розповсюджена у посівах ярих і озимих, росте на трав'янистих забур'янених ділянках.

Можливо в майбутньому дані види займуть своє місце в системі органічного сільського господарства, де зможуть бути не лише компонентом рослинного різноманіття, а й принести відчутну користь та економічний зиск.

А сучасні агротехнічні практики повинні бути спрямовані на запобігання інтродукції, розмноження та підтримування популяцій бур'янів на рівні, нездатному погіршувати якість врожаїв та завдати економічної шкоди.

Список використаних джерел

1. Мордерер Є.Ю., Гуральчук Ж.З., Моргун В.В. Проблема контролювання сегетальної рослинності в агрофітоценозах у контексті збереження біорізноманіття. *Український ботанічний журнал*. 2018. Т. 75, № 6. С. 552-563. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj75.06.552>
2. Іващенко О.О. Зелені сусіди. Київ: Фенікс, Колобіг, 2013. 480 с.
3. Насіння сільськогосподарських культур: Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002. [Чинний від 2004-01-01]. К.: Держстандарт України, 2003. 173 с. (Національні стандарти України).
4. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови: ДСТУ 2240-93. [Чинний від 1994-07-01]. К.: Держстандарт України, 1994. 74 с. (Національні стандарти України).

ЗМІНА РУХОМОСТІ СПЛУК КАДМІЮ ЗАЛЕЖНО ВІД КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТУ

КЛИМЕНКО Ірина, к.с.-г. н.,
ДАВИДЮК Ганна, к.с.-г. н., с.н.с.,
ШКАРІВСЬКА Людмила, к.с.-г. н., с.н.с.,
ДОВБАШ Надія, к.с.-г. н.
ННЦ «ІЗ НААН»
Смт. Чабани, УКРАЇНА

Питання зростання рівня забруднення довкілля шкідливими речовинами, у тому числі важкими металами, з кожним роком для людства набуває вагомого значення. Важкі метали можуть надходити у навколишнє середовище природним шляхом (вивітрювання природних мінералів), а також унаслідок впливу антропогенного чинника (викиди промислових підприємств, спалювання вугілля, міських відходів, деревини на електростанціях і промислових котельнях, мінеральні добрива та ін. речовини). На жаль, воєнні бойові дії на території України спричинили значне надходження важких металів, у т.ч. і кадмію, насамперед у ґрунтовий покрив. Це зумовлено вибухами від ракет, авіабомб та інших снарядів, випалюванням ділянок від пожеж, витоком нафтопродуктів, зсувами ґрунту тощо. Токсичні хімічні речовини, що потрапили в ґрунт тривалий час будуть у ньому залишатися, внаслідок чого значна частина сільськогосподарських угідь буде забруднена. У результаті цього буде поглиблюватися проблема деградації ґрунтів, знижуватися їх біологічна активність, уповільнюватися гуміфікація рослинних решток, порушуватися їх структура та здатність до самовідновлення [1, 2].

Кадмій відноситься до важких металів I класу небезпеки і є одним з токсичних хімічних елементів [3]. Забруднення ним ґрунту, навіть у невеликих кількостях, спричиняє загрозу для населення, особливо, для дітей. Дія іонів кадмію на організм людей проявляється хронічними та гострими токсикозами, порушенням обміну речовин, фізіологічних функцій, зниженням резистентності, пригнічує гормональну функцію організму [4]. Дослідженнями науковців, проведеними у Сумській області на територіях, що зазнали впливу воєнної агресії, виявлено перевищення фонового рівня за валовим умістом сполук кадмію у восьми пробах з десяти. Середній уміст кадмію на цих територіях у 1,4 раза перевищував фонове значення [5]. Тому, питання зменшення рухомості сполук кадмію у забруднених цим елементом ґрунтах є актуальним.

Дослідження впливу вапнування та внесення побічної продукції рослинництва (кукурудзиння з біодеструктором) на параметри фізико-хімічних і токсикологічних показників ґрунту впродовж 2012–2022 рр. проводили у полігонному моніторингу в умовах Правобережного Лісостепу (дослідне поле ННЦ «ІЗ НААН», Київська обл.) у стаціонарному дрібноділянковому досліді закладеному в 1999 р. на сірому лісовому ґрунті з аномальним насиченням екотопів важкими металами, в т.ч. кадмієм. Досліджували варіанти з природним фоном кислоторозчинної фракції кадмію – 0,2 мг/кг (варіант № 1 – контроль) та зі штучно створеним фонами: варіант № 2 – перевищення природного фону металу в 10 разів, варіант № 3 – перевищення природного фону в 100 разів, варіант № 4 – перевищення природного фону в 5 разів. Облікова площа ділянки 4 м², повторність – чотириразова. У досліді беззмінно вирощували кукурудзу на зерно. На всіх ділянках досліді незалежно від інтенсивності виносу нутрієнтів із урожаєм вносили як мінеральні добрива в дозі N₁₂₀P₉₀K₁₂₀, так і побічну продукцію кукурудзи з розрахунку 5 т/га оброблену біодеструктором, а також меліорант у вигляді дефекату – 3 т/га у 2015 і 2020 рр.

Суттєве значення в іммобілізації кадмію має вміст гумусу. Аналіз відібраних проб ґрунту показав, що вапнування у поєднанні з внесенням побічної продукції рослинництва, в якості органічного добрива, сприяло не лише підвищенню вмісту гумусу на 0,13–0,24 % порівняно з попередніми 2012–2014 рр., де він відповідно становив від 1,38 до 1,49 %, але й мало певний вплив на вміст рухомих сполук кадмію.

Міграція іонів кадмію у ґрунті, крім того й у значній мірі, залежить від рН середовища. У лужних ґрунтах полютант має меншу рухомість, ніж у кислих. Реакція ґрунтового розчину (рН) є одним із чинників, що впливає на надходження металу до рослини. Результати досліджень за 10-річний період свідчать, що беззмінне вирощування кукурудзи на зерно, як фіторемедіанта, післядія вапнування, щорічне внесення мінеральних добрив у дозі N₁₂₀P₉₀K₁₂₀ і побічної продукції кукурудзи із застосуванням біодеструктора, сприяли зниженню кількості рухомого кадмію в ґрунті на 0,2 мг/кг у варіанті за 10-разового перевищення природного фону, а з найбільшим 100-разовим забрудненням – на 0,9 мг/кг (табл. 1). Чітко прослідковувалася залежність концентрації рухомих форм полютанта за зміни кислотності ґрунту від рН_{сол.} 4,5–4,7 до показників

$pH_{\text{сол.}}$ 5,2–5,6. У свою чергу, розрахунок коефіцієнта рухомості металу, який характеризує відношення кількості рухомої форми хімічного елементу в ґрунті до його валового вмісту, підтверджує виявлену тенденцію. Зниження коефіцієнта рухомості у варіантах досліду, незалежно від рівня забрудненості, спричиняє перехід частини рухомих форм кадмію в фіксовану форму та викликане зміною спрямування фізико-хімічних процесів у ґрунті. Під впливом беззмінного вирощування кукурудзи, післядії вапнування, щорічного внесення мінеральних добрив у дозі $N_{120}P_{90}K_{120}$ і побічної продукції кукурудзи із застосуванням біодеструктора, порівняно з попередніми дослідженнями, коефіцієнт рухомості сполук кадмію знизився від 6,0–62,3 % до 5,0–56,3 %.

Таблиця 1

Вплив беззмінного вирощування кукурудзи, після дії вапнування та побічної продукції кукурудзи із застосуванням біодеструктора на вміст рухомих форм кадмію у сірому лісовому ґрунті залежно від фону забрудненості, мг/кг

Варіант досліду	Уміст кадмію у ґрунті, мг/кг	Коефіцієнт рухомості, %
До вапнування, 2012–2014 рр.		
Природний фон ВМ (контроль)	0,1	6,0
Перевищення фону ВМ у 5 разів	0,6	28,4
Перевищення фону ВМ у 10 разів	0,9	29,6
Перевищення фону ВМ у 100 разів	6,7	62,3
Післядія I-го вапнування та внесення продукції рослинництва, 2016–2020 рр.		
Природний фон ВМ (контроль)	0,1	5,8
Перевищення фону ВМ у 5 разів	0,6	27,8
Перевищення фону ВМ у 10 разів	0,7	29,0
Перевищення фону ВМ у 100 разів	6,2	60,9
Післядія II-го вапнування та внесення продукції рослинництва, 2021–2022 рр.		
Природний фон ВМ (контроль)	0,1	5,0
Перевищення фону ВМ у 5 разів	0,6	25,6
Перевищення фону ВМ у 10 разів	0,7	28,1
Перевищення фону ВМ у 100 разів	5,8	56,3
ГДК	0,7	
Фон	0,1	

Доведено, що вміст гумусу та реакція ґрунтового розчину (кислотність) є одними з важливих чинників, які визначають кількість рухомих сполук кадмію у ґрунті. Тому, за беззмінного вирощування кукурудзи на зерно, як фіторемедіанта, в умовах забруднення сірого лісового ґрунту сполуками кадмію може бути доцільним проведення періодичного вапнування (3 т/га дефекату), щорічне внесення мінеральних добрив у дозі $N_{120}P_{90}K_{120}$ та побічної продукції рослинництва (5 т/га) із застосуванням біодеструктора. Безперечно, такі рішення

мають важливе значення, особливо, враховуючи можливі ареали забруднення ґрунтів цим елементом від воєнно-техногенних чинників. Це дозволить використовувати такі ґрунти в сільському господарстві та сприятиме зменшенню рухомості сполук кадмію у ґрунті та їх надходженню як до рослинницької продукції, так із подальшою транслокацією до трофічних ланцюгів, що забезпечить поступове відтворення родючості ґрунтів.

Список використаних джерел

1. Голубцов О., Сорокіна Л., Сплодитель А., Чумаченко С. Вплив війни росії проти України на стан українських ґрунтів. Результати аналізу. Київ: ГО «Центр екологічних ініціатив «Екодія», 2023. 32 с.
2. Barker A. J., Clausen J. L., Douglas T. A., Bednar A. J., Griggs C. S. & Martin W. A. (2021). Environmental impact of metals resulting from military training activities: a review. *Chemosphere*. 265, 129110. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.129110>.
3. Плодиста Н. І., Осередчук Р. С. Основні шляхи забруднення агроecosистем кадмієм та його вплив на організм тварин. 2010. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. Т. 12. № 3(45) Ч. 4. С. 249–254.
4. Яковенко О. В., Самчук І. В., Кураєва І. В., Манічев В. Й. Особливості забруднення ґрунтів кадмієм та іншими важкими металами підприємствами кольорової металургії. 2011. *Мінерал. журн.* 33, № 2. С. 96–99.
5. Зайцев Ю. О., Грищенко О. М., Романова С. А., Зайцева І. О. Вплив бойових дій на вміст валових форм важких металів у ґрунтах Сумського та Охтирського р-нів Сумської обл. 2022. *Агроекологічний журнал*. № 3. С. 146–149. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2022.266419>.

ЗАСАДИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ІСНУЮЧОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В ІНТЕРЕСАХ УКРАЇНСЬКИХ СІМЕЙНИХ (ФЕРМЕРСЬКИХ) ГОСПОДАРІВ, В ТОМУ ЧИСЛІ ВОЇНІВ — ПЕРЕМОЖЦІВ

КОВАЛІВ Олександр, д.е.н, с.н.с.
Інституту агроекології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА

Вирішення проблем вирощування еколого-безпечної сільськогосподарської продукції, застосовуючи нові засоби захисту рослин, добрив та біопрепаратів і, використовуючи та запроваджуючи новітні технологічні прийоми як інноваційні екологобезпечні технології в рослинництві, – є досить актуальними для будь-якого виду і форми сільськогосподарської діяльності в землеробстві, – не залежно від місця їх застосування, проте, ускладняється дана проблематика, зважаючи на жахливі умови теперішнього воєнного стану на теренах України.

Беручи до уваги стан прогресивного домінування (довоєнне, підчас війни, і напевно після війни) на теренах України інтересів трансконтинентального монопольного олігархічного агробізнесу – над натуральними (селянськими) господарствами, який зумовив експортну гонитву як сировину експансію в рослинництві декількох зернових й олійних культур, включаючи кукурудзу,

соняшник (олію), сою, ріпак, а також, зважаючи на конституційно проголошений «європейський» курс розвитку України (в Європі переважають сімейні фермерські господарства), – заявлені технологічні питання доцільно вирішувати комплексно й системно-узгоджено із вимогами нашої конституції.

Адже, відсутність справжньої земельної реформи, особливо в агросфері, яка була підмінена трансформацією колгоспно-радгоспних земельних відносин на основі колективної форми власності на землю маємо існуючий стан...

Таке непрогнозоване безглуздя, перетворило переважну більшість селян-пайовиків на віртуальних орендодавців. Замість селянських чи фермерських господарств, на зразок європейських, з'явилися непередбачувані й непрогнозовані великі за розміром бізнес-структури на орендній основі, зокрема агрохолдинги, які вільно експлуатують ґрунти (природні ресурси), здійснюючи корпоративні торги, в тому числі земельними активами [1].

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

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

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

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

Нами доведено, що безболісний вихід з такого існуючого стану, можливий за умов звершення земельної реформи (нова парадигма) [2] на основі законів неживої і живої природи та суспільства як вимог чинних земельних норм Конституції України. Для цього нами пропонується першочергово ухвалити розроблений нами законопроект «Про право користування природними об'єктами права власності Українського народу» (ч. 2, ст. 13 КУ) [3].

Важливо знати, що основним інструментом звершення земельної реформи, є просторово-часове комплексне державне землевпорядне прогнозування, планування і проектування на національному, регіональних і, найголовніше, на місцевих рівнях [4]. На цій основі проектуються, розробляються, обґрунтовуються та приймаються конкретні варіантні рішення і встановлюються жорсткі регламенти в екологічному, економічному, соціальному, юридичному та інших аспектах, які даватимуть відповідь на всі проблемні запитання та визначатимуть шляхи і методи розвитку відповідної території і місцевості...

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

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

При цьому зауважимо, що першопричина негараздів криється в не адресності застосування слова «земля» як норми. Тому, насамперед, – кожен повинен усвідомити конституційну аксіому як істину – про дві основні сутності права власності «на землю», що є нормами прямої дії, стосовно всіх категорій земель, а не лише земель сільськогосподарського призначення. Особливо, це ж стосується вчених, науковців, політиків, «владних мужів» і так званих «експертів» та всіх авторів, – хто публічно висловлюється в цій царині...

Необхідно вести мову в усіх аспектах і відносинах: про «землю та її природні ресурси» як про «природні об'єкти» права власності Українського народу – основне національне багатство, що є загальнонаціональним капіталом всіх громадян України, а також – про «земельну ділянку» як об'єкт цивільних прав, що перебуває у власності (державній, комунальній, приватній) і є капіталом її власника (громадянина юридичної особи чи держави) [2, 4].

Однозначно, надважливо знати, що «земля» як природні об'єкти права власності Українського народу не може бути предметом купівлі-продажу, застави тощо... і не підлягає відчуженню будь-ким, на користь будь-кого і в будь-який спосіб. У другому значенні «земля» як земельна ділянка (межа), що є об'єктом цивільних прав (нерухомістю), навпаки, – може бути предметом купівлі-продажу і підлягає відчуженню (обігу).

Ці норми є обов'язковими, тому що господарська діяльність, пов'язана з використанням природних об'єктів права власності Українського народу, може

здійснюватися лише в процесі користування (*не володіння і не розпорядження*) на платній основі за встановленими регламентами відповідно до закону, як цього вимагає ч. 2, статті 13 Конституції України: «Кожний громадянин має право користуватися природними об'єктами права власності народу відповідно до закону» [3]. Нажаль, такого закону поки-що немає, оскільки його появу закономірно оминають політики і псевдо реформатори...

При цьому, важливо усвідомити, що вартісна частка природного об'єкта не може бути меншою від вартісної частки земельної ділянки (межі). Тому ця дійсність (контрольний пакет вартісної складової природного об'єкту), в процесі формування земельної ділянки як об'єкта цивільних прав і просторової основи для здійснення господарської (підприємницької) діяльності в її межах, чи при її ринковому обігу, – має вирішальне право і є суспільним інтересом, адже, ця – 13 стаття (ч.3) Конституції України декларує: «Власність зобов'язує. Власність не повинна використовуватися на шкоду людині і суспільству» [3].

Саме, на такій основі конституційно гарантується громадянам, юридичним особам та державі набуття і реалізація прав власності на відповідно сформовані земельні ділянки (землю) та господарювання на них, що виступають відповідними об'єктами не лише цивільних прав, – а й обов'язків та вимог (регламентів) щодо природокористування і гарантій соціальної спрямованості економіки. Суб'єкти права власності (приватна, комунальна і державна) на земельні ділянки (землю) є рівними між собою і перед законом і не можуть конкурувати з правом власності Українського народу на природні об'єкти (землю).

Це дає можливість законно й відповідально (без ручного диктату чиновників) на конкурентній основі користуватися в межах «земельної ділянки» як уособленої господарської одиниці певними природними об'єктами, – з метою сталого і збалансованого здійснення: рільництва, садівництва, житлового, промислового та громадського будівництва, лісівництва, транспорту, зв'язку, енергетики, гірничо-видобувної промисловості, оборони, водно-господарської, природно-заповідної, природоохоронної, оздоровчої, рекреаційної історико-культурної та іншої діяльності.

Для цього нами пропонуються ряд механізмів з моделювання та швидкої реалізації, особливо фінансово-підкріплених, заходів з облаштування простору й умов комфортної життєдіяльності української молоді в рідному природному середовищі як нового цивілізованого й інноваційного історико-культурного власного розвитку. Вбачаємо, що така усвідомлена заінтересованість стане справжньою рушійною силою національного становлення Нової України.

За результатами наших прогностичних досліджень, передбачається в Україні організувати понад 250 тис. (бажано понад 500 тис.) нових приватних сімейних фермерських та селянських господарств (родові, сімейні маєтки), створюваних молодими сім'ями (пріоритетне право надається – учасниками бойових дій (воїнів – переможців) і їхніми родинами), переважно, без найманих працівників, загальною площею майже 10 млн. га малих масивів орних земель та інших (4–5 млн га) прилеглих угідь. Водночас, біля 10 млн. га високоцінних і

високотоварних великих масивів ріллі можуть використовувати різноманітні господарства (переважно з найманими працівниками), – лише способами, що узгоджуються з вимогами загальнонаціонального інтересу та інтересів місцевих територіальних громад, де розташовані орендовані земельні ділянки...

Наведені лише окремі аспекти бажаного врегулювання земельних відносин і природокористування в Україні, вказують на необхідність введення існуючого землекористування в чинне конституційне поле, і адекватну законодавчу базу.

Головне, що такий процес має носити радикально-примусовий характер і ґрунтуватися на відповідних організаційно-правових і економічно-вмотивованих принципах, підкріплених вдосконаленим законодавством, і плануватись не менше ніж на 25 років.

Переконані, що пропоновані шляхи провідними, особливо молодими, вченими з вирощування еколого-безпечної сільськогосподарської продукції, – посилюватимуть еколого-економічну ефективність як заінтересованість, також новостворюваних приватних сімейних фермерських та селянських господарств, в тому числі воїнами – переможцями російсько-української війни...

Список використаних джерел

1. Ковалів О.І. Особливі передумови подальшого розвитку ринкових земельних відносин в агроландшафтах України / О.І. Ковалів // Збалансоване природокористування. – 2019. – № 2. – С. 164–172..
2. Ковалів О.І. Звершення земельної реформи в Україні: нова парадигма: Монографія. Київ, ДІА, 2016. 416 с.
3. Конституція України від 28 червня 1996. Відомості Верховної Ради України, 1996, № 30.
4. Ковалів О.І. Особливості інституціонального забезпечення звершення земельної реформи в Україні // Збалансоване природокористування. 2017. № 1. С. 83–87

РОЛЬ ЕВРЕСТИКИ В ПОВЕДІНКОВІЙ ЕКОНОМІЦІ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

**ЛАЗАРЕНКО Владислав, доктор філософії
Інститут агроекології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА**

Загальноприйнята на сьогодні в неокласичній теорії модель економічної людини спирається на припущення про її раціональність і схильність до максимізації користі та мінімізації збитків. Поведінкова економіка не абсолютизує ці припущення, вважаючи, що далеко не завжди в реальному житті поведінка людини, пов'язана з тією чи іншою формою економічної діяльності, вписується в цю модель.

У другій половині ХХ століття було переглянуто низку положень, пов'язаних із раціональністю людини як суб'єкта економічної діяльності. Одним із переломних моментів стало формулювання наприкінці 1950-х років Гербертом Саймоном концепції обмеженої раціональності, яка припустила, що поведінка людини не може бути повністю раціональною хоча б з того, що вона не має

необхідних обчислювальних здібностей, щоб кожен раз зуміти точно оцінити можливість кожного можливого рішення. І більшою мірою, в результаті, людина прагне досягти не максимального рівня, а всього лише прийняттого, або задовільного (і цю планку він часто задає заздалегідь). Таким чином, функція максимізації не повною мірою застосовується у повсякденному житті людини.

Саймон припустив, що рішення економічних суб'єктів більшою мірою покладаються не на суворі обчислення (навіть якщо є можливість їх провести), а на евристику – набір простих і неусвідомлених механізмів, що допомагають швидко і досить ефективно прийняти рішення, часто не спираючись на логіку та раціональність.

Евристичні судження та вибір в умовах невизначеності, по суті, є вже описаним вище процесом прийняття рішення, який не спирається на точні розрахунки, а більшою мірою на звичні моделі поведінки у тій чи іншій ситуації. Схильність до підтвердження власної точки зору (confirmation bias) зазвичай проявляється у селективному використанні інформації, її упередженої інтерпретації та «відсіювання» невідповідних спогадів.

Суть викривлення полягає в тому, що людина, формулюючи деяку гіпотезу, або маючи деякі переконання, намагатиметься знайти їй підтвердження, часто ігноруючи об'єктивні контраргументи. Подібного питання стосуються поведінкові фінанси: є дослідження, що показують, як гравці на біржі продовжують вкладатися в активи, які не мають не тільки потенціалу для зростання, але можуть бути явно переоцінені, тобто утворюють «бульбашки» на фінансовому ринку.

Ігноруючи об'єктивні дані про стан та перспективи зростання та маючи вже деякі інвестиції в конкретний актив, гравець може проігнорувати нову інформацію, якщо вона суперечить його переконанням, вважаючи її ненадійною. І навпаки, навіть інформація з ненадійного джерела, що підтверджує позицію гравця, буде сприйнята їм серйозніше.

Ще одним важливим чинником, який потребує окремої оцінки, є «ілюзія» контролю. Це свого роду впевненість у більшому впливі на те, що відбувається. Помилка планування ж передбачає, що індивід недооцінює час, за який буде потрібно виконання завдання. Канеман припустив, що основна причина помилки планування в тому, що індивід зазвичай розглядає найбільш оптимістичний сценарій. Це наближає його до іншого спотворення – оптимістичного спотворення (optimism bias), яке у сенсі визначає недооцінку ризику суб'єктом. Іншим прикладом для явища цього спотворення може бути відсутність превентивних заходів щодо запобігання небажаним подіям, зважаючи на надмірну впевненість, наприклад, у стабільності системи (в економічному плані – фінансової стійкості компанії, економіки держави, фінансового сектора тощо).

З цього твердження виходять також інші чинники, зокрема соціальні переваги (social preferences) припускають, що одержувана користь оцінюється відповідно до того, скільки отримують інші суб'єкти, і може виражатися в кількох формах: альтруїзмі (корисність зростає, якщо зростає добробут інших), порівняння доходу (дохід оцінюється щодо рівня доходу інших) та неприйнятті

нерівності. Особливо це актуально в практиці природокористування, коли мова йде про дбайливе ставлення до навколишнього природного середовища.

Іншим чинником слід вважати взаємність намірів (intention-based reciprocity). Означає, що суб'єкт економічних відносин схильний оцінювати наміри інших і відповідати, тобто «справедливо» («добром на добро», «довірою на довіру» та навпаки). Почасти, це відбиває звичайні соціальні відносини для людей.

Соціальні норми (social norms), ймовірно, є найбільш відомим когнітивним спотворенням, що впливає на ухвалення рішення в екологічно безпечному виробництві. Загалом вони виражаються у цьому, що думка людини (чи рішення) формується під впливом того, як воно може бути сприйняте його оточенням та які це може мати наслідки. «Престижне споживання» (феномен, відомий вже понад століття і вперше згаданий Торстейном Вебленом у його книзі «Теорія пустого класу») є одним із варіантів впливу даного спотворення на поведінку споживача, оскільки в даному випадку корисність товару визначається тим, яке він може справити на оточуючих враження.

Список використаних джерел:

1. Колядич О.І. Поведінкова економічна теорія в поясненні соціально-трудоових відносин. *Вчені записки університету «КРОК»*, №48, 2017, С.47-57.
2. Кривий В.І. Передумови виникнення поведінкової економіки. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. Серія «Економічні науки». 2016. Вип. 18 (1). С. 12-16.
3. Сміт Адам. Багатство народів. Дослідження про природу та причини добробуту націй (пер. Олександра Васильєва). Київ, Наш Формат, 2018, 722 с.

ОЦІНКА МІКРОБНОГО ЦЕНОЗУ ҐРУНТІВ, ЩО ЗАЗНАЛИ ВПЛИВУ АКТИВНИХ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ

ЛЕВІШКО Алла, к.б.н.
МАЗУР Світлана, к.с.-г.н.
ГУМЕНЮК Ірина, к.б.н.
Інститут агроекології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА

Конфлікт є невід'ємним аспектом людської цивілізації. Дійсно, прояви конфліктів у вигляді прямих бойових дій та військових зіткнень постійно переслідували світ протягом усього ХХ століття, що призвело до загибелі понад 100 мільйонів людей у низці великих і малих війн. Окрім досить очевидного негативного впливу війни на людське населення, задокументовано, що людські війни також мають значний вплив на біосферу в різних екологічних масштабах. Ступінь впливу воєнних дій на екосистему та її складові популяції повністю залежить від характеру порушень, чутливості біологічної системи (її стійкості) та часових рамок впливу. Таким чином, людський конфлікт може мати широкий спектр впливів на біорізноманіття та структуру і функції екосистем.

У зв'язку із воєнними діями, що відбуваються на всій території України здійснюється постійний викид неосязної кількості різноманітних токсичних речовин. Вони мають критично негативний вплив на всі живі об'єкти навколишнього середовища та в першу чергу, погіршуючи мікробіологічні показники ґрунту, і відповідно знижуючи родючість ґрунту. Насамперед відбувається вплив на мікробіоту ґрунту, що призводить до змін у складі важливих еколого-трофічних груп мікроорганізмів. Загалом, мікробні угруповання постійно адаптуються до змін навколишнього середовища, а тому є чутливими показниками стану ґрунту. Внаслідок впливу токсичних речовин, часто відбувається загибель корисних мікроорганізмів та інтенсивний розвиток інших нових агресивних патогенних видів. Все це може призвести до руйнування ґрунту та втрат врожаїв. Та маючи змогу оцінити зміни у складі найважливіших еколого-трофічних груп мікроорганізмів, ми отримуємо можливість зрозуміти, які першочергові заходи ми маємо застосувати задля найшвидшого відновлення родючості ґрунтів. Тому, метою нашої роботи було здійснення досліджень направлених на виявлення змін у мікробних ценозах ґрунту після ведення військових дій.

Зразки ґрунту для досліджень відбирали в Харківській області через 6 місяців після ведення активних воєнних дій, із глибини 0–20 см. Підрахунок чисельності мікроорганізмів проводили загальноприйнятим методом десятикратних розведень із висівом їх на відповідні поживні середовища.

Нами встановлено, що чисельність мікроорганізмів основних таксономічних груп (мікроміцетів, неспоривих бактерій, актиноміцетів, целюлозолітиків) після активних військових дій суттєво змінювалась в насипному ґрунті. У досліджуваних зразках ґрунтів чисельність мікроорганізмів знизилась на два-три порядки, що є показником значного порушення природного балансу та ушкодження основних ланок ґрунтових екосистем. Найбільш чутливими виявилися групи агрономічно корисних мікроорганізмів, такі як фосфатмобілізувальні, азотфіксувальні та целюлозолітичні мікроорганізми. Саме вони відповідають за утворення родючого шару ґрунту, природний захист рослин від хвороб та отримання хороших врожаїв. Підтвердженням цього є і переважання педотрофних мікроорганізмів, під дією яких зменшується кількість органічної речовини ґрунту.

Отримані дані стають основою для розуміння шляхів відновлення родючості ґрунтів, що потребують створення низки рекомендацій по відновленню забруднених внаслідок активних бойових дій в Україні ґрунтів. Додаткові дослідження допоможуть з'ясувати екологічні наслідки і, таким чином, виявити можливості для пом'якшення негативних наслідків, а також сприятимуть розробці оптимальних стратегій реабілітації та відновлення.

Список використаних джерел

1. Leitenberg, M. (2006). *Deaths in Wars and Conflicts in the 20th Century*, 3rd ed. Available from the Cornell University Peace Studies Program, Ithaca, NY, USA.
2. Machlis, G.E., Hanson, T. (2008). Warfare ecology. *BioScience*, 58, 729–736.

3. Dudley, J.P., Ginsberg, J.R., Plumptre, A.J., Hart, J.A., Campos, L.C. (2002). Effects of war and civil strife on wildlife and habitats. *Conservation Biology*, 16(2), 319–329.
4. Certini, G., Scalenghe, R., Woods, W. (2013). The impact of warfare on the soil environment. *Earth-Science Reviews*. 127. 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2013.08.009>.
5. Lawrence, M.J., Stemberger, H.L.J., Zolderdo, A.J., Struthers, D.P., Cooke, S.J. (2015). The effects of modern war and military activities on biodiversity and the environment. *Environmental Reviews*, 23(4), 443–460. <https://doi.org/10.1139/er-2015-0039>

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРОШКУ ПОСІВНОГО (ЯРОГО) В СУМІСНИХ ПОСІВАХ

ЛІТВИШКО А.Н.

ШУБАЛА Г.В.

САМЕЦЬ Н. П.

Тернопільська державна сільськогосподарська
дослідна станція ІСГ Карпатського регіону НААН
Тернопіль, УКРАЇНА

Горошок посівний (ярий) (*Vicia sativa* L.) – найпоширеніша однорічна бобова культура, високопродуктивна, скоростигла. Це рослина із слабким стеблом, яка вилягають за будь яких умов при вирощуванні без підтримуючої культури. Тому в чистому посіві будуть високі втрати врожаю, особливо при надмірній кількості опадів у період дозрівання, коли вилягання рослин максимальне, збільшується розтріскування бобів та спостерігається явище проростання на пні. Причини втрати урожаю вдається подолати лише вирощуванням горошку посівного з підтримуючою культурою та застосуванням технологій, які передбачають однофазне збирання. Вирішити ці проблеми можна лише шляхом розробки і вдосконалення елементів технології вирощування горошку посівного (ярого), які б сприяли збільшенню його продуктивності насіння [1].

В 2020–2021 роках в Тернопільській державній станції ІКСГП НААН на полях селекційно-насінницької сівозміни вивчалися сумісні посіви горошку посівного (ярого) з бобами кормовими, вівсом та гірчицею білою.

Метою досліджень було встановлення впливу підтримуючої культури на збільшення насінневої продуктивності в умовах Західного Лісостепу.

При вирощуванні горошку посівного (ярого) на насіння його розміщують у полі, що призначене для ярих культур. Висівають після просапних, або зернових культур. Він не вимогливий до попередників. Не рекомендується сіяти раніше, ніж через три роки.

Боби кормові, як сильноросла і грубостебла культура, стійка проти вилягання і значно краще підтримують рослини горошку посівного (ярого), внаслідок чого підвищується врожай зерна та якість. Дуже важливо, що горошок посівний і боби кормові в сумісному посіві на насіння дозрівають майже одночасно. Це сприяє проведенню прямого комбайнування при повній стиглості зерна.

Горошок посівний, як і боби кормові, вологолюбна і холодостійка культура. Висіяний разом з бобами кормовими як підтримуючою культурою (50 кг/га горошку посівного і 120 кг/га бобі), досить високоврожайний. Його насіння починає проростати вже при температурі 1–2°C, а сходи пошкоджуються лише при –6°, –7°C. Сіють горошок посівний з бобами кормовими одночасно з ранніми зерновими. Пізніші строки посіву більше пошкоджуються хворобами і шкідниками, часто терплять від нестачі вологи в ґрунті і тому дають низькі врожаї зерна. Насіння легко відокремлюється від зерна бобів на звичайних зерноочисних машинах і без особливих труднощів доводиться до посівних кондицій. Вирощуючи горошок посівний в суміші з бобами кормовими, можна значно збільшити його насіння при одночасному одержанні високих урожаїв зерна бобів. Результати повної стиглості зерна та врожайності сумісних посівів наведені в таблиці 1

Таблиця 1.

**Повна стиглість зерна компонентів та врожайність сумісних посівів
(середня за 2020-2021 рр.)**

№	Назва суміші (культури)	Норма висіву насіння, кг/га	Дата повної стиглості насіння		Урожайність т/га
			2020 р.	2021 р.	
1.	Горошок посівний (ярий)	50	4.08	17.08	2,9
	Боби кормові	120	1.08	12.08	4,5
2.	Горошок посівний (ярий)	100	2.08	15.08	2,35
	Овес	70	27.07	2.08	3,5
3.	Горошок посівний (ярий)	100	1.08	14.08	3,2
	Біла гірчиця	5	30.07	10.08	2,5

Вівсяна суміш більш краща для вирощування на зелену масу, адже овес ламка культура і при високій вологості ґрунту здатна до вилягання. При збільшенні норми висіву горошку посівного і відповідному зменшенні норми висіву вівса урожай сумішки в цілому знижується, проте збір насіння чистого горошку навпаки – зростає. Тому вважають, що питома вага вівса в сумішці не повинна перевищувати 20%. Краще висівати насіння горошку посівного з розрахунку 2–2,4, а вівса 1–1,2 млн. насінин, або 170–200 кг/га, в тому числі горошку 100–130 кг/га. Зауважимо, що на родючих ґрунтах насінні посіви горошку посівного з вівсом часто вилягають, а стебла і боби знизу підгнивають, що знижує врожай зерна [2].

У результаті польових досліджень та багаторічного досвіду вирощування насіння горошку посівного (ярого) найкращим є посів горошку посівного разом із гірчицею білою. Цей спосіб має ряд переваг: відсутня взаємодія між рослинами агроценозу, є можливість застосування післясходових гербіцидів проти злакових бур'янів і однофазного збирання, а компоненти суміші добре розділяються на очисних машинах. Максимальну врожайність горошку посівного (ярого) можна отримати після висівання 100 кг/га цієї культури і 5 кг/га гірчиці білої. Густина рослин горошку посівного не повинна перевищувати 1,2 млн/га, а гірчиці білої –

0,4 млн/га. Слід дотримуватися оптимальної густоти. Загущені посіви не гарантують оптимального розвитку, але низька густина гірчиці призводить до вилягання посіву. Посів суміші з білою гірчицею дає змогу отримати високий урожай насіння, що відповідає вимогам якості, без збільшення енергозатрат на додаткові заходи очистки насіння [3].

Як показали дослідження, овес, як підтримуюча культура для горошку посівного, виправдовує себе тільки при посіві його на корм, так як він значно збільшує врожай корму і полегшує збирання суміші. При нестачі вологи в ґрунті, що часто спостерігається у фазі цвітіння – утворення бобів, рослини вівса стають конкурентами рослин горошку посівного, маючи здатність швидше використовувати вологу ґрунту, що часто призводить до пригнічення розвитку останнього.

Значно кращі умови для розвитку рослин горошку посівного створюються при посіві з бобами кормовими. Боби добре підтримують горошок посівний, що сприяє більш повному зав'язуванню насіння і покращує збирання врожаю. Однак, при підвищеній вологості ґрунту боби можуть накопичувати значно більшу вегетативну масу ніж горошок посівний, що негативно впливає на її ріст та розвиток.

Найкраще висівати горошок посівний (ярий) у суміші з гірчицею білою. Вона створює найбільшу урожайність насіння в умовах Західного Лісостепу і має багато переваг.

Список використаних джерел

1. Бабич А. О. Зернові бобові культури у вирішенні глобальної продовольчої проблеми (огляд). Збірник наукових праць СГІ НЦНС. Вип.15 (55), 2010. С. 153–166.
2. Шувар А. М., Рудавська Н. М., Беген Л. Л. Особливості формування продуктивності змішаних посівів зернових і зернобобових культур. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. Вип. 65, 2019. С. 156–164.
3. Гагін А. О., Синьогуб С. В. Вирощування насіння вики ярої в змішаних посівах з гірчицею білою. *Селекція та генетика бобових культур сучасні аспекти та перспективи*: міжнар. наук. пр. конф. Одеса, 2014. С.132–133.

ВПЛИВ СІВОЗМІНИ НА ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ В АГРОЦЕНОЗАХ СОЇ В УМОВАХ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

**ЛІЩУК Алла, к.с.-г.н., с.н.с.
ПАРФЕНЮК Алла, д.б.н., професор
КАРАЧИНСЬКА Надія, к.б.н.
Інститут агроекології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА**

Сівозміна передбачає чергування різних сільськогосподарських культур у часі. Завдяки ротації культур сівозміни підтримується оптимальна консистенція ґрунту та ґрунтової мікробіоти, що забезпечує продуктивність полів, запобігаючи зменшенню спустошення ґрунтів [1; 2]. В органічному землеробстві

сівозміна має вагомe значення. Завдяки вірно спланованій сівозміні в органічному виробництві вирішується питання захисту агроценозів від фітопатогенних збудників хвороб і шкідників, оскільки не застосовуються хімічні засоби захисту. У виробництві органічних культур джерелом елементів живлення є органічні речовини з ґрунту, гною, компосту, покривних культур та ін. [3].

Завдяки існуючим загальновідомим рекомендаціям стосовно періодів ротації культур, що спираються на досвід застосування у різних географічних зонах, нами складена градаційна шкала оцінювання виникнення екологічних ризиків у агроценозах сої в залежності від попередника у сівозміні (табл. 1).

Таблиця 1.

Градаційна шкала оцінювання виникнення екологічного ризику в агроценозі сої залежно від попередника у сівозміні

Попередник у сівозміні	Екологічний ризик	Оцінка екологічного ризику	
		шкала, бал	ризик
Чорний пар	відсутній	0	відсутній
Зернові (пшениця озима)	неоднорідність орного шару ґрунту через накопичення великої кількості соломи сприяє накопиченню інфекційних структур фітопатогенних збудників хвороб, шкідників та накопичення насіння сегетальної фітобіоти	1	незначний
Кукурудза	неоднорідність орного шару ґрунту через накопичення великої кількості пожнивних решток сприяє накопиченню фітопатогенних інфекційних структур	2	підвищений
Соняшник	неоднорідність орного шару ґрунту через накопичення великої кількості пожнивних решток, падалиця – впливає на накопичення ґрунтових збудників хвороб	3	значний
Попередник із спільними збудниками хвороб (соя, ріпак)	накопичення спільних збудників хвороб у пожнивних рештках та ґрунті	4	високий

Джерело: розроблено авторами за використання [1; 2].

Як відомо, найкращими попередниками під сою є чорний пар та зернові культури, такі як пшениця озима. Завдяки їм мінімізуються ризики накопичення інфекційних структур збудників хвороб, шкідників та накопичення насіння сегетальної фітобіоти у ґрунті [2; 3].

Кукурудза також є гарним попередником під сою. Водночас, утворена неоднорідність орного шару ґрунту, через накопичення великої кількості пожнивних кукурудзяних решток, потребує ретельної їхньої деструкції шляхом

їхнього пріорювання з використанням азотних добрив, що забезпечує лише часткову мінімізацію ризиків накопичення фітопатогенів.

За культивування соняшника утворюється неоднорідність орного шару ґрунту через накопичення великої кількості пожнивних решток та падалиці, що впливає на накопичення ґрунтових збудників хвороб.

Зернобобові (соя, ріпак), які є попередниками із спільними збудниками хвороб, несуть екологічну загрозу накопичення у ґрунті та пожнивних рослинних рештках збудників хвороб та видо­вих шкідників.

Проведено оцінку виникнення екологічних ризиків у вигляді погіршення фітосанітарного стану агроценозу сої, висіяної після попередника пшениці озимої у досліді, проведеному впродовж 2016–2018 рр. в умовах органічного землеробства на дослідному полі Сквирської дослідної станції органічного виробництва ІАП НААН. Дослідні ділянки розміщені в шестипільній сіво­зміні: пар сидеральний, пшениця озима, соя, кукурудза, гречка, горох. Попередником сої була пшениця озима, яку вирощували по сидеральному пару. Результати оцінювання екологічних ризиків наведено в таблиці 2.

Таблиця 2.

Оцінка екологічного ризику в агроценозі сої за впливу попередника в умовах органічного землеробства

Попередник	2016		2017		2018	
	бал	ризик	бал	ризик	бал	ризик
Пшениця озима	1	незначний	1	незначний	1	незначний

За результатами оцінювання екологічного ризику в агроценозі сої в умовах органічного землеробства та за використання розробленої градаційної шкали, встановлено виникнення незначного екологічного ризику (1 бал) за впливу попередника у сіво­зміні пшениці озимої. Застосована ротація сіво­зміни забезпечує відновлення супресивності ґрунту, переривання біотичних факторів та ніші, що відповідають за накопичення видо­вих збудників хвороб, шкідників сої та сегетальної фітобіоти у ґрунті.

Отже, виникнення екологічного ризику в агроценозі сої пов'язано з накопиченням залишкових решток попередника – пшениці озимої, що спричиняє збільшення інфекційного потенціалу, та потребує додаткового внесення азотних добрив для збільшення чисельності мікроорганізмів-деструкторів целюлози.

Список використаних джерел

1. Peralta A. L., Sun Y., McDaniel M. D., Lennon J. T. Crop rotational diversity increases disease suppressive capacity of soil microbiomes. *Ecosphere*. 2018. V.9(5). pp. 1–16. e02235. 10.1002/ecs2. DOI: <https://doi.org/10.1002/ecs2.2235>
2. Огурцов Є.М., Міхеев В.Г., Белінський Ю.В., Клименко І.В. Адаптивна технологія вирощування сої у Східному Лісостепу України. *Монографія за ред. М.А. Бобро. Х.: ХНАУ. 2016. 268 с. DOI: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/16594>*
3. Плаксюк Л. Б., Вдовиченко А. В., Терновий Ю. В. Оцінка гербологічної ситуації на посівах сої у перехідному періоді до органічного землеробства в умовах зміни клімату. *Збалансоване природокористування*. 2017. № 1. С.123–126.

РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСОВАНИХ ПРЕПАРАТІВ

ЛЯЩЕНКО Софія, к.с.-г.н.

КУПРІЯНОВ Сергій

РОЖНЯТОВСЬКИЙ Андрій, к.с.-г.н.

ТКАЧЕНКО Іванна

МАРЦЕНЮК Ярослав

Інститут картоплярства НААН

смт. Немішаєве, УКРАЇНА

Ерозійні процеси ґрунту, забруднення підґрунтових вод та сільськогосподарських угідь внаслідок хімізації важкими металами, насичення біосфери радіоактивними хімічними речовинами та новими вірусами шкодять не лише здоров'ю нинішнього покоління людей, але й загрожують поколінням майбутнім. Погіршення екологічної ситуації в багатьох країнах світу, в тому числі й Україні, посилення процесів деградації ґрунтів, проблеми з виробництвом нормативних за якістю харчових продуктів, обумовлюють необхідність впровадження так званих альтернативних систем землеробства, які базуються на елементах екологізації та біологізації землеробства.

Сучасні економічні умови в аграрному секторі спонукають до пошуку технологій, побудованих на мобілізації дешевих місцевих мінеральних та органічних ресурсів. Перспективним в цьому аспекті є залучення в біологічний кругообіг біоактивних добрив, які, застосовані в дозах на порядок нижчих у порівнянні з рекомендованими дозами традиційних органічних добрив, не поступаються, а то й перевищують їх за ефективністю [1-7].

Рослина картоплі характеризується високою пластичністю, проте нормальний ріст і розвиток проходить при забезпеченні її у відповідних кількостях водою, теплом, повітрям, світлом та елементами живлення.

У 2021 році у сортів Житниця та Меланія період від садіння до повних сходів становив 44 дні, від садіння до бутонізації – 58 днів, від садіння до цвітіння – 64 дні. Період від садіння до відмирання бадилля у 1,3 та 5 варіанті сорту Житниця становив 100 днів, а у 2, 4 та 6 варіанті ($N_{90}P_{60}K_{90}$ (локально) + Квантум Діафан 3-18-18 (2 л/т) + Пролонгований азот) – 110 днів. Період від садіння до відмирання бадилля у 1,3 та 5 варіанті сорту Меланія становив 110 днів, а у 2, 4 та 6 варіанті ($N_{90}P_{60}K_{90}$ (локально) + Квантум Сіамін (0,5 л/т) + Пролонгований азот) – 120 днів.

У 2022 році у сортів Житниця та Меланія період від садіння до повних сходів становив 42 дні, від садіння до бутонізації – 54 дні, від садіння до цвітіння – 60 днів. Період від садіння до відмирання бадилля у 1,3 та 5 варіанті сорту Житниця становив 105 днів, а у 2, 4 та 6 варіанті ($N_{90}P_{60}K_{90}$ (локально) + Квантум Діафан 3-18-18 (2 л/т) + Пролонгований азот) – 115 днів. Період від садіння до відмирання бадилля у 1,3 та 5 варіанті сорту Меланія становив 115 днів, а у 2, 4 та 6 варіанті ($N_{90}P_{60}K_{90}$ (локально) + Квантум Сіамін (0,5 л/т) + Пролонгований азот) – 125 днів.

Встановлено що, в 2021-22 роках значної різниці тривалості міжфазних періодів (садіння-цвітіння) між сортами Житниця та Меланія не відмічено. Але у періоді від садіння до відмирання бадилля у варіантах 2, 4 та 6 обох сортів спостерігалась різниця у 10 днів, так як на цих варіантах був внесений пролонгований азот, а він впливає на тривалість вегетаційного періоду. Тривалість вегетаційного періоду в першу чергу залежить від генотипу сорту, а також від абіотичних факторів.

Відомо, що густина насаджень картоплі на одиницю площі є структурним елементом, що визначає урожайність.

У 2021-2022 роках встановлено, що середня густина насаджень сорту Житниця становить 46,8 тис. кущів/га. Найбільшу густоту було встановлено у 4 та 6 варіанті, а це відповідно 49,3 та 47,5 тис. кущів/га. В порівнянні з контрольним варіантом у 4 варіанті густина була більша на 3,7 тис. кущів/га. Густина насаджень коливається в межах від 45,6 до 49,3 тис. кущів/га.

Середня польова схожість становить 87,8 %. Найбільшу польову схожість було встановлено у 4 та 6 варіанті, а це відповідно 92,5 % та 89,1 %. Польова схожість коливається в межах від 85,8 до 92,5 %.

Кількість стебел на одну рослину в середньому становить 3,3 (345,8 тис. шт./га) штук на рослину. Цей показник коливається в межах від 2,9 до 3,9 штук на рослину. Найвищий показник було відмічено у 4 та 6 варіанті, відповідно 3,9 (401,7 тис. шт./га) та 3,5 (367,5 тис. шт./га) штук на рослину.

Середня висота рослин становить 70,6 см. Найбільшу висоту рослин встановлено у 4 та 6 варіанті, а це відповідно 77,0 та 73,0 см. Загалом висота рослин коливається в межах від 65,0 до 77,0 см.

Середня площа листової поверхні становить 182,9 см². Найбільші показники площі листової поверхні встановлені у 4 та 6 варіанті, відповідно 229,2 та 194,3 см². У середньому площа листової поверхні коливається в межах від 150,6 до 229,2 см².

У сорту Меланія середня густина становить 45,8 тис. кущів/га. Найбільшу густоту було встановлено у 4 та 6 варіанті, а це відповідно 47,1 та 47,5 тис. кущів/га. В порівнянні з контрольним варіантом у 6 варіанті густина була більша на 4,5 тис. кущів/га. Густина насаджень коливається в межах від 43,0 до 47,5 тис. кущів/га.

Середня польова схожість становить 86 %. Найбільшу польову схожість було встановлено у 4 та 6 варіанті, а це відповідно 88,3 % та 89,1 %. Польова схожість коливається в межах від 80,8 до 89,1 %.

Кількість стебел на одну рослину в середньому становить 2,4 (250 тис. шт./га) штук на рослину. Цей показник коливається в межах від 2,1 до 2,7 штук на рослину. Найвищий показник було відмічено у 4 та 6 варіанті, відповідно 2,6 (265,0 тис. шт./га) та 2,7 (283,5 тис. шт./га) штук на рослину.

Середня висота рослин становить 66,6 см. Найбільшу висоту рослин встановлено у 4 та 6 варіанті, а це відповідно 69,0 та 70,5 см. Загалом висота рослин коливається в межах від 63,5 до 70,5 см.

Середня площа листової поверхні становить 159,7 см². Найбільші показники площі листової поверхні встановлені у 4 та 6 варіанті, відповідно 175,9 та 186,6 см². У середньому площа листової поверхні коливається в межах від 123,6 до 186,6 см².

Отже, проаналізувавши дані показники можна зробити висновок, що найкращими варіантами у сортах Житниця та Меланія виявилися 4 та 6 варіант, де вносили N₉₀P₆₀K₉₀ (локально) + Квантум Сіамін (0,5 л/т) + Пролонгований азот (листова – бутонізація, цвітіння, після цвітіння) та N₉₀P₆₀K₉₀ (локально) + Квантум Діафан 3-18-18 (2 л/т) + Пролонгований азот (листова – бутонізація, цвітіння, після цвітіння).

Список використаних джерел

1. Ботаніка з основами екології: навч. посіб. М.М. Світельський, Л.А. Котюк, А.А. Романюк та ін. ; за заг. ред. М. М. Світельського. 2-ге вид. Житомир: Рута, 2015. 376 с.
2. Ільчук Р.В., Ільчук Ю.Р. Вплив позакореневого підживлення моно- і мікродобривами та стимулятором росту на врожайність картоплі. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2013. № 55 (1). С. 51–59.
3. Коваленко О.Л., Коваленко О.А. Застосування регуляторів та стимуляторів росту рослин при розмноженні оздоровленого насінневого матеріалу картоплі в умовах Полісся України. *Луб'яні та технічні культури*. 2014. Вип. 3. С. 122–126.
4. М'ялковський Р.О. Фотосинтетична діяльність рослин ранньої картоплі залежно від різних норм добрив. *Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: Зб. наук. праць НААН*. Київ, 2013. Вип. 17(1). С. 217–220.
5. Поліщук І.С., Поліщук М.І., Палагнюк О.В. Вплив біопрепаратів азотофіт та фітоцид на врожайні властивості сортів картоплі. *Наука в інформаційному пространстві: матеріали ІХ Міжнарод. науч.-практ. інтернет-конф.* (10-11 октября 2013 г.). Вінницький національний аграрний університет, Україна. Режим доступу: WEB-ресурс НПК "CONSTANTA" http://www.confcontact.com/2013-nauka-v-informatsionnomprostranstve/sh1_polischuk_vpliv.htm (дата звернення 20.10.2019)
6. Поліщук В.О. Вплив мікродобрив і біопрепарату на формування ваги бульб картоплі. *Інноваційний розвиток АПК: проблеми та їх вирішення: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої пам'яті декана агрономічного факультету М.Ф. Рибачка* (м. Житомир, 19-20 листопада 2015 р.). Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2015. С. 114–118.
7. Поліщук І.С. Поліщук М.І., Мазур В.А., Палагнюк О.В. Ефективність застосування біологічно-ефективних препаратів та добрив при вирощуванні картоплі в умовах правобережного Лісостепу України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2015. № 2. С. 18–26.

ВИКОРИСТАННЯ САПОНІТОВОЇ ГЛИНИ В РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ДЕВАСТОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОДІЛЛЯ

МАГДІЙЧУК А.П.

Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА

Дослідження фізичних та хімічних властивостей глинистих матеріалів підтверджують їх позитивний вплив на родючість ґрунту шляхом контролю за надходженням та доступністю поживних речовин за рахунок секвестрації і стабілізації органічної речовини ґрунту [1]. Одним із таких матеріалів є сапонітова глина (від латинського *sapo, saponis* – мило або мильний камінь [2]), яка є джерелом необхідних мінералів і елементів для покращення властивостей порушених ґрунтів та підвищення ефективності фіто меліорації.

Родовища сапоніту локалізовані в різних країнах світу, зокрема в Великобританії, Туреччині, Іспанії, Японії та Чехії. Відомі відкриті родовища сапонітових глин на Фарерських островах (в Данії), штаті Монтана (США), біля озера Верхне (Канада), а також унікальні поклади в Україні – Ташківське та Варварівське родовища (Хмельницька область) з запасом близько 60 млн тонн [2, 3].

В літературі можна зустріти наступні хімічні формули сапоніту [2]:

1. За Є. Лазаренком: $Mg_3[(OH)_2Al_{0,33}Si_{3,67}O_{10}] \cdot nH_2O$;

2. За К. Фреєм: $(_{0,5}Ca, Na)_{0,33}(Mg, Fe)_3(Si, Al)_4O_{10}(OH)_2 \cdot 4H_2O$;

3. За J.A. Mandarino, M.E. Back: $(Ca, Na)_{0,15}(Mg, Fe)_3(Si, Al)_4O_{10}(OH)_{2,4}(H_2O)$.

Використання сапоніту різне, оскільки воно залежить від місця його видобування і фізико-хімічних та структурних властивостей. Головні напрямки використання:

1. У сільському господарстві в якості добрив, консервації зерна, покращення родючості тощо;
2. Для вилучення радіонуклідів та солей важких металів з організмів тварин та людей;
3. В хімічній, паперовій, парфумерній, керамічній промисловостях, в будівництві;
4. У водоочищенні, каталізі, у якості адсорбенту [4-8].

Відповідно до результатів досліджень, проведених в умовах Центрального Поділля, було виявлено ряд властивостей, які можуть позитивно впливати на властивості деградованих ґрунтів в процесі рекультивації та фітомеліорації [9]. Сапонітова глина здатна покращувати структуру піщаних субстратів не рекультивованих піщаних кар'єрно-відвальних комплексів та позитивно впливати на їх водно-фізичні властивості: найкращі результати показані при дослідженні повної вологоємності, водопідйимальної здатності та вологи на межі розкочування [10].

Сапонітова глина впливає і на показник фітотоксичності: при проведенні біотестування, було зафіксовано покращення схожості насіння у порівнянні з

чистим піщаним субстратом, а при додаванні сапоніту до субстрату в пропорції 30:70, показник схожості насіння наближається до контрольних зразків ґрунту з непорушеної території. Токсикологічна оцінка досліджуваного піщаного субстрату вказувала на зниження показника токсичності, який, за шкалою Кабірова, з III класу токсичності знизився до IV класу [9].

Внесення сапоніту на дослідні ділянки в межах не рекультивованого кар'єру сприяло швидшій появі рослинного покриву, у порівнянні із контрольними ділянками без внесення додаткових матеріалів. До початку експерименту, ці ділянки характеризувались відсутністю рослинного покриву, оскільки розташовувались біля місць несанкціонованого видобутку піску. За час трьохрічного експерименту, загальна площа ділянок з відсутнім та майже відсутнім рослинним покривом зменшилась на ділянках з сапонітовою глиною [11].

Відповідно до отриманих результатів, використання сапонітової глини підвищує ефективність проведення заходів з фітомеліорації девастрованих земель. Перспективними є подальші дослідження використання сапонітової глини в рекультивації піщаних кар'єрно-відвальних комплексів в природних умовах центрально-подільського регіону. Підбір сучасних методів ренатуралізації сприятиме наближенню умов кар'єрно-відвальних комплексів до природних для виконання ролі осередків біорізноманіття у контексті збереження та охорони природи.

Список використаних джерел

1. Kome G.K., Enang R.K., Tabi F.O. and Yerima B.P.K. Influence of clay minerals on some soil fertility attributes: a review. *Open Journal of Soil Science*. 2019. Vol. 9(9). P. 155-188. DOI: 10.4236/ojss.2019.99010
2. Гулієва Н.М. Хімічний аналіз та фізичні властивості природного мінералу – сапоніту. *Міжвузівський збірник «Наукові нотатки»*. 2014. Вип. 44. С. 78-82.
3. Sokol H. et. al. Structural, Mineral and elemental composition features of iron-rich saponite clay from Tashkiv deposit (Ukraine). *Colloids and Interfaces*. 2019. Vol. 3(1). URL: <https://doi.org/10.3390/colloids3010010>
4. Yanushevskaya O.I et.al. Surface and structural properties of clay materials based on natural saponite. *Clays and Clay Minerals*. 2020. Vol. 68. P. 465-475. DOI: 10.1007/s42860-020-00088-4
5. Trach Y et. al. (2021). The Characterization of Ukrainian Volcanic Tuffs from the Khmelnytsky Region with the Theoretical Analysis of Their Application in Construction and Environmental Technologies. *Materials*. Vol. 14(24). URL: <https://doi.org/10.3390/ma14247723>
6. Ганзюк А.Я., Кулаков О.І. Дослідження фізичних властивостей сапонітів. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2009. Вип. 1. С. 70-74
7. Рудь В.Д., Самчук Л.М., Савюк І.В., Повстяна Ю.С. Аналіз дослідження властивостей сапонітової глини. *Технологический аудит и резервы производства*. 2015. Вип. № 1(4 (21)). С. 54-57
8. Янов В.П. Сапонітові глини. Фонд Новотех. URL: www.novotech.kiev.ua/?page_id=65
9. Магдійчук А.П., Мудрак О.В. Перспективи використання сапоніту для рекультивації девастрованих ділянок в умовах Центрального Поділля. *Збалансоване природокористування: традиції, перспективи та інновації*. Міжнародна науково-практична конференція (м. Київ, 3 грудня 2019 р.). С. 81-83.
10. Мудрак О.В., Магдійчук А.П. Водно-фізичні властивості ґрунту як чинник формування фітоценотичного покриву девастрованих земель. *Збалансоване*

природокористування, №4, 2021. С. 93-99. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2021.253092>

11. Мудрак О.В., Магдійчук А.П. Особливості поширення фітоценозів піщаних кар'єрів в умовах Центрального Поділля. «VIN SMART ECO». Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (м. Вінниця, 20-21 травня 2021 року). Вінниця: КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти», 2021. С. 104-105.

***LUMBRICUS TERRESTRIS* – БІОМАРКЕРИ АГРОЕКОСИСТЕМ**

МАЗУР Світлана, к.с.-г.н.

**Інститут агроекології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА**

Сучасне сільське господарство неможливо уявити без використання пестицидів та агрохімікатів. Особливо широко аграрії застосовують хімічні засоби захисту рослин. Хімічний метод захисту рослин простий, доступний, надійний та ефективний для підвищення врожайності сільськогосподарських культур. У той же час використання пестицидів сприяє деградаційним процесам, погіршує функціонування агроecosystem й призводить до втрати біорізноманіття. Пестициди забруднюють ґрунт, пригнічують його біологічну активність, порушують склад популяцій біоценозів, пригнічують корисну мікро- та макрофауну ґрунту, погіршують якість сільськогосподарської продукції.

Забруднення ґрунтів екосистем пестицидами на сьогодні набуло глобального характеру. Пестициди, що потрапили на поверхню ґрунту, можуть вимиватися в більш глибокі горизонти й ґрунтові води, надходити у водойми з поверхневим стоком, переходити в атмосферне повітря в результаті випаровування або з пилом при вітровій ерозії ґрунту, через рослини мігрувати в організм тварин і людини. Надходження їх у ґрунт у великих кількостях, насамперед впливає на біологічні властивості ґрунту: знижується чисельність асоціативних угруповань мікробіоти, гинуть безхребетні тварини сапротрофного ярусу, в якому відбувається споживання та розкладання органічних решток. У забруднених ґрунтах поряд із мікроорганізмами гинуть такі цінні індикатори вмісту гумусу та регулятори рН ґрунту, як енхітреїди та дощові черв'яки.

Дощові черв'яки мають важливе значення у ґрунтоутворювальному процесі. Вони покращують інфільтрацію води у ґрунт та зменшують поверхневий стік, сприяють розкладанню відмерлих решток рослин, накопичують поживні речовини для рослин, сприяють росту коренів, формуванню структури та стійкості ґрунту, мінералізації органічних речовин, при цьому вони акумулюють пестициди та інші хімічні речовини, що у кількостях у сотні разів перевищують їх вміст у ґрунті.

При застосуванні пестицидів у дощових черв'яків порушуються біохімічні процеси (особливо гуморальна система), підвищується смертність, знижується плодючість та ріст, зменшується загальна кількість та щільність біомаси. Цей вид мезофауни ґрунту досить часто використовують в еколого-токсикологічних дослідженнях впливу пестицидів на ґрунтову біоту.

У вітчизняних наукових публікаціях практично відсутні дані про вплив різних класів пестицидів, зокрема біогенного походження, на дощових черв'яків. Актуальність і недостатня вивченість цього питання послужила передумовою цього дослідження.

Застосування пестицидів впливає на дощових черв'яків у такі способи: 1) вони можуть впливати на експресію генів та фізіологію (внутрішньо-індивідуальний рівень); 2) зміна історичних життєвих рис, густоти популяції та поведінки (індивідуальний та рівень популяції); 3) модифікація біомаси та щільності популяції дощових черв'яків (суспільний рівень).

Вперше про можливість використання дощових хробаків як універсальних біоіндикаторів забруднення ґрунтів заговорили в 1980-х роках Callahan C. З того часу вони стали основним тестовим видом у випробуваннях з оцінки токсичності нових ксенобіотиків, а також для розрахунку ризиків негативного впливу забруднювачів на об'єкти довкілля. Дощові черв'яки мають ряд переваг у порівнянні з іншими видами – біоіндикаторами: швидко розмножуються, легко культивуються в лабораторних умовах і при цьому є чутливими до багатьох антропогенних забруднювачів, у т.ч. пестицидів та важких металів. Механізми надходження ксенобіотиків в організм дощових черв'яків можуть бути різні: безпосереднє споживання з живильним субстратом, всмоктування поверхнею покриву шкіри.

Вплив пестицидів на дощових черв'яків у ґрунті залежать від виду дощових черв'яків, типу забруднювача та його концентрації, характеристики ґрунту тощо (Rodriguez-Campos et al., 2014). Модельні види дощового черв'яка зазвичай вибирають із видів, які легко підтримувати та розводити в лабораторних умовах. Вони не обов'язково зустрічаються у природі на забруднених ґрунтах. В більшості токсикологічних досліджень використовують модельні види черв'яків *Eisenia fetida* та *Eisenia andrei* (Sanchez-Hernandez et al., 2023), хоча все частіше вивчаються види з роду *Lumbricus terrestris* (Morgan et al., 2007).

Організація економічного співробітництва (Organization for Economic Cooperation) та посібник (ОЕСР) запропонували *Eisenia fetida*, як еталон дощового черв'яка для тестування на токсичність, оскільки він має відносно короткий життєвий цикл, швидко росте та розмножується, його можна легко культивувати в лабораторії. Основний показник гострої токсичності LD₅₀ для цього виду черв'яків визначають за загальноприйнятою методикою, викладеною в посібнику ОЕСР.

Реакція дощових черв'яків, які належать до природних популяцій, на забруднення ґрунту пестицидами впродовж тривалого періоду часу може відрізнитися від реакції черв'яків, вирощених у лабораторних умовах. Звичайний дощовий черв'як (*Lumbricus terrestris*) є найчутливішими до застосування пестицидів на поверхні ґрунту. Д. Вільке запропонував екологічний поділ *Lumbricidae*. Він виділив в одну групу види, які мешкають на поверхні, в іншу – ті, що живуть у гумусовому горизонті ґрунту. Пізніше інші дослідники поділи цей вид на 2 групи: ендегейні – група черв'яків, які мешкають та живляться в

мінеральних ґрунтових горизонтах у межах або нижче зони інтенсивного розвитку систем коріння рослин та епігейні – група черв'яків, які мешкають на поверхні ґрунту.

Найбільш вивчений вид дощового черв'яка при біоремедіації ґрунту – *Eisenia fetida*, який мешкає на поверхні ґрунту та живиться органічними рештками. При порівнянні детоксикаційного потенціалу по відношенню до фосфорорганічних (ФОП) пестицидів трьох видів дощових черв'яків, що становлять основні екотипи: епігейний (*E. fetida*), норний (*Lumbricus terrestris*) та ендегейний (*Aporrectodea caliginosa*) виявлено, що *L. terrestris* найбільш відповідний вид для біоремедіації ґрунту, забрудненого органічними забруднювачами. Результати досліджень показали, що активність карбоксиестерази у кишковому тракті *L. terrestris* була вищою, ніж у *E. fetida*, тоді як активність карбоксиестерази в м'язах *L. terrestris* пригнічувалася, а отже м'язові клітини були більш чутливими до інгібування фосфорорганічних пестицидів, ніж у *E. fetida*, а отже м'язові тканини *E. Fetida* мають здатність інактивувати токсичні оксонові метаболіти ФОС. Активність фосфодіестерази в м'язах та кишечнику була значно вищою у *L. terrestris*, ніж у інших видів. Фермент каталаза та глутатіон були в 3–4 рази вище у *L. terrestris* у порівнянні з *E. fetida* та *A. caliginosa*, що свідчить про більш високий потенціал збереження клітинного окисного гомеостазу щодо реактивних метаболітів, що утворюються при метаболізмі ФОП.

Шляхом порівняльного аналізу значень LC_{50} групи дослідників (Pelosi et al., 2013) виявлено, що види дощових черв'яків, які рекомендовані для стандартизованих випробувань на токсичність ґрунту (*E. fetida* та *E. andrei*), менш чутливі до пестицидів, ніж інші види, такі як *Aporrectodea caliginosa* (ендогенні) або *Lumbricus terrestris* (норні). Токсикологічні дослідження показали, що надземні види (наприклад *E. fetida* і *L. rubellus*) менш чутливі до пестицидів хлорпірифосу, циперметрину та імідаклоприду, ніж ендегенні дощові черв'яки, такі як *A. caliginosa* (Robinson et al., 2018). Так само Чао і співавт. (2022) припустив, що потенційна здатність дощових черв'яків, як біоремедіаторів ґрунту залежить від їх чутливості до органічних забруднювачів, а не від факторів навколишнього середовища, таких як вміст органічної речовини ґрунту, вміст азоту, структура ґрунту або рН.

Останнім часом біомаркери дощових черв'яків стали все більш актуальними для оцінки впливу забруднюючих речовин на організми ґрунту. Зростає інтерес до розширення знань про біологічну реакцію дощових черв'яків на забруднювачі з метою розроблення чутливих і надійних біомаркерів для виявлення наслідків стресу, спричиненого забруднювачами, в ґрунтових організмах. Фізіологічні рідини дощових черв'яків, такі як ціломічні рідини та кров, пропонують цікаве поле для використання нових чутливих сталих біомаркерів, включаючи цитологічні, біохімічні та транскриптомічні параметри. Наприклад, показник – морфометрична зміна гранулоцитів дощового черв'яка нещодавно став одним з найкращих показників ефекту, який було запропоновано включити до переліку мультибіомаркерів (Pelosi et al., 2013). За його допомогою

визначають загальну реакцію організму на забруднювачі, яка може об'єднувати комбінований вплив багатьох забруднюючих речовин, присутніх у ґрунті.

Зростає інтерес до польового вивчення біомаркерів дощових черв'яків і перевірки їх ефективності в польових умовах як раннього попередження про несприятливі екологічні наслідки. Це являє собою широке поле досліджень у зв'язку зі зростанням цікавості до використання біомаркерів дощових черв'яків як цінних інструментів для моніторингу та оцінки забруднення ґрунту.

Список використаних джерел

1. Chao H., Sun M., Wu Y., Xia R., Yuan S., Hu F. Quantitative relationship between earthworms' sensitivity to organic pollutants and the contaminants' degradation in soil: a meta-analysis. *J. Hazard. Mater.* 2022. № 429. 128286. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2022.128286>
2. Lionetto M.G., Calisi A., Schettino T. Earthworm Biomarkers as Tools for Soil Pollution Assessment. *Soil Health and Land Use Management*. 2012. <https://doi.org/10.5772/28265>
3. Morgan C., Burns T., Fitzpatrick R., Pinfold V., Priebe S. Social exclusion and mental health: conceptual and methodological review. *Br J Psychiatry*, 2007. № 191. pp. 477-483. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.106.034942>
4. OECD. (2004). Guideline for testing of chemicals: earthworms reproduction test. № 222, Paris, France.
5. Pelosi C., Joimel S., Makowski D. Searching for a more sensitive earthworm species to be used in pesticide homologation tests – a meta-analysis. *Chemosphere*. 2013. № 90. 895–900. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2012.09.034>
6. Robinson A., Lahive E., Short S., Carter H., Sleep D., Pereira G., Kille P., Spurgeon D. Chemicals with increasingly complex modes of action result in greater variation in sensitivity between earthworm species. *Environ. Pollut.* 2021. № 272. 115914. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115914>
7. Rodriguez-Campos J., Dendooven L., Alvarez-Bernal D., Contreras-Ramos S.M. Potential of earthworms to accelerate removal of organic contaminants from soil: a review. *Appl. Soil Ecol.* 2014. № 79. 10–25. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2014.02.010>
8. Sanchez-Hernandez J.C., Narváez C., Andrade C.X., Sabat P., Naidu R. Predicting the bioremediation potential of earthworms of different ecotypes through a multi-biomarker approach. *Science of The Total Environment*. 2023. Vol. 862, 160547 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160547>

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ПОБІЧНОГО ЛІСОКОРИСТУВАННЯ

МАРКОВСЬКИЙ О.А., аспірант
Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА

В 21 столітті значення лісових ресурсів важко переоцінити. З кожним роком роль лісів як екосистеми зростає внаслідок посилення техногенного впливу вітчизняної промисловості на довкілля. Сьогодні в регіонах, де ліс виступає сировинною базою лісгосподарського комплексу, місцем зайнятості місцевого населення і джерелом поповнення бюджетів різних рівнів, важливого значення набуває проведення всебічного аналізу лісокористування в Україні і вироблення на цій основі стратегії соціально-економічного розвитку використання

лісосировинного потенціалу задля підвищення благополуччя місцевого населення та забезпечення еколого-економічної рівноваги території [1].

Нестабільність сучасного стану ринку лісового господарства та відсутність контролю за процесом заготівлі продукції побічного лісового комплексу призводять до того, що значна частина лісової ренти забирається приватним сектором, а метою підвищення показників оборотності капіталу, що вигідно для проектів відновлення у сфері лісокористування. Різноманітні схеми ухилення від сплати податків, реалізовані приватними підприємцями, створили неконкурентні умови діяльності державних лісгоспів на ринку, що призвело до значних втрат доходів державного та місцевих бюджетів. Потенціал включає вторинні лісові матеріали та побічні продукти лісокористування: зелень, ялинки, дикорослі ягоди, гриби, ягоди, сік, сіно. Така ситуація свідчить про те, що сучасний потенціал лісових ресурсів цієї території використовується не повністю.

Процес трансформації лісового комплексу та процес формування комплексного використання потенціалу лісових земель має забезпечувати відповідний рівень матеріального, теоретичного, інституціонального та правового забезпечення з метою підвищення рівня комплексного використання лісового комплексу. Підвищення рівня здорової конкуренції у сфері лісокористування, стимулювання підприємницького духу, створення умов для комплексного відновлення лісових ресурсів та підвищення рівня енергозабезпечення.

Сучасний стан побічного лісокористування та його тенденції розвитку визначаються впливом різних чинників, включаючи екологічні, економічні, соціокультурні та законодавчі аспекти. Побічне лісокористування охоплює різноманітні види діяльності, такі як грибовництво, збір ягід, виготовлення різних ремісничих виробів з матеріалів лісу, лісовий туризм тощо.

Сучасні тенденції розвитку побічного лісокористування включають:

➤ *збільшення попиту на природні продукти*: зросла свідомість про значення здорового способу життя та природних продуктів харчування. Це призвело до збільшення інтересу до збору ягід, грибів та інших їстівних ресурсів лісу;

➤ *лісовий туризм та відпочинок*: зростає популярність відпочинку в природних умовах, що спонукає до розвитку лісового туризму та організації рекреаційних заходів у лісах;

➤ *соціальна цінність*: ліси стають місцем для активного відпочинку, релаксації та пізнавальних заходів. Це сприяє збільшенню ролі лісів у формуванні соціокультурного середовища;

➤ *екологічна свідомість*: зростає усвідомлення важливості збереження лісових екосистем та біорізноманіття, що може призвести до більш обережного ставлення до побічного лісокористування;

➤ *сталість та екологічна безпека*: розвиток побічного лісокористування може бути спрямованим на сталість, забезпечення екологічної безпеки та збалансованості між потребами суспільства та збереженням природних ресурсів;

Однак, разом із зростанням популярності побічного лісокористування виникають також проблеми, пов'язані з недбалим ставленням до природи, нерациональним використанням лісових ресурсів.

Правда, разом із зростанням популярності побічного лісокористування виникають деякі проблеми, які можуть впливати на екологічну стійкість та здоров'я лісових екосистем. Деякі з цих проблем включають:

порушення біорізноманіття: недбале збирання грибів, ягід та інших ресурсів може призвести до зниження популяцій деяких видів та порушення біорізноманіття в лісі.

пошкодження рослинності та ґрунту: неправильне використання лісових шляхів та маршрутів може призвести до пошкодження рослинності та ґрунту, зокрема в уразливих екосистемах.

сміттєзвалища та забруднення: незадовільна поводження зі сміттям та забруднення можуть погіршити естетичний стан лісу та вплинути на якість ґрунту та водних ресурсів.

загроза природним об'єктам: популярні туристичні місця можуть зазнавати надмірного відвідування, що може призвести до пошкодження природних об'єктів та ландшафту.

конфлікти з місцевими жителями: інтенсивне побічне лісокористування може створювати конфлікти з місцевими жителями через зміни у доступі до природних ресурсів та зміни у традиційних використаннях лісу.

втрата екологічної цінності: недбале використання може призвести до втрати екологічної цінності лісових екосистем та погіршити якість навколишнього середовища.

Для забезпечення стійкого та відповідального побічного лісокористування важливо розвивати належні екологічні та етичні стандарти, популяризувати усвідомлене ставлення до природи серед відвідувачів та підтримувати співпрацю з місцевими спільнотами та органами влади.

Список використаних джерел

1. Карпук А.І. Стан і тенденції розвитку лісокористування в Україні. Вісник Хмельницького національного університету 2012, № 1. С. 181-185. http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2012_1/181-185.pdf

ЗАХИСНІ ЛІСОВІ НАСАДЖЕННЯ ЯК ЧИННИК ВІДНОВЛЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ АГРОЛАНДШАФТІВ

МАРЦЕНЮК Олена, к.с.-г.н.
Інститут агроекології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА

Агроландшафти формуються в результаті взаємодії природно-потенціальних комплексів з усіма ланцюгами системи землеробства, зокрема з інфраструктурою, протиерозійними заходами постійної дії (лісосмуги,

протиерозійні гідротехнічні споруди різних типів, межі полів і сівозмін, польові дороги, гідрографічна мережа [1].

Важлива складова сучасного агроландшафту – захисні лісові насадження, в тому числі полезахисні лісові смуги. Захисні лісові насадження є важливою складовою біорізноманіття та є екокоридорами екомережі. Вони відіграють суттєву роль в існуванні та розвитку агроєкосистем – знижуючи швидкість вітру, затримуючи сніг на полях, зменшуючи поверхневий стік атмосферних опадів, збільшуючи вологість та попереджуючи вітрову ерозію ґрунту, відповідно, підвищують та стабілізують врожайність сільськогосподарських культур [2].

У зв'язку з введенням в країні воєнного стану у результаті військової агресії РФ, розпочатої 24 лютого 2022 року, Указу Президента України від 14 березня 2022 року № 133 «Про продовження строку дії воєнного стану в Україні» вийшла Постанова Кабінету Міністрів України «Про деякі питання проведення рубок в лісах України та інвентаризації лісів в умовах воєнного стану» від 21.04.2022, яка регулює діяльність підприємств лісової галузі України в умовах війни, недопущення безповоротних екологічних втрат та зміцнення обороноздатності держави, забезпечення Збройних Сил України, військово-цивільних адміністрацій дровами, паливними та лісоматеріалами.

Бойові дії значно погіршили статистику пожеж в лісах та захисних лісових насаджень. Пожежам в Лісостепу властиве поняття тимчасової стерилізації ґрунту, при горінні сухостою, внаслідок чого виникає загибель черв'яків, комах та мікроорганізмів на цих ділянках.

При обстрілах та розривах фугасних набоїв виникає забруднення ЗЛН високотоксичними речовинами, що негативно впливають майже на всі види дерев. В результаті впливів вибухових дій від бомб порушується рівень ґрунтових вод, що призводить до заповнення дощовими і талими водами та створюються сприятливі умови для розмноження комах. На певних територіях утворюється затвердіння підґрунтя, що є першочерговим чинником відсутності рослинності та неможливості її подальшого проростання. На територіях, де проходять бойові дії проходить знищення та порушення цілісності рослинного покриву внаслідок пересування потужної воєнної техніки, танків та бронетранспортерів, та ракетних комплексів. На цих земельних ділянках активізується вітрова та водна ерозія.

Внаслідок бойових дій знищено продуктивну конструкцію ЗЛН і порушено захисну висоту біоінженерних споруд. Основними причинами занедбання або знищення захисних лісових насаджень є незаконне розорювання земель, вирубування дерев, підвищене рекреаційне навантаження, незадовільний санітарний стан. Як один із механізмів забезпечення екологічної рівноваги Лісостепу законодавством України передбачено відновлення та створення нових захисних лісових смуг та їх включення до місцевих і регіональних схем екологічної мережі. ЗЛН як система деревних насаджень на полях, в ярах, балках і неугіддях є основою захисту територій, на яких вона розташована, від катастрофічних природних явищ і стабілізації процесів у екосистемах.

Полезахисні лісосмути є одним з важливих компонентів аграрних і лісоаграрних ландшафтів, тому для забезпечення їх екологічної стабілізації, створення оптимальних умов функціонування сільськогосподарського виробництва першочерговим завданням є розробка ландшафтно-екологічних основ оптимізації систем полезахисних лісосмуг. Це сприятиме збалансованому використанню, збереженню та відтворенню агроландшафтів [3]. Першим кроком на шляху до охорони, збереження та відновлення полезахисних лісосмуг має бути їх повна інвентаризація за показниками розміщення, конструкції, породного складу, поширення, біометричних характеристик. [4]

Адже саме захисні насадження виконують домінуючу роль у регулюванні та збереженні сприятливих параметрів навколишнього середовища, запобіганні деградації агролісоландшафтів та підвищенні їхньої продуктивності, а також забезпеченні на цій основі сталого розвитку регіонів.

Список використаних джерел:

1. Тихонова О. М. Словник термінів з агрофітоценології. Суми, 2009. 21 с.
2. Екологічна паспортизація, збереження, реконструкція існуючих та створення нових захисних лісових насаджень в Україні (методичні рекомендації) / І.В. Соломаха, В.В. Коніщук, В.А. Соломаха, І.Я. Тимочко, Т.В. Ільєнко, Т.Л. Кучма. К., 2022. 41 с.
3. Малюга В.М. Місце і роль захисних лісових насаджень у розбудові національної екологічної мережі. Матеріали наукової конференції науковопедагогічних працівників і аспірантів Національного університету біоресурсів і природокористування України. К.: НУБіП України. 2010. С. 99–100.
4. Піддубна Д. Полезахисні лісові смуги та інші захисні насадження – невід’ємні складові органічного виробництва. Підприємництво, господарство і право. 2016. № 1. С. 85–91.
5. Фурдичко О.І., Тимочко І.Я. Методологічні основи концепції створення стабільного екологічно стійкого простору в агроландшафтах. Збалансоване природокористування. 2020, № 2.

БІОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТИ *MISCANTHUS X GIGANTEUS*, ЩО ВИРОЩУЄТЬСЯ НА ҐРУНТАХ, ЗАБРУДНЕНИХ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ, ЗА ДІЇ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

**МЕДКОВ А.І., аспірант,
СТЕФАНОВСЬКА Т.Р., к.б.н., доцент,
ПІДЛІСНЮК В.В., д.б.н., професор
Інститут агроекології і природокористування НААН
Національний університет біоресурсів та природокористування України
Київ, УКРАЇНА**

Насьогодні *Miscanthus x giganteus* досить активно використовують для різних екологічних технологій (Geletukha et al., 2016; Kvak et al., 2018; Роїк та ін., 2019; Pidlisnyuk et al., 2020). Велике екологічне та економічне значення має відновлення забрудненого важкими металами ґрунту шляхом посадки міскантусу, який має здатність поглинати і закріплювати важкі метали, видаляти органічні забруднювачі, сприяти відкладенню вуглецю, покращувати фізико -

хімічні властивості ґрунту та запобігати ерозії ґрунту. Wilkins (1997) дослідив, що *M. giganteus* може нормально рости на ґрунтах, сильно забруднених міддю (Cu), миш'яком (As) та цинком (Zn). Bastia et al (2023) показав стабільне зростання культури на забруднених кадмієм (Cd) та свинцем (Pb).

Проведені дослідження підтвердили здатність енергетичної рослини *M. x giganteus* зростати на маргінальних, занедбаних, виведених із сільськогосподарського обороту землях, отримувати високоякісну біомасу *M. x giganteus* з необхідним енергетичним потенціалом з одночасним відновленням забруднених та/або занедбаних ділянок (Pidlisnyuk et al., 2016; Pidlisnyuk et al., 2018, Pidlisnyuk et al., 2019; Pidlisnyuk et al., 2020).

Технологічне вдосконалення фітотехнологій, спрямоване на збільшення біомаси та покращення її якості, ґрунтується на застосуванні різних агрономічних факторів (Kvak et al., 2018), включаючи застосування регуляторів росту рослин (PPP).

Hellios та ін. (2014) продемонстрували у польовому експерименті, що використання PPP на основі гіберелінової кислоти не мало позитивного ефекту на ріст міскантусу та його репродуктивні показники. Інокуляція синтетичного аналога цитокініна тидіазурону (TZD) спільно з арбускулярною мікоризою та ендоефітними грибами не впливали на збільшення морфометричних показників росту міскантусу, але індукували утворення фітогормонів у рослині (Shmidt et al., 2015). Застосування в польових умовах абсорбенту максимарин, до складу якого входить гумін, сприяло значному збільшенню надземної частини та маси кореневищ міскантусу (Doronin et al., 2017). За даними Зінченка та ін. (2016) обробка різомів міскантус гігантського сприяла збільшенню приживаності та покращенню морфологічних показників рослин міскантусу гігантського, особливо в пізні терміни посадки.

Дані щодо впливу українських PPP Стимпо, Чаркор та Регоплант на адаптивні властивості *M. x giganteus*, що вирощується на антропогенно забруднених ґрунтах, не сільськогосподарського призначення відсутні. Тому метою наших досліджень було вивчення впливу PPP на показники біологічні параметри міскантусу гігантського при вирощуванні його на міліарно забруднених землях.

Дослідження проводились протягом 2017-2018 рр. у лабораторних умовах з використанням реального ґрунту з колишньої військової бази м. Долина (Україна), забрудненого важкими металами для вивчення впливу регуляторів зростання на продуктивність біомаси *M. x giganteus*.

Аналіз ґрунту проводили з використанням стандартних агрохімічних аналізів ДСТУ 4362: 2004, використовуючи флуоресцентний рентген аналізатор Expert 3L. Встановлено, що досліджуваний ґрунт – сірий лісовий, слабко лужний та бідний на K, P, N. В ґрунті були присутні важкі метали Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Sr, Mo, Pb, які в окремих місцях перевищували гранично допустимі концентрації.

У лабораторному експерименті у 2017-2018 роках досліджували ефективність трьох PPP Стимпо, Регоплант та Чаркор ДП «Агробіотех»

біологічні параметри зростання та розвитку *M × giganteus* (довжина стебла, довжина коренів, кількість пагонів міскантусу) та урожай сухої біомаси в залежності від використання PPP. У дослідження PPP застосовувалися різними методами: Ч1: обробка кореневищ перед садінням 0,1% концентрацією Чаркору; Ch2: 0,4% обробка кореневищ Чаркором перед посадкою; R1: 2,44% Регоплант Обробка кореневищ перед посадкою; R2: 2,44% обробка кореневищ Регоплантом перед посадкою та 1,22% обприскування Регоплантом; R3: 2,44% обробка кореневищ Регоплантом перед посадкою та 2,44% обприскування Регоплантом; S1: 0,25% обробка кореневищ Стімпо перед посадкою та 0,1% обприскування Стімпо; S2: 0,25% обробка кореневищ Стімпо перед посадкою та 0,25% обприскування Стімпо; S3: 0,25% обробка кореневищ Стімпо перед посадкою та 0,5% обприскування Стімпо; Ж: контроль, обробка водою.

Статистичну обробку даних впливу PPP на біологічні параметри зростання та розвитку *M × giganteus* та урожай сухої біомаси в залежності *M × giganteus* проводили із використанням дисперсійного аналізу ANOVA. під час вирощування *M × giganteus*. За допомогою мультирегресійної моделі оцінювали вплив року досліджень на біологічні параметри та урожай біомаси від обробки PPP.

Було встановлено достовірні відміни у біологічних параметрах за використання PPP у порівнянні з контролем у роки досліджень. Обробка PPP по-різному впливала на біологічні параметри *M × giganteus*. Наприклад, якщо обробки Ch1, Ch2 і S2 збільшили кількість стебел, обробки R2, R3 і Ch2 вплинули головним чином на кількість пагонів, а R1, R2, R3 і Ch2 обробки найбільше впливали на довжину кореневої системи. Чаркор є ефективною речовиною для посилення розвитку *M × g* за рахунок стимуляції кореневої системи, яка є одним із основних чинників розвитку рослин.

Результати вирощування *M × g* протягом двох років із використанням PPP показали, що обробка Чаркор (Ch 2) у вищих концентраціях позитивно вплинула на біологічні параметри та значення сухої біомаси, і ефект був набагато сильнішим на другий рік вегетації. Вплив обробки PPP на врожай сухої біомаси показав, що найсильніший вплив спостерігався для Ch2, порядок впливу був наступним: Ch2, потім S2, R2, R2, Ch1; для інших варіантів обробки PPP ефект був відсутній і майже не відрізнявся від контролю.

Отже, PPP Чаркор можна рекомендувати для практичного застосування на плантації *M × giganteus* для стимуляції розвитку рослини та підвищення врожаю біомаси.

Список використаних джерел

1. Bastia G, Al Souki KS, Pourrut B. Evaluation of *Miscanthus × giganteus* Tolerance to Trace Element Stress: Field Experiment with Soils Possessing Gradient Cd, Pb, and Zn Concentrations. *Plants*. 2023; 12(7):1560. <https://doi.org/10.3390/plants12071560>
2. Pidlisnyuk V., Shapoval P., Zgorelec Ž., Stefanovska T., Zhukov O. 2020. Multiyear phytoremediation and dynamic of foliar metal(loid)s concentration during application of *Miscanthus × giganteus* Greef et Deu to polluted soil from Bakar, Croatia. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 31446-31457. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09344-5>.

3. Pidlisnyuk V., Erickson L., Stefanovska T., Popelka J., Hettiarachchi G., Davis L., Trögl J. 2019. Potential phytomanagement of military polluted sites and biomass production using biofuel crop *Miscanthus × giganteus*. Environmental Pollution, 249, 330-

КОНТРОЛЬ ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ У ЯБЛУНЕВИХ САДАХ З ВИКОРИСТАННЯМ БІОПРЕПАРАТІВ

МІЗЕРІЙ А.Т., аспірантка
Вінницький національний аграрний університет
Вінниця, УКРАЇНА

Проаналізовано ефективність використання біопрепаратів у яблуневих садах з метою захисту їх від шкідників та хвороб. Описано систему груп біопрепаратів плодових садів. Де використання даних препаратів у технології вирощування плодових культур дозволяє запобігти розвитку шкідників та хвороб.

Яблуня, як і всі інші рослини в саду, піддається нападу шкідників або різних захворювань. Дана культура є чутлива до шкідників та хвороб, тож отримати високі врожаї яблук товарної якості без належного захисту практично неможливо, але якщо посадити дерево правильно та грамотно його доглядати, воно буде плодоносити протягом довгих років [1].

В Україні найпоширенішими хворобами яблуні залишаються парша, борошниста роса і моніліоз, або плодова гниль. З фазою цвітіння яблуні співпадає відродження, вихід та літ таких шкідників: яблуневий пильщик (трач), яблунева плодожерка, деякі види листокруток, молей і масове розмноження *попелиць*. Тільки належний догляд, регулярний полив, внесення добрив і заходи профілактики допоможуть захистити дерево від хвороб та шкідників [2].

Біологічний захист рослин від шкідників, хвороб та бур'янів є альтернативою хімічного методу, застосування якого з кожним днем стає все більше актуальним. Саме практична зацікавленість біодобривом зумовлена тим, що він безпечний для людини і теплокровних тварин [3].

Використання таких препаратів значно збільшує родючість ґрунту. Крім того, мікроорганізми з біодобрив розмножуються саме поблизу кореневої системи рослин, чим забезпечують комфортні умови для її розвитку, а також виконують функції захисту рослин. Корисна мікрофлора сповільнює розмноження патогенів і знижує ризик розвитку хвороб [4].

Біодобрива є екологічно безпечними, ефект збільшення родючості ґрунту зберігається довгий час. На відміну від традиційної органіки, біодобрива не містять збудників хвороб та насіння бур'янів, що спрощує догляд за рослинами [5].

Саме тому контроль шкідників та хвороб у яблуневих садах з використанням біопрепаратів є актуальним і одним із важливих інструментів переходу до органічного та екологічного землеробства України.

Результати досліджень. Біофунгіциди на основі бактерії *Pseudomonas* забезпечують захист культурних рослин, в тому числі плодкових від потенційних збудників захворювань бактеріального та грибкового походження: фітопатогенних грибів родів *Fusarium*, *Phyitium*, *Helmintosporium*, *Cladosporium*, *Colletotrichium*, *Botrytis*, *Rhizopus*, *Sclerotinia*, *Septoria* та бактерій родів *Erwinia*, *Xanthomonas*, *Pseudomonas* (табл.1) [6].

Таблиця 1.

Система груп біопрепаратів для плодкових садів

Група біопрепаратів	Тип біопрепарату	Діюча речовина	Препарат
Біопестицид (біофунгіцид)	Універсальний	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Pseudomonas aureofaciens</i> , <i>Pseudomonas putida</i>	Біонорма <i>Pseudomonas</i>
Біопестицид (біофунгіцид)	Універсальний	<i>Trichoderma harzianum</i> , <i>Trichoderma lignorum</i> , <i>Trichoderma viride</i>	Біонорма <i>Trichoderma</i>
Біопестицид (біоінсектицид)	Універсальний	Авермектини, що продукуються <i>Streptomyces avermitilis</i>	Актарофіт

Завдяки активному продукуванню біоагентами препарату (*Bacillus subtilis*, *Streptomyces* sp.) та низки антибіотичних сполук, відбувається захист рослини, які чинять опір фузаріозу, септоріозу, рамуляріозу, фітофторозу, кореневій та м'якій гнилі, а також іншим поширеним хворобам садових культур, що викликаються грибами родів *Fusarium*, *Septoria*, *Aspergillus*, *Phytophthora*, *Colletotrichium*, *Botrytis*, *Rhizopus* та бактеріями родів *Erwinia*, *Clavibacter* та *Xanthomonas* [7].

Живі клітини мікроорганізмів *Pseudomonas fluorescens*, *Paenibacillus polymyxa*, *Bacillus subtilis*, *Streptomyces* sp забезпечують повноцінний захист садових культур, особливо на початкових етапах вегетаційного періоду [7].

Paenibacillus polymyxa завдяки своїй схильності до формування біоплівки на поверхні кореня створюють захисний шар навколо підземної частини рослини, захищаючи її від проникнення будь-яких патогенних форм ґрунтових бактерій та грибків [8].

Спори та міцелій представників грибів роду *Trichoderma* (*Trichoderma harzianum*, *Trichoderma lignorum*, *Trichoderma viride*) забезпечують запобігання та захист від грибових хвороб: фітофторозу, альтернаріозу, ризоктоніозу, фузаріозу, парші, чорної ніжки, антракнозу, переноспорозу, борошнистої роси, білої і сірої гнилі [9].

Комплекс природних авермектинів, що продукуються корисним ґрунтовим мікроорганізмом *Streptomyces avermitilis* завдяки контактній дії знищує широкий спектр шкідників таких, як: коїд, кліщі, плодожерка, попелиці, листокрутки, п'ядуни, совки, плодожерки, гусінь американського білого метелика [10].

Висновки. Отже, використання біопрепаратів у яблуневих садах можуть виступати як альтернативний захист плодкових культур від хвороб та шкідників в органічному землеробстві. Завдяки комплексу живих бактерій на основі *Pseudomonas*, *Trichoderma*, *Streptomyces avermitilis*, *Bacillus subtilis*, *Paenibacillus polymyxa*, здійснюється захист від дії широкого спектру збудників хвороб, а також шкідників.

Список використаної літератури

1. Рекомендації щодо захисту яблуневого саду в період цвітіння від шкідників та хвороб [Електронний ресурс] // Summi Agro. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.summit-agro.com.ua/press-center/sezonni-rekomendaciyi/rekomendaciyi-shchodo-zahistu-yablunevogo-sadu-v-period-cvitinnya-vid-shkidnikiv-ta-hvorob>.
2. Яблуня хвороби і шкідники фото [Електронний ресурс] // Woodstar. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://agrotimes.ua/article/sysni-shkidnyky-u-yablunevomu-sadu-strategiya-kontrolyu/>.
3. Біопрепарати – альтернативний захист сільськогосподарських культур від хвороб та шкідників в органічному землеробстві [Електронний ресурс] // БТУ-Центр. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://btu-center.com/publication/2020/biopreparati-alternativniy-zakhist-silskogospodarskikh-kultur-vid-khvorob-ta-shkidnikiv-v-organichno/>.
4. Біодобрива [Електронний ресурс] // Vse Roste. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://vseroste.com.ua/biodobryva-262>.
5. Залізник В. О. Біологічний метод захисту рослин – ефективно та безпечно [Електронний ресурс] / В. О. Залізник // Лохвицька міська територіальна громада. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://lmr.gov.ua/news/1627881991/>.
6. Біонорма *Pseudomonas* [Електронний ресурс] // BioNorma. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://bionorma.ua/biozakhyst/bionorma-pseudomonas-1-1/>.
7. Біонорма сад [Електронний ресурс] // BioNorma. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://bionorma.ua/biozakhyst/bionorma-sad-0-25-1/>.
8. Біонорма антистрес [Електронний ресурс] // BioNorma. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://bionorma.ua/biorozkladannya/bionorma-antistres-0-5-1/>.
9. Біонорма триходерма [Електронний ресурс] // BioNorma. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://bionorma.ua/biozakhyst/bionorma-trihoderma-granula-20-kg/>.
10. Біо-інсектицид Актарофіт [Електронний ресурс] // АгроЦентр. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://ahrotsentr.com.ua/ua/p1325624272-bio-insektitsid-aktarofit.html?gad=1&gclid=Cj0KCQjw3JanBhCPARIsAJpXTx6NHwSIGPAyIjCbfo-NmNx2pGH-dd4WVVpm0f40XaUhFkRfqk1J5DwaAvCWEALw_wcB.

ЩОДО ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗВИТКУ ЛІКАРСЬКОГО РОСЛИННИЦТВА У ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ЗІ ЗБЕРЕЖЕННЯМ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

МІРЗОЄВА Тетяна
Національний університет біоресурсів і
природокористування України
Київ, УКРАЇНА

Роль біорізноманіття в житті планети й людства важко переоцінити. Воно визначає різноманіття життя на землі на всіх рівнях: починаючи з екосистем, серед яких ліси, луки та водойми, закінчуючи численними різновидами рослин і

тварин. Сформована система різних життєвих форм чинить вплив на життя на нашій планеті загалом і характеризується високою чутливістю. Добробут людства значною мірою залежить від її балансу, тому нагальною потребою є збереження, захист і збільшення біорізноманіття. Відповідно, одним із завдань Цілей сталого розвитку, які в 2015 р. були затверджені Генеральною асамблеєю ООН, є зупинка втрати біорізноманіття й забезпечення збереження і запобігання зникненню видів, які перебувають під загрозою вимирання [3].

Повномасштабне вторгнення РФ активізувало проблему його збереження й відновлення в Україні, причому в катастрофічних масштабах. Загарбники знищують ліси й території природно-заповідного фонду, у ході бойових дій пошкоджується ґрунтовий покрив, рослинний покрив деградується, посилюється вітрова й водна ерозія на території нашої держави. За інформацією Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України війна, розв'язана Росією, є загрозою для 35% біорізноманіття Європи, яке знаходиться в Україні на менш ніж 6% території континенту. Що стосується українського довкілля, то від 24 лютого 2022 року вже зафіксовано 2364 випадки завдання шкоди внаслідок військової агресії РФ, а збитки оцінюються в 52,4 млрд доларів США [1].

Одним із інструментів збереження й відновлення біорізноманіття в Україні може бути подальший розвиток лікарського рослинництва – галузі, якій не вистачає уваги з боку суспільства й держави, починаючи з часів здобуття незалежності. Між тим, галузь має колосальний потенціал в економічному, соціальному, екологічному плані. Якщо розглядати екологічну складову, то варто відмітити, що, по-перше, лікарські рослини, зокрема дикорослі, є потужним інструментом, який сприяє біорізноманіттю екосистем. А якщо говорити про культивування лікарських рослин, то воно також сприяє збереженню й збагаченню біорізноманіття в природі та співвідноситься з концепцією сталого розвитку. Тим більше, що стабільно зростаючий попит на лікарські рослини призвів до надмірного збирання багатьох рослин у дикій природі, а це призводить до втрати їх існуючих популяцій [4]. По-друге, багато видів лікарських рослин може рости на непродуктивних і деградованих землях (на луках, крутосхлах, неугіддях). По-третє, окремі види лікарських рослин (наприклад, із групи сільськогосподарських) мають здатність покращувати якість ґрунту. По-четверте, фактично безвідходним є виробництво гідролатів і ефірних олій із лікарських рослин, оскільки відходи переробки можуть використовуватися як добрива для землі або як мульча для прикриття ґрунту. У цілому, промислове вирощування лікарських рослин дає змогу вирішувати екологічні проблеми, пов'язані зі збереженням запасів лікарських рослин у їх природному середовищі та пов'язані з незадовільним станом ґрунтів [2].

Культивування лікарських рослин окрім того, що може бути дієвим інструментом збереження й відновлення біорізноманіття, сприятиме й розвитку сільських територій. На жаль, як було зазначено вище, галузь лікарського рослинництва в Україні потерпає від дефіциту уваги держави й суспільства та знаходиться на початковому етапі розвитку. Тоді як сучасний стан українського аграрного виробництва, існуючий стан ґрунтів і біорізноманіття, потреби

сільських громад, а також багатий позитивний світовий досвід свідчать про доцільність розвитку лікарського рослинництва в Україні.

У зв'язку з такою необхідністю доцільним є вивчення й запозичення зарубіжного досвіду. Зважаючи на те, що одним із лідерів лікарського рослинництва в світі є Індія (де торгівля лікарськими рослинами оцінюється приблизно в 1 мільярд доларів США на рік), вважаємо, її досвід у цій сфері є вартим уваги [4]. Звичайно, ми не можемо порівнювати банк лікарських рослин Індії й України чи кліматичні умови їх вирощування, проте напрацювання у сфері стратегічного розвитку галузі на рівні держави доцільно запозичити.

Найперше привертає увагу те, що в Індії багато державних і неурядових організацій приділяли й приділяють увагу розвитку лікарського рослинництва. Це такі інституції як, наприклад, Національна рада лікарських рослин (NMPB), Індійська рада сільськогосподарських досліджень, Міністерство охорони навколишнього середовища та лісового господарства, Національний банк сільського господарства та сільського розвитку, Інститут досліджень і розробок трав, Інститут навколишнього середовища та розвитку Гімалаїв імені Г.Б. Панта. Завдяки комплексній стратегії в державі створені можливості для фінансування, щоб допомогти людям, які бажають працювати і нарощувати потенціал галузі лікарського рослинництва. Основними напрямками в рамках розробленої стратегії розвитку галузі лікарського рослинництва в Індії є: 1) інвентаризація лікарських рослин; 2) збереження вирощування відібраних лікарських рослин; 3) виробництво якісного садивного матеріалу; 4) поширення знань через освіту й комунікацію; 5) сприяння глобальній і внутрішній ринковій системі; 6) поглиблення досліджень, розробок і залучення робочої сили. У рамках комерційної схеми основними напрямками діяльності є: 1) масове виробництво лікарських рослин і забезпечення постачання якісного садивного матеріалу; 2) розширення вибраних територій вирощування лікарських рослин; 3) створення доданої вартості у процесі збору, переробки та маркетингу лікарських рослин; 4) розробка інноваційного маркетингового механізму.

Національна рада лікарських рослин координує роботу різних міністерств, відомств, організацій, урядів штатів і союзних територій, маючи на меті розвиток і зміцнення галузі лікарського рослинництва. Близько 35 тис. гектарів землі було відібрано й оброблено під наглядом NMPB для широкомасштабного вирощування промислово важливих лікарських рослин. Існує мережа заповідників лікарських рослин. Окрім того, NMPB встановлює контакти з національними й міжнародними організаціями, що займаються подібною діяльністю. Для безперебійного функціонування галузі в Індії також створено 35 державних рад з розвитку лікарського рослинництва. Центри на місцях заохочують збереження біорізноманіття, зосереджуючись на культивуванні лікарських рослин, створюються розсадники, демонстраційні ділянки, природні стежки, екотуристичні об'єкти, які популяризують лікарські рослини [5].

У свою чергу, Національний банк сільського господарства та сільського розвитку (NABARD) Індії запровадив політику щодо розвитку відповідного середовища для фінансових установ через надання банківських моделей і

масштабним фінансуванням на державному рівні для приблизно 50 лікарських і ароматичних культур. Окрім того, NABARD допомагає у підтримці розвитку потенціалу потенційних виробників через програми розвитку сільських підприємств, надаючи 100% рефінансування. NABARD також має тісні зв'язки різними установами, що сприяють розвитку виробництва лікарських рослин. А низка інших організацій в Індії на різних рівнях роблять спроби популяризувати сектор лікарських рослин.

На наш погляд, приклад розвитку лікарського рослинництва в Індії – саме те, чого не вистачає Україні. В Україні виробники лікарських трав розрізнені, працюють на свій страх і ризик, уваги розвитку галузі на державному рівні практично не приділяється. Це при тому, що культивування й заготівля лікарських рослин є експортоорієнтованим виробничим напрямком, сферою, розвиток якої може сприяти розвитку нації і збагаченню біорізноманіття в державі. Відповідно, для розвитку лікарського рослинництва в Україні на часі скоординовані зусилля на етапах дослідження, вирощування, збору, зберігання, переробки, виробництва та маркетингу, що будуть підтримуватися відповідною урядовою організацією.

Список використаних джерел

1. Війна, розв'язана росією, є загрозою для 35% біорізноманіття Європи. 2023. URL: <https://armyinform.com.ua/2023/04/20/vijna-rozvyazana-rosiyeyu-ye-zagrozoju-dlya-35-bioriznomanittya-yevropy>
2. Мірзоева Т.В., Розвиток лікарського рослинництва в контексті збереження біорізноманіття. 2020. URL: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/05/13.pdf>
3. Петріна Р.О., Загородня Д.С., Суберляк С.А., Князева К.С., Гавриляк В.В. Інноваційні біотехнології для збереження біорізноманіття лікарських рослин в природі. Перспективні матеріали та інноваційні технології: біотехнологія, прикладна хімія та екологія : збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 90-річчю Київського національного університету технологій та дизайну та кафедри біотехнології, шкіри та хутра, м. Київ, 14-15 травня 2020 року. Київ : КНУТД, 2020. С. 43.
4. Kala S.P., Dhyani P.P., Sajwan B.S. Developing the medicinal plants sector in northern India: challenges and opportunities. *J Ethnobiol Ethnomed.* 2006 Aug 8;2:32. doi: 10.1186/1746-4269-2-32.
5. Medicinal plants conservation centre. Equator Initiative Environment and Energy Group United Nations Development Programme (UNDP). 2012. 10 p.

ВІД ПОРЯТУНКУ ҐРУНТІВ – ДО ПРОДОВОЛЬЧОГО СУВЕРЕНІТЕТУ

МОВЧАН Валентина, к.б.н.

Університет «Україна»

ПЕТРОВА Жанна, д.тех.н.

**Інститут технічної теплофізики НАН України,
Київ, УКРАЇНА**

Стан українських ґрунтів погіршується, мабуть, протягом усієї відомої історії, але особливо загострився цей процес в останні десятиліття, а воєнні дії призвели до прямого структурного руйнування та отруєння ґрунту на величезних площах. Так, наприклад, в Ізюмському районі Харківської області на 1 км² сільськогосподарських угідь у ґрунт потрапило 50 т заліза, 1 т сполук сірки, 2,5 т міді, вибухами вивернуто 90 тис. т ґрунту [1]. У багатьох країнах уже накопичено значний досвід відновлення таких земель – від повного виведення їх з будь-якого використання до інтенсивної рекультивациі. Українські науковці й практики також пропонують свої розробки [1; 2].

Звичайно, турботливі руки Природи відновлять усе, а враховуючи, що євроінтеграція вимагає значного зменшення площ агроугідь, ревайлдинг цих територій був би найкращим вирішенням проблеми. Але якщо це присадибні ділянки у населених пунктах, де люди продовжують жити, або зони найродючіших земель на півдні країни, власники яких мають намір продовжувати їх сільськогосподарське використання, необхідно мати чіткий алгоритм відновлення таких територій. І він має бути зрозумілим і доступним для кожного селянина чи фермера, а не лише для науковців і агрохолдингів, а також бути дороговказом на шляху до сталого розвитку та продовольчого суверенітету кожної громади і кожної окремої особи.

В результаті узагальнення запропонованих технологій та проведення власних досліджень нами було розроблено два варіанти покрокового керівництва до дії: 1) для випадку, коли велика площа усіяна вирвами і 2) для невеликих площ із невеликою кількістю вирв, - для перетворення вирви у компостну яму з коловою ТГР і далі - в осередок родючості.

1) Виміряти площу ділянки; заготовити (закупити) достатню кількість матеріалів: А) цеоліт (бажано фракція 0 - 1 мм, з розрахунку 6 кг на 100 м²); Б) біочар (з розрахунку 4 кг на 100 м²); В) винна кислота – побічний продукт виноробства (100 г на 100 м²); приготувати 1% розчин винної кислоти (у 10 л води розчинити 100 г винної кислоти); за допомогою розпилювача зволожити цеоліт цим розчином і добре перемішати; змішати біочар і цеоліт; розрівняти ділянку; засипати площу сумішшю біочару і цеоліту, з розрахунку 10 кг на 100 м²; засіяти сумішшю сидератів на зелене добриво; періодично підсіювати те, що буде рости найкраще; продовжувати до гарного розвитку сидератів як показника придатності ґрунту для вирощування с/г продукції; засівати поля основними культурами; вирощувати овочеву продукцію для власного споживання на

Теплих грядках Розума (ТГР), або в Інтенсивному лісосаду [3], розміщуючи їх на ділянках із найкращим зростанням сидератів.

2) Заготовити необхідні матеріали; зробити із відходів деревини щит відповідного розміру; навколо вирви зняти задернений шар ґрунту на відстань 120 – 150 см від країв; на дно вирви посипати біочарне вугілля (15 кг); дерев'яний щит укласти похило, сперши на дно і верхній край вирви; поверх щита заповнити вирву сумішшю: земля, викинута вибухом навколо вирви (20%), листяна органіка та гілки (60%), трава з дерновим корінням (20%), 2 кг. Леонардиту, 1 кг ЕМ-бокаші; сформувати навколо вирви колову ТГР з максимальним наповненням; висадити в колову ТГР саджанці фундука, інших кущів та висів суміші насіння, сидератів, інокульованих Міковіталом; підсіювати ті культури, які зростають найкраще; після досягнення гарного суцільного зростання сидератів висаджувати заплановані культури.

Звичайно, цей алгоритм потребує розвитку і вдосконалення, що й буде зроблено найближчим часом. Необхідно врахувати також досвід В'єтнаму: використання вирв для риборозведення, та інші технології, які можуть виявитись особливо перспективними і якнайшвидше перетворити наші зруйновані землі у родючі, екологічно безпечні та забезпечені усіма необхідними речовинами, щоб виростити не тільки повноцінну, а й функціональну продукцію, здатну оздоровити людину. І, звичайно, така продукція повинна мати передові методи переробки і зберігання, щоб по-справжньому забезпечити продовольчий суверенітет.

На сьогоднішній день харчові підприємства здебільшого використовують технології виробництва харчової продукції із застосуванням різноманітних стабілізаторів, консервантів, ароматизаторів, барвників з метою покращення органолептичних показників, надання привабливого товарного виду, для збільшення терміну придатності, транспортування [4]. Але такі заходи наносять непоправну шкоду здоров'ю людини. В результаті медики все частіше виявляють у населення дефіцит важливих вітамінів та мінеральних речовин (залізо, цинк, кальцій). Сучасні продукти харчування не багаті також на харчові волокна, без яких неможлива нормальна робота кишківника. В цих умовах виникає ризик розвитку складних захворювань.

Термін збереження овочів в основному залежить від їх типу. Наприклад, у листових овочів (шпинат) обмежений термін, а у кореневих овочів термін придатності досягає багатьох місяців. Варіації поєднання корневих, бобових з листовими в суміші може стати основою для подовження терміну зберігання висушеного продукту. Відтак існують технології поєднання рослинної сировини в композиції. Зокрема, аналіз стану дефіциту білку та позитивного впливу на здоров'я та довголіття людей соєвих бобів показав необхідність звернути увагу на сою та продукти її переробки.

Перспективною технологією зберігання рослинної продукції є сушіння. Але високе енергоспоживання (енерговитрати на процес 10-12 % від всієї спожитої підприємством енергії) обумовлює недостатній розвиток теплотехнологій переробки білкововмісної рослинної сировини, в результаті

чого на виході отримується продукт з коротким терміном зберігання, погіршеними органолептичними показниками, кольором та смаковими якостями. Це спонукало до розробки енергоефективних теплотехнологій, які дали б можливість підприємствам максимально замінити синтетичні барвники, ароматизатори, консерванти на натуральні, які в свою чергу були б недорогими. Саме такими характеристиками володіють розроблені функціональні антиоксидантні та фітоестрогенні харчові порошки.

Завдяки дотриманню правильних режимів технології виробництва фітоестрогенного порошку з сої та шпинату і антиоксидантних овочевих порошків вдалось отримати цінний продукт з функціональними властивостями, який здатний збагатити продукти переробки хлібопекарської, харчоконцентратної, молочної, кондитерської і макаронної промисловостей [4].

Розробка нових теплотехнологій вирішує проблему раціонального використання сировинних та енергетичних ресурсів. Це має не лише науковий, а й соціальний аспект, тому що при цьому формуються наукові основи раціонального харчування і відповідно підвищується якість життя.

Список використаних джерел

1. Заїменко Н.В. Захист та відновлення ґрунтів у повоєнний період. ISSN 1027-3239. Вісн. НАН України, 2023, № 5 с. 54 - 56.
2. <https://rubryka.com/article/explosive-burst/>
3. https://fbmt.uu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/10/lisosad_ukr.pdf
4. Снежкін Ю.Ф., Петрова Ж.О., Самойленко К.М., Слободянюк К.С. Тепломасообмін при сушінні комбінованих функціональних матеріалів: [Монографія] – Рукопис. Видавництво «Тропеа», Київ, 2022 р., 148 с.

ЧИСЕЛЬНІСТЬ МІКРОМІЦЕТІВ РИЗОСФЕРНОГО ҐРУНТУ РОСЛИН РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ (*SILYBUM MARIANUM*)

МУДРАК Вероніка, студентка
КРАВЧУК Юрій, аспірант
БЕЗНОСКО Ірина, к.б.н.

Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА

Інтродукція розторопші плямистої в умовах Лісостепу України має велике значення, оскільки існує потреба в її сировині для виготовлення великої кількості лікарських препаратів. В останнє десятиліття ця цінна лікарська рослина набуває все більшої популярності і поширення в Україні [1]. Розторопша плямиста відома і як харчова рослина, має кормове значення, прекрасний медонос. Трава розторопші використовується як зелене добриво і для закладки компостів [2].

У розторопші плямистій зосереджено багатий комплекс із понад 400 цінних речовин. Сім'янка містить жирні олії (близько 32%), які легко отримати у промислових умовах. Завдяки своєму хімічному складу її, окрім фармакології, використовуються у косметології, парфумерній промисловості, для

виготовлення харчових продуктів [3]. Головною складовою розторопші плямистої є рідкісна біологічно активна речовина – сілімарин. До його складу входять сілібінін, сілідіанін, сілікрістін та інші флаволідгани. За біохімічною класифікацією вони включені до цілого ряду флавоноїдів [4].

Посівні й технологічні якості насіння ефірно-олійних культур (до яких належить розторопша плямиста) залежать від багатьох факторів, провідне місце з-поміж яких займає ураження їх фітопатогенними грибами. На рослинах складноцвітих культур паразитує понад 40 видів збудників грибних хвороб, які утворюють велику кількість інфекційних структур, що здатні тривалий час зберігатися у ґрунті, рослинних рештках та за сприятливих умов уражувати рослини впродовж вегетації. Уражені мікроміцетами рослини знижують свої посівні якості, втрачаючи лабораторну і польову схожість [5]. Саме тому одним із головних завдань агроєкології є вирощування здорового, вільного від патогенних грибів рослинного матеріалу.

Однак, зміна погодних чинників й умов вирощування розторопші плямистої може призвести до розвитку на цій культурі нових агресивних штамів мікроміцетів, що спричинить виникненню екологічних ризиків та забруднення лікарської сировини інфекційними структурами патогенна. Тому метою нашої роботи було визначити чисельність мікроміцетів у ризосферному ґрунті рослин розторопші плямистої впродовж онтогенезу рослин.

Дослідження здійснювали впродовж вегетаційного періоду на базі тимчасового польового дослідження, що розташований у Сквирській дослідній станції органічного виробництва (Київська область). Зразки ризосферного ґрунту відбирали, згідно з ДСТУ 4287:2005 [6]. Для визначення кількості мікроорганізмів у ґрунті з досліджуваної території відбирали від 3 до 7 окремих проб масою 100–200 г та готували середню пробу ґрунту. Відбір зразків ризосферного ґрунту здійснювали у різні фази онтогенезу рослин: сходи, стеблоутворення, бутонізації, та цвітіння.

Дослідження були проведені у лабораторії біоконтролю агроєкосистем та органічного виробництва Інституту агроєкології і природокористування.

Кількість колоній, які вирости, підраховують за допомогою автоматичного лічильника SCAN4000 (Interscience, France). Чисельність мікроорганізмів у розрахунку на 1 г сухого ґрунту (X) в КУО.

Встановлено, що чисельність ризосферного ґрунту рослин розторопші плямистої змінювалася залежно від фази вирощування рослин і коливалася від 0,52 до 5,8 млн КУО/г ризосферного ґрунту (рис.1).

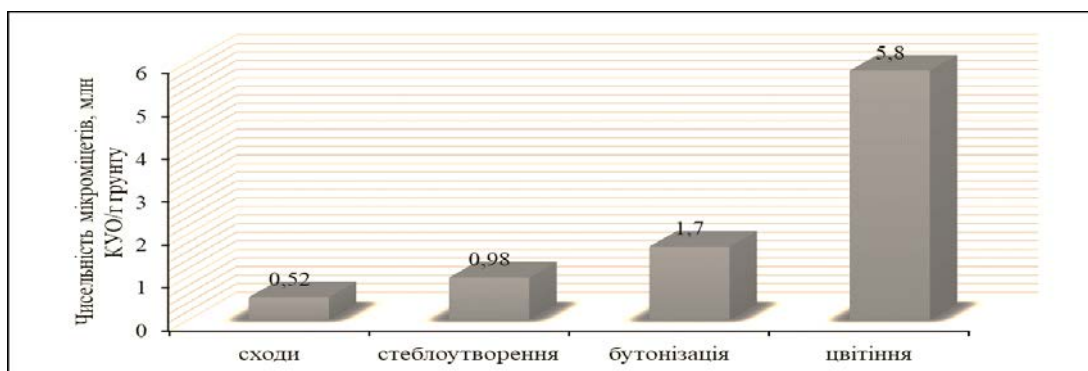


Рис. 1. Чисельність мікробів ґрунту рослин розторопші плямистої

За результатами дослідження представленими на *рисунку 1* визначено, що від фази сходів до фази бутонізації чисельність мікробів ризосферного ґрунту рослин розторопші плямистої зростала неінтенсивно і була у межах від 0,52 до 1,7 млн КУО/г ґрунту. Водночас у фазу цвітіння спостерігали істотне зростання чисельності мікробів ризосферного ґрунту рослин розторопші плямистої, яка сягала 5,8 млн КУО/г ґрунту, що 3,5–5 разів перевищувала інші фази онтогенезу. Це можна пояснити сприятливими умовами розвитку мікробів сама у цей період вегетації культури. Також можна допустити, що активне виділення екзометаболітів у кореневій зоні рослин у фазу цвітіння істотно впливає на збільшення чисельності мікробів (рис.2).

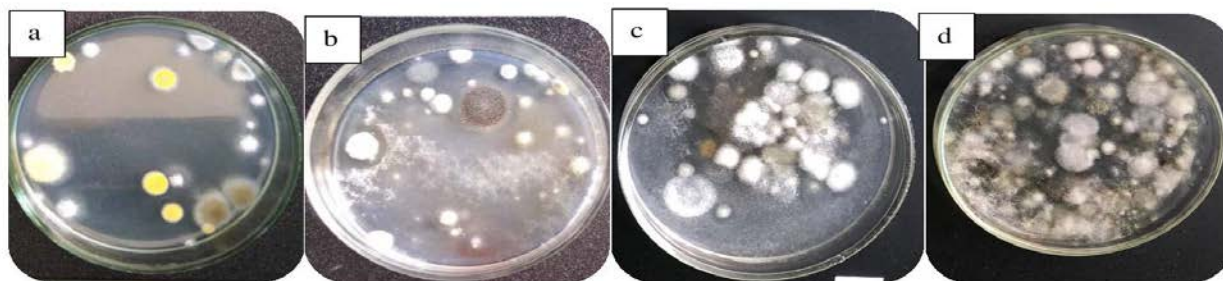


Рис. 2. Мікробіота ризосферного ґрунту рослин розторопші плямистої у різні фази онтогенезу рослин: а–сходи; б–стеблоутворення; с–бутонізація; д–цвітіння

За даними результатами дослідження представленими на *рисунку 2* візуально помітно як збільшується кількість колонієутворюючих одиниць у ризосферному ґрунті рослин розторопші плямистої від фази сходів до фази цвітіння. Дані дослідження дадуть можливість виявити видовий склад мікробів та визначити їхню інтенсивність споруляції. Це допоможе підібрати біологічні фунгіциди для зменшення біологічного забруднення інфекційними структурами патогена в агроценозах розторопші плямистої

Список використаних джерел

1. Воронцов В.Т., Опара М.М. (2010). Досвід вирощування розторопші плямистої на невеликих ділянках та використання її з метою оздоровлення. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава. № 2. С. 41-45
2. Глухов О.З., Жаворонкова Т.Ю. (2009). Біологічні особливості технічних культур при інтродукції на південному сході України. *Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону*. Донецьк: ДонНУ. № 1 (9). С. 24-29.
3. Комар А.В., Гамаюнова В.В. (2020). Розторопша плямиста – як джерело цінних лікарських препаратів. Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 9–11 грудня 2020 р. Миколаїв: *Миколаївський національний аграрний університет*. С. 64–66.
4. Расторопша пятнистая – от интродукции к использованию: монография // В.С. Кисличенко, С.В. Поспелов, В.Н. Самородов, А.П. Гудзенко, И.И. Теринко, В.И. Замула, А.С. Болоховец, Е.И. Нещерет, В.А. Ханин. Полтава: Полтавський літератор, 2008 с. 288.
5. Karkanis, A., Bilalis, D., Efthimiadou, A. (2011). Cultivation of milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.), a medicinal weed. *Industrial Crops and Products* 34: 825– 830.
6. Якість ґрунту. Відбирання проб: ДСТУ 4287:2004. [Чинний від 2005.07.01]. К.: Держспоживстандарт України. 2005. 9 с. (Національний стандарт України).

КОНТРОЛЬ СЕПРОТІОЗУ У ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ І ДОБРИВ

НАДІН Володимир
ГРИЦЮК Наталя, к.с.-г.н., доцент
Поліський національний університет
Житомир, УКРАЇНА

Септоріоз (збудник – гриби роду *Septoria*. Серед них переважають *Septoria tritici* Rob. et Desm. (сумчаста стадія – *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) Schroeter і *Stagonospora nodorum* Berk. (*Leptosphaeria nodorum* Muller) [1]. На плямах утворюються чорні дрібні пікніди у вигляді крапок. Грибниця цих грибів розташовується в міжклітинниках тканин рослин, на яких під епідермісом утворюються пікніди з пікноспорами.

Зимують патогени пікнідами і грибницею на рештках уражених рослин, що знаходяться на поверхні ґрунту, а також на сходах озимих зернових культур. Джерелом інфекції іноді може бути уражене насіння. При підвищених температурах і сухості повітря життєздатність пікноспори зберігають понад 3 місяці. Септоріоз зменшує асиміляційну поверхню листків, викликає недорозвиненість колосу і передчасне дозрівання злаків [2].

У зв'язку з цим, істотним резервом підвищення продуктивності та зменшення ураження пшениці озимої від хвороб може бути оптимізація мінерального живлення шляхом комплексного застосування мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин. На фоні комплексного застосування мінеральних добрив та фунгіцидів рослини пшениці озимої більш повно використовують елементи живлення (в першу чергу азот) з ґрунту і добрив, крім того знижуються витрати на їх внесення. В результаті у оброблених рослин

посилнюється формування кореневої системи і листового апарату, підвищується інтенсивність метаболічних процесів. Все це створює умови для формування високоякісного зерна [3]. Крім того, калійні добрива стримують розвиток грибних хвороб на рослинах, так як калій потовщує клітинні стінки, підвищує міцність механічних тканин, збільшує зростання і диференціацію клітин камбію рослин. Це підвищує стійкість рослин до інфекційного ураження. Фосфор сприяє посиленому розвитку кореневої системи, що підвищує стійкість рослин до несприятливих факторів росту. Оптимальне фосфорне живлення підсилює утворення склеренхімних тканин, що підвищує опір рослини до проникнення паразита. Під впливом фосфорних добрив спостерігається зниження життєздатності збудників хвороб у ґрунті [4].

Метою наших досліджень було вивчити вплив позакореневого підживлення азотом на IV етапі органогенезу із системними фунгіцидами на ураженість рослин пшениці озимої септоріозом.

Вивчення ефективності сумісного застосування азотних добрив і фунгіцидів при захисті пшениці озимої від септоріозу проводились протягом 2021–2022 рр. на дослідному полі Поліського національного університету. В досліді висіяли сорт пшениці озимої Артеміда з нормою висіву 5 мільйонів схожих насінин на 1 гектар. Попередником була конюшина другого року використання. Розміри дослідних ділянок – 25 м², повторність дослідів – 4-разова, розміщення ділянок рендомізоване (блоками). Облік ураження рослин бурю листковою іржею та септоріозом проводили на IV, VI та IX етапах органогенезу, за методикою Трибеля [5].

Обґрунтоване застосування мінеральних добрив і засобів захисту рослин від хвороб є важливою умовою оптимізації систем інтегрованого захисту. З екологічного й технологічного поглядів зору доцільно використовувати одночасне внесення фунгіцидів і мінеральних добрив.

Оптимальні дози мінеральних добрив та фунгіцидів при сумісному застосуванні на IV етапі органогенезу пшениці озимої забезпечує ефективний захист від септоріозу протягом усього періоду вегетації (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив сумісного застосування азотних добрив і фунгіцидів на ураження септоріозом (сорт Артеміда 2021-2022 рр.)

Варіанти	Розвиток хвороби, %		
	1-й облік	2-й облік	3-й облік
Контроль	27	27	39
N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀ – фон	25	28	41
Фон + N ₃₀	24	25	29
Фон + Альто супер 330 ЕС, к. е., 0,5 л/га	23	26	28
Фон + N ₃₀ + Альто супер 330 ЕС, к. е., 0,5 л/га	22	23	26
Фон + Рекс Дуо, к.с., 0,4 л/га	23	24	26
Фон + N ₃₀ + Рекс Дуо, к.с., 0,4 л/га	20	22	25

Сумісне застосування азотних добрив і фунгіцидів значно підвищує стійкість рослин пшениці озимої до септоріозу. Так, залежно від варіантів досліду, ураженість посівів хворобами при 1-му обліку знизилася від 27 до 20 %, а при 3-му – від 48 до 26 %. Найменше ураження рослин септоріозом спостерігали на варіантах із сумісним застосуванням азотних добрив N_{30} та фунгіцидів Альто супер 330 ЕС, к. е. (0,5 л/га), Рекс Дуо, к.с. (0,4 л/га), де ступінь ураження при першому обліку зменшився на 5–7 % порівняно з контрольним варіантом, а при третьому – на 15–21 % відповідно.

Зниження ураження рослин грибними хворобами позитивно вплинуло на ріст і розвиток рослин пшениці озимої.

Застосування мінеральних добрив збільшило загальну кількість продуктивних стебел, а під дією фунгіцидів число пагонів ще збільшилося, це пов'язано з посиленням фотосинтетичної активності і оптимізацією живлення рослин пшениці озимої у результаті дії добрив та фунгіцидів.

Так, застосування оптимальних доз азотних добрив і фунгіцидів підвищує продуктивність стебел від 380 до 426 шт., висоту рослин підвищує від 85 до 106 см. При цьому кількість колосків у колосі збільшується від 11 до 16 шт. і кількість зерен у колосі збільшується від 25 до 36 шт., що забезпечило підвищення маси зерна з колоса від 0,78 до 0,92 г і масу 1000 зерен від 38 до 46 г.

Покращення елементів структури урожаю сприяє підвищенню продуктивності пшениці озимої.

Результати наших досліджень показали, що сумісне застосування азотних добрив і системних фунгіцидів забезпечує, підвищення урожайності зерна пшениці озимої від 0,5 до 1,25 т/га порівняно з контрольним варіантом.

При внесенні мінеральних добрив $N_{80}P_{80}K_{80}$ в основне удобрення і азотних добрив N_{30} на IV етапі органогенезу забезпечило приріст врожаю 0,5 т/га. У варіанті, де посіви пшениці озимої обробляли ще й фунгіцидами Альто супер 330 ЕС, к. е., (0,5 л/га) і Рекс Дуо, к.с., (0,4 л/га) приріст склав 0,7 і 0,9 т/га.

Найбільшу врожайність пшениці озимої отримати у варіантах, де поєднували застосування мінеральних добрив з додатковим внесенням на IV етапі органогенезу N_{30} та обробкою фунгіцидами Альто супер 330 ЕС, к. е., (0,5 л/га), Рекс Дуо, к.с., (0,4 л/га). Урожайність у цих варіантах становила 4,1 та 4,3 т/га відповідно, що на 1,05 та 1,25 вища порівняно з контрольним варіантом.

Математична обробка даних урожаю свідчить про те, що дані наших дослідів достовірні, так як найменша істотна різниця значно нижче прибавки.

Комплексне застосування на IV етапі органогенезу азотних добрив і системних фунгіцидів Альто супер 330 ЕС, к.е. (0,5 л/га) та Рекс Дуо, к.с. (0,4 л/га) зменшує ураженість рослин септоріозом при першому обліку етапі органогенезу на 5 % та 7 % відповідно. А при третьому обліку – зменшення ураження септоріозу – на 13–14% порівняно з контрольним варіантом, що підвищило урожайність на 1,1–1,3 т/га.

Список використаних джерел

1. Жукова Л. В., Мирошниченко В.С. Ефективність фунгіцидів у захисті пшениці озимої від септоріозу. *Вісник ХНАУ. Фітопатологія та ентомологія*. 2016. №1–2.
2. Чоні С. Септоріоз озимої пшениці. Чого чекати навесні? *Агробізнес сьогодні*. 2015. № 1–2. С. 42–45.
3. Сандецька Н. В., Топчій Т. В. Ефективність сумісного застосування фунгіцидів і позакореневої обробки добривами в захисті озимої пшениці від грибних захворювань. *Физиология растений и генетика*. 2014. т. 46. № 2. С. 171–178.
4. Вплив технологічних прийомів на фітосанітарний стан, урожайність та якість ячменю ярого в умовах Полісся / О. В. Чайка та ін. *Вісник ЖНАЕУ*. 2010. № 1. С. 1–11.
5. Трибель С. О., Гетьман М. В., Стригун О. О. та ін. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб. За ред. С.О. Трибеля. Київ : Колоб'іг, 2010. 392 с.

ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ ПРЕПАРАТІВ ЯК ЕЛЕМЕНТА ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОЕТАНОЛУ

ОЛЕКШІЙ Людмила
БУРАК Ігор
ГРИЦЕВИЧ Юрій
Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН
Тернопіль, УКРАЇНА

Буряк цукровий (*Beta vulgaris saccharifera*) – найважливіша в Україні технічна культура та сировина для виробництва біоетанолу. При дотриманні правил агротехніки ця культура може давати високі і стійкі урожаї коренеплодів [1].

Урожайність буряків цукрових в значній мірі залежить від забезпечення рослин елементами мінерального живлення на протязі всього вегетаційного періоду. Нестача мікроелементів переважно проявляється в молодому віці рослин.

Доведено, що мікроелементи підвищують імунітет рослин, захищають рослини від несправжньої борошнистої роси, від фомозу і коренеїда, церкоспорозу, ризоманії та інших хвороб. Мікродобрива застосовані позакоренево, у фазі розвитку: змикання міжрядь, сприяють накопиченню цукрів в коренеплодах [2].

Буряк цукровий позитивно реагує на листкове підживлення такими елементами як бор, мідь, марганець, цинк, молібден та кобальт.

Для України стратегічною метою є розвиток біоенергетики. Основним джерелом сировини для виробництва біопалива, а саме біоетанолу є буряки цукрові.

Сучасні сорти та гібриди мають високий потенціал урожайності, дають великий вихід чистої енергії та біоетанолу з коренеплодів. З 1 тони коренеплодів

можна одержати, в середньому, 73 кілограми, або 100 л біоетанолу, що при урожайності 50 т/га забезпечує його вихід на рівні 3600 кг або 4500 літрів [3].

Виходячи з актуальності сьогодення на ділянках Тернопільської державної сільськогосподарської станції інституту кормів і сільського господарства Поділля НААН в 2019 – 2020 роках був закладений дослід з визначення впливу Лігногумату та Фреш (добриво Маджестік) на продуктивність буряків цукрових за обприскування вегетуючих рослин.

Дослідження здійснювали відповідно до загальноприйнятих методик (Б.А. Доспехов), методичних рекомендації з технології вирощування буряків цукрових [4, 5].

Застосування препаратів Лігногумату та Фреш (добриво Маджестік) на посівах буряків цукрових позитивно вплинуло на інтенсивність росту листків.

Встановлено, що досліджувані препарати сприяли кращому наростанню маси одного коренеплоду. У вересні цей показник коливався в межах 331 – 400 г, проти контролю 302 г.

Ефективність регулятора росту та мікродобрива на посівах буряків цукрових значно залежала від доз та періодів застосування. Найбільші показники урожайності буряків цукрових були отримані за дворазового внесення Лігногумат в дозі 1,0 л/га та Фреш (добриво Маджестік) – 1,0 кг/га (табл.1).

Таблиця 1.

Продуктивність буряків цукрових залежно від застосування мікродобрив та регулятора росту (середнє за 2019 – 2020 роки)

№ з/п	Варіант дослідів	Урожайність коренеплодів, т/га	± до контролю		Вихід цукру, т/га	Вихід біоетанолу, л/га
			т/га	%		
1	Контроль – препаратів	43,9	–	–	6,8	3153
2	Лігногумат – 1,0 л/га (6–8 листків, змикання листків в рядках)	45,3	+1,4	+3,2	7,4	3429
3	Фреш (добриво Маджестік) – 1,0 кг/га (6–8 листків, змикання листків в рядках)	45,0	+1,1	+2,5	7,3	3378
4	Лігногумат – 1,0 л/га + Фреш (добриво Маджестік) – 1,0 кг/га (6–8 листків, змикання листків в рядках)	46,4	+2,5	+5,7	7,7	3541
5	Лігногумат – 0,5 л/га + Фреш (добриво Маджестік) – 0,5 кг/га (6–8 листків, змикання листків в рядках)	45,6	+1,7	+3,9	7,5	3463
	НІР _{0,05,Т/га}	1,2				

Така композиція забезпечила найбільшу урожайність коренеплодів – 46,4 т/га, прибавка до контролю становила 2,5 т/га, або 5,7 %.

Урожайність коренеплодів за застосування вищезазначених препаратів половинними дозами становила 45,6 т/га, що в порівнянні з рекомендованими дозами було меншим на 0,8 т/га. У інших варіантах досліду прибавка по урожайності була від 1,1 до 1,7 т/га.

За обробки посівів Лігногуматом дозою застосування 1,0 л/га та Фреш (добриво Маджестік) 1,0 кг/га у фазах 6 – 8 листків, змикання листків в міжряддях) процеси цукронакопичення в коренеплодах проходили інтенсивніше. Цей варіант забезпечив найбільший вміст цукрів у коренеплодах 15,9 %, проти контролю 14,5 %.

Позакореневі підживлення мікродобривом та регулятором росту в умовах Тернопілля сприяли й більш високому виходу цукру з одиниці площі – 7,3 – 7,7 т/га, що на 0,5 – 0,9 т/га більше варіанту, де препарати не застосовували.

Вихід біоетанолу з 1 га енергетичних буряків цукрових від застосування Лігногумату та Фреш (добриво Маджестік) у фазах розвитку 6 – 8 листків та змикання листків в рядках коливався в межах 3378 – 3541 л/га, проти контролю 3153 л/га.

Отже, гумінове добриво Лігногумат у баковій суміші з мікродобривом Фреш (добриво Маджестік) дозами 1,0 л/га та 1,0 кг/га у фазах 6 – 8 листків та змикання листків в міжряддях, впливаючи на метаболічні процеси, сприяють кращому наростанню вегетативної маси, покращують вуглеводний обмін, що супроводжується підвищенням урожаю коренеплодів.

Список використаних джерел

1. Балагура О. В. Продуктивність посівів цукрових буряків залежно від генотипу і строків сівби : *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: Зб. наук. праць*. Київ, 2014. Вип. 17. С. 189 – 192.
2. Балан В. М., Карпук Л. М., Балагура О. В., Вахній С. П. Цукрові буряки: біологія, насінництво, агротехніка, технологія. Біла Церква, 2013. С. 336.
3. Роїк М. В., Ганженко О. М., Кононюк Н. О. Динаміка накопичення енергетично корисних речовин вітчизняними гібридами цукрових буряків. *Біоенергетика*. 2017. № 2. С. 5 – 8.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. Москва, 1985. С. 13.
5. Методичні рекомендації з технології вирощування буряків цукрових як сировини для виробництва біоетанолу / Роїк М. В., Ганженко О. М., Хіврич О. Б., Сінченко В.М., Гументик М. Я. Київ, 2019. С. 11.

СТРУКТУРА УРОЖАЮ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ПОСІВУ

ОЛЕКШІЙ Людмила
ГРИЦЕВИЧ Юрій
ВОРОНЧАК Марія
Тернопільська державна
сільськогосподарська дослідна станція
Інституту сільського господарства
Карпатського регіону НААН
Тернопіль, УКРАЇНА

Соя культурна (*Glycine max* (L.) Merrill.) – найважливіша білково-олійна рослина, як стратегічна культура світового землеробства, займає одне із провідних місць в Україні. Сьогодні спостерігається підвищений попит на сою і соєві продукти, що зумовлює збільшення площ сіяння сої. Її цінність зумовлена винятково сприятливим поєднанням у насінні органічних і мінеральних речовин [1–4].

У різних зонах України вивчалися різні агротехнології вирощування сої адаптовані до конкретних умов. У зоні Західного Лісостепу вивчення культури розпочалося недавно і одним із найважливіших її елементів є спосіб посіву.



Рис. 1. Посіви *Glycine max* (L.) Merrill.

З цією метою на дослідних ділянках Тернопільської державної сільськогосподарської станції інституту кормів і сільського господарства Поділля НААН був закладений дослід з вивчення впливу способу посіву рослин сої на продуктивність та структурні показники. Вивчення проводились при рядковому (15 см), черезрядковому (30 см) та широкорядному способу (45 см), для трьох сортів типових для трьох груп скоростиглості (табл. 1).

Скоростиглий – Самородок, ранньостиглий – Паллада і середньоранній сорт Азимут. У досліді проводились підрахунки структурних показників врожаю за 2021 – 2022 роки.

Один із основних показників – густина рослин перед збиранням була в оберненій залежності від ширини міжрядь. При зростанні ширини від 15 до 45 см, цей показник зменшувався від 62 – 63 шт/кв м до 55 – 56 шт для сортів Самородок і Паллада, для сорту Азимут він знижувався з 58 до 54 шт. Відносна

величина зміни цього показника в межах одного сорту коливалася у межах 6,5 – 10,9 %.

Таблиця 1.

Структурні показники врожаю сої (середнє за 2021–2022 роки)

Сорт	Ширина міжрядь, см	Густота рослин перед збиранням, шт. кв.м.	Кількість зерен на одній рослині, шт	Кількість зерен на кв.м., тис. шт	Маса 1000 зерен, г	Маса зерна з 1 рослини, г
Самородок,	15	62	36,8	2,28	139,1	5,12
	30	59	40,8	2,41	139,4	5,69
	45	56	39,6	2,22	139,8	5,54
Паллада	15	61	39,2	2,39	152,7	5,99
	30	58	42,6	2,47	153,9	6,56
	45	55	43,2	2,38	154,1	6,66
Азимут	15	58	37,4	2,13	153,1	5,73
	30	56	42,0	2,35	153,6	6,45
	45	54	41,9	2,26	153,9	6,45

Наступний структурний показник – кількість зерен на 1 рослині. Найвище значення серед усіх трьох сортів спостерігалось для скоростиглого сорту Самородок при ширині міжрядь 30 см і становило 40,8 шт. Дещо менше значення при ширині 45 см і найменше при рядковому посіву – 39,6 і 36,8 шт відповідно. Для середньораннього сорту Азимут цей показник при ширині 30 та 45 см практично однаковий – 41,9 і 42,0 шт. Для ранньостиглого сорту Паллада, максимум озерненості однієї рослини спостерігався при широкорядному посіву і становив 43,2 шт, дещо менше значення 42,6 відмічено у черезрядковому способі посіву. Найменше значення для обох сортів відмічається у рядковому способі – 37,4 і 39,2 шт. Відносна величина зміни в межах одного сорту становила 10,2 – 12,3 %.

Кількість зерен на 1 кв. м. найвищою була при ширині міжрядь 30 см, для усіх трьох сортів і коливалася у межах 2,35 – 2,47 тис. шт. Для ранньостиглого сорту Самородок найнижче значення відмічено при ширині міжрядь 45 см. Для сорту Паллада при 15 та 45 см відмічалась практично однакова кількість – 2,38 – 2,39 тис. шт, а для сорту Азимут мінімальне значення спостерігалось при ширині міжрядь 15 см – 2,13 тис. шт. У відносному вимірі зміна показника для кожного сорту була у межах 3,8 – 10,3 %.

Маса 1000 зерен також залежала від способу посіву. Для всіх трьох сортів спостерігалось монотонне зростання цього показника. Для сорту Самородок з 139,1 до 139,8 г, Паллада – 152,7 – 154,1 г, для сорту Азимут – 153,1 – 153,9 г. Амплітуда зміни цього показника для кожного сорту була у межах лише 0,5 – 0,9 %.

Маса зерна з однієї рослини максимального значення у сорту Самородок відмічали при ширині міжрядь 30 см – 5,69 г, для сорту Азимут при ширині 30 і 45 см – 6,45 г, для сорту Паллада – 6,56 г при ширині міжрядь 45 см. Найнижче

значення для усіх трьох сортів відмічено при ширині 15 см – 5,12 – 5,99 г. Реакція на зміну ширини міжрядь по цьому показнику була найбільшою 11,1 – 12,6 %.

Отже, при різному способі посіву спостерігається істотний вплив величини структурних показників урожаю сої. Найбільш суттєво змінювались такі показники, як густина рослин перед збиранням, кількість зерен на одній рослині та маса зерен з рослини.

Список використаних джерел

1. Баташова М.Є. Біотехнологічні культури в сучасному аграрному секторі. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. № 4. С. 35–43.
2. Белінський Ю.В. Продуктивність сої залежно від способів сівби в умовах східної частини лівобережного Лісостепу України. *Вісник Центру наукового забезпечення агропромислового виробництва Харківської област.* 2013. Вип 14. С.21–29.
3. Нетіс В.І. Формування елементів продуктивності сої за різних заходів вирощування. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 99. С. 100–107.
4. Шевніков М. Я., Логвиненко О. М. Вплив строків, способів сівби, норм висіву, різних сортів сої на її продуктивність. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 1. С. 6–12.

УКРАЇНСЬКА ОРГАНІЧНА ПРОДУКЦІЯ: ВНУТРІШНІЙ РИНОК ТА ЕКСПОРТ

ПАЛАПА Надія, д.с.-г.н., с.н.с.
НАГОРНЮК Оксана, к.с.-г.н., доцент
Інститут агроєкології і природокористування НААН
УСТИМЕНКО Олексій, к.с.-г.н.
Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН
с. Березоточа, УКРАЇНА

Одним із пріоритетних напрямів розвитку сільського господарства є органічне сільськогосподарське виробництво, що ґрунтується на принципах збереження природних ресурсів, відтворення родючості ґрунтів, створення умов для формування екологічно стійких агроєкосистем та отримання якісної продукції рослинництва.

Виробництвом органічної сільськогосподарської продукції займаються майже всі країни світу. Частка господарств, що постачають таку продукцію, постійно зростає. Характерним показником розвитку органічного сільського господарства є розміри органічних площ під сільськогосподарськими культурами. Європа (близько 90% припадає на Європейський Союз) займає друге місце у світі під органічним землеробством після Австралії. У ЄС розвиток органічного землеробства стимулюється через розвинену інфраструктуру, а виробники та споживачі високо оцінюють переваги органічного сільського господарства.

За даними органів іноземної сертифікації, які сертифікували органічне виробництво та обіг органічної продукції в Україні відповідно до стандарту, еквівалентного Регламенту Ради (ЄС) № 834/2007 та NOP (США), станом на

31.12.2021 загальна площа сільськогосподарських угідь, зайнятих під органічним виробництвом та перехідного періоду, склала 422 299 га (1% від загальної площі земель сільськогосподарського призначення України), у тому числі площа сільськогосподарських угідь з органічним статусом – 370 110 га, площа сільськогосподарських угідь перехідного періоду – 52 189 га. Загальна кількість операторів становила 528, включаючи 418 сільськогосподарських виробників [1].

На жаль, за результатами 2022 року, очікується скорочення земель, зайнятих органічним виробництвом, адже значна їх частина знаходиться під окупацією у південних регіонах країни. Водночас, органічне виробництво на землях, що були звільнені від окупації на початку квітня, відновлене майже повністю.

Якщо говорити про внутрішній ринок органічної продукції, то в 2021 р. за оціночними даними реалізовано 9780 тонн органічної продукції власного виробництва на суму близько 900 млн грн. У табл. 1 наведено ті органічні продукти, які користуються найбільшим попитом.

За результатами дослідження органічного ринку України, яке проведено Органік Стандарт у партнерстві з Organicinfo.ua за підтримки Швейцарії в рамках швейцарсько-українських програм «Розвиток торгівлі з вищою доданою вартістю в органічному та молочному секторах України» (QFTP) та «Органічна торгівля заради розвитку» (OT4D), у 2021 р.

Таблиця 1.

Обсяги реалізованої української органічної продукції на внутрішньому ринку [2]

Органічні продукти	Обсяги, тонн	На суму, млн грн.
<i>Молочна продукція</i>		
Молоко	2835	141
Кефір	992	50
Сир кисломолочний	351	70
Масло	297	176
Сметана	236	37
Йогурт	234	27
Сир твердий	91	30
Напої кисломолочні	70	2
Ряжанка	53	12
Вершки	14	3
Вироби з сиру кисломолочного	8	2
<i>Круп'яні і зернові вироби, борошно, насіння</i>		
Крупи	856	71
Борошно	218	16
Пластівці	188	20
Зерно/насіння	57	9
Снеки	8	5
Інше	53	1
<i>Овочі та фрукти</i>		
Фрукти	1666	40
Овочі	406	12
Гриби	1,3	1

Україна експортувала близько 260 000 тонн органічної продукції до більше ніж 30 країн світу. 82% експорту органічної продукції припадає на Європу, Північну Америку – 17% та Азію – менше 1%. Загальний експорт української органічної продукції склав близько 222 млн доларів США (табл. 2).

Таблиця 2.

**ТОП 10 країн-імпортерів української органічної продукції
у світі, 2021 р.**

Країна	Обсяги, тонн	На суму, млн дол. США
Сполучені Штати Америки	42800	44,9
Нідерланди	76800	43,4
Німеччина	29100	31,1
Польща	14500	22,0
Австрія	17100	20,6
Литва	30100	12,7
Італія	8300	8,0
Швейцарія	11000	7,3
Велика Британія	9000	3,5

У 2021 р. Україна дещо скоротила обсяги постачання органічної продукції до ЄС (189239 тонн в 2021 р. проти 217210 тонн в 2020 р.), але все одно залишається в ТОП5 найбільших постачальників органічної продукції до ЄС. Загальна частка українського імпорту у 2021 р. склала 6,6% [3].

Найбільші країни-імпортери органічної продукції до ЄС: Еквадор, Домініканська Республіка, Індія, Перу, Україна, Туреччина, Велика Британія, Китай, Колумбія та Мексика. Ці 10 країн разом постачають майже 63% усього органічного імпорту. Щодо українського імпорту, то Україна посідає перше місце за експортом зернових (окрім пшениці та рису), а також входить до ТОП3 постачальників макухи, олійних культур та соєвих бобів. Також Україна піднялась на друге місце за обсягами постачання фруктів (категорія враховує свіжі та сушені фрукти та ягоди і не враховує цитрусові та тропічні фрукти) [4].

За даними ТОВ «Органік Стандарт», не дивлячись на порушені ланцюги постачання та заблоковані порти, експорт органічної продукції за першу половину 2022 року перевищив обсяги експорту за попередній рік. Органічний експорт з України в ЄС та Швейцарію за перше півріччя 2022 р. склав 160 020 тонн. За аналогічний період 2021 р. він становив 128 840 тонн.

Список використаних джерел

1. URL: <https://minagro.gov.ua/napryamki/organichne-virobnictvo/organichne-virobnictvo-v-ukrayini>
2. URL: <https://organicinfo.ua/infographics/ua-domestic-market-2021-main-groups/>
3. URL: https://organicinfo.ua/wp-content/uploads/2022/09/2021_organic_export-UA-1-1.jpg
4. URL: <https://organicinfo.ua/news/organic-remains-one-of-priorities/>

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ВИРОЩУВАННЯ БАГАТОРІЧНИХ БОБОВИХ ТРАВ В СИСТЕМІ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

ПАНАСЮК Сергій, к.с.-г.н., с.н.с.
КЛИМЕНКО Татяна
СОРОКА Олександр
ННЦ «Інститут землеробства НААН»
смт. Чабани, УКРАЇНА

Стійкий розвиток органічного аграрного виробництва неможливий без розширення посівних площ багаторічних бобових культур в структурі землекористування України. Бобові трави в значній мірі вирішують у кормовиробництві нагальну проблему рослинного білка, а в землеробстві – підвищення родючості ґрунту. Основна землеробська функція бобових трав – це їх здатність збагачувати ґрунт симбіотичним азотом за рахунок симбіозу з бульбочковими бактеріями роду *Rhizobium*, шляхом азотфіксації. В корінні та рештках трав може накопичуватись у Лісостепу до 250 кг біологічного азоту на 1 га, що рівноцінно внесенню в ґрунт 5-7 ц азотних мінеральних добрив.

Зелена маса бобових трав містить ряд цінних поживних речовин: амінокислоти, жири, вітаміни, макро- і мікроелементи, добре поїдається всіма видами худоби. Бобові трави забезпечують високий збір сирого протеїну на рівні 1,4-1,8 т/га, а вихід обмінної енергії з 1 кг корму складає 2,5-3,2 МДж.

Тому запровадження ефективних технологій вирощування бобових трав, на основі застосування виключно біологічних чинників впливу на рослину і довкілля, не втрачає своєї актуальності сьогодні. А один з елементів технології способів сівби, безпокривно чи під покрив часто визиває неоднозначні тлумачення і потребує роз'яснення. Для цього нами було проведено багаторічні експериментальні дослідження.

Мета досліджень: виявити вплив покривної культури на початковий розвиток багаторічних бобових трав, їх продуктивність та якість корму.

Польові дослідження проводили у північній частині Лісостепу в умовах дослідного господарства «Чабани» Фастівського району Київської області. Схема досліду наведена при викладенні експериментального матеріалу. Розмір посівних ділянок у дослідах – 21 м², облікових – 18 м². Повторність чотириразова. Сівбу покривної культури і бобових трав проводили у першій декаді квітня звичайним рядковим способом. Перший і другий укуси трав'яної маси проводилися у фазі колосіння-початку цвітіння домінуючих злакових видів трав.

Дослідженнями виявлено негативний вплив покривної культури на формування повноти травостою. Густота рослин перед збиранням покривної культури знаходилась в межах 469-504, а бобових трав 189-395 шт./м². Чисті посіви трав формували густоту в 1,6-1,8 рази більшу ніж ценози під покривом.

Люцерна посівна під покривом значно гірше переносила затінення ніж лядвенець та конюшина. Особливо гостро реагувала люцерна на умови

освітлення в перші 30-40 днів вегетації. Світлову стадію проходить люцерна в фазу 3-4 листочків і потребує багато світла для розвитку асиміляційної поверхні і кореневої системи. Значно вищі показники листової поверхні в рік сівби формували ценози люцерни посівної за безпокровного способу вирощування.

Реакція конюшини лучної та лядвенцю рогатого на наявність покривної культури була менш гострою. Густота травостою була задовільною і складала 63-70 % від повноти травостою, що вирощувався за безпокровного способу сівби. На ділянках дослідів, з слабо кислою реакцією ґрунту, спостерігався менший вплив покривної культури на розвиток трав конюшини лучної і лядвенцю рогатого ніж на травостій люцерни.

На основі емпіричних показників розвитку травостою бобових встановлено, що негативний вплив покривної культури зменшується при достатньому зволоженні посівів і зростає в рази за настання посушливих явищ. Після збирання покривної культури (ячменю ярого) було отримано дещо ослаблені травостої багаторічних бобових трав, позначився вплив спеки.

Вплив покривної культури на розвиток бобових трав може зберігатись декілька років, частіше він помітний на 2-му і менше на 3-му роках вегетації. Поряд з негативним впливом покривної культури на розвиток бобових трав доцільно відмітити її позитивну роль у зниженні забур'яненості ценозів. Забур'яненість посівів бобових трав під покривом ячменю була на 36-45% меншою ніж за безпокровного вирощування цих видів.

Найвищу кормову продуктивність після скошування покривної культури забезпечував лядвенець рогатий на рівні 3,0-3,2 т/га сухої речовини (табл.1). Продуктивність конюшини лучної, люцерни посівної була у 1,2-1,4 рази меншою. На другий рік використання продуктивність трав зросла у 2,3-3,1 рази.

Таблиця 1.

**Продуктивність багаторічних бобових трав 1 і 2 –го років вегетації
 залежно від способів сівби,
 т/га сухої речовини (середнє за 2019-2020 рр.)**

Види і норми висіву насіння	Меліорація ґрунту під попередник	Під покривом ячменю ярого		Без покривної культури	
		1-й рік вегетації	2-й рік вегетації	1-й рік вегетації	2-й рік вегетації
Конюшина лучна – 20 кг/га	Без вапнування	2,78	8,83	4,79	10,72
	Вапнування	2,96	8,95	4,92	10,89
Люцерна посівна, 20 кг/га	Без вапнування	2,21	7,87	4,34	9,78
	Вапнування	2,65	8,56	4,66	10,43
Лядвенець рогатий, 14 кг/га	Без вапнування	3,20	7,91	4,58	9,42
	Вапнування	3,08	8,12	4,61	9,57
НіР ₀₅		0,13	0,39	0,28	0,54

За безпокритого вирощування найбільшу продуктивність формували ценози конюшини лучної: у перший рік вегетації в межах 4,7-4,9, та на другий рік на рівні 10,7-10,9 т/га сухої речовини. Приріст продуктивності бобових трав за безпокритого способу сівби по відношенню до підпокритого в 1-й рік вегетації перевищував 40%. На 2-й рік використання бобових травостоїв, показники приросту урожайності за способами сівби уже зменшились до 18%.

Висновок. Бобові трави (лядвенець рогатий і конюшина лучна), які краще витримують затінення і менше реагують на наявність покривної культури, можна успішно вирощувати як під покровом зернових культур так і безпокритно. Бобові трави (люцерна посівна), які погано витримують затінення і гостро реагують на наявність покривної культури доцільно вирощувати безпокритно, в чистих посівах.

СУЧАСНІ МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ПЕСТИЦИДІВ

**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**

З початком війни перед аграрним сектором постало багато викликів і проблем, зокрема збереження та відновлення аграрного потенціалу України. Забезпечення стану безпеки аграрного сектора, як об'єкта критичної інфраструктури, потребує розробки нових підходів до формування стійких, високопродуктивних фітоценозів та вирішення питання екологічної стратегії щодо застосування хімічного захисту сільськогосподарських культур, в контексті збалансованого використання природних ресурсів як однієї з стратегічних цілей повоєнного відновлення країни.

Використання пестицидів є складовою частиною інтегрованої системи захисту сільськогосподарських культур і розглядається як засіб управління якістю агроценозів, що враховує економічну доцільність і екологічну безпеку (як одного з пріоритетних напрямків екологічної політики за сучасних умов). Питання безпеки надійно вирішується за раціонального застосування пестицидів на основі екологічної оцінки (за системою критеріїв), що є необхідною умовою для обґрунтування сучасних систем екологічно безпечного аграрного землекористування як елементу збереження оптимального і якісного стану агроценозів; для формування асортименту нових пестицидів; вибору оптимального варіанту хімічного захисту для кожної культури в конкретних умовах вирощування і фітосанітарного стану; отримання стабільної, якісної сільськогосподарської продукції як базового чинника продовольчої безпеки; та охорони навколишнього середовища. Для екологічної оцінки необхідним є створення методичної бази для забезпечення хіміко-аналітичного і

екотоксикологічного моніторингу пестицидів в агроценозах; обґрунтування системи критеріїв їх раціонального, екологічно безпечного застосування для захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів в Україні; визначення екологічної небезпеки і екологічних ризиків використання пестицидів в агротехнологіях.

Основними завданнями реалізації таких напрямів науково-дослідної діяльності є:

- створення бази даних щодо фізико-хімічних та екотоксичних властивостей діючих речовин пестицидів за інтегральним показником;
- розробка алгоритмів і методик систематичного аналізу пестицидів в матрицях;
- формування методичної бази щодо визначення множинних залишків пестицидів (quantitative multi-residue method) для забезпечення ефективного екотоксикологічного моніторингу пестицидів;
- розробка та впровадження інноваційних продуктів з множинного визначення діючих речовин пестицидів;
- вивчення кінетики процесів детоксикації пестицидів в агроценозах (за різних технологій застосування) для їх первинного скринінгу та встановлення екотоксикологічних критеріїв;
- створення формалізованих моделей залежності поведінки діючих речовин в агроценозах від їх фізико-хімічних властивостей;
- проведення досліджень спрямованих на створення системи критеріїв оцінки екологічної небезпеки і екологічних ризиків за використання пестицидів у агротехнологіях захисту сільськогосподарських культур

Вирішення цих проблем перебуває в постійному розвитку і потребує наукового супроводу (вивчення та розуміння суті та механізмів взаємодії які існують в природі), що дасть змогу вирішувати питання екологічної стратегії щодо застосування хімічного захисту сільськогосподарських культур на сучасному етапі.

ФІТОРЕМЕДІАЦІЙНА СПРОМОЖНІСТЬ РОСЛИН ПРИ ЗАБРУДНЕННІ ҐРУНТІВ ПЕСТИЦИДАМИ

ПЕТРИШИНА Віталіна, к.с.-г.н.

МАТУСЕВИЧ Галина, к.с.-г.н.

**Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА**

Хімічне забруднення належить до пріоритетних факторів, що негативно впливають на стан довкілля. Особливо небезпечним є забруднення ґрунтів стійкими органічними забруднювачами (СОЗ), які виділені переліком Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі [1]. Серед дванадцяти СОЗ дев'ять – пестициди. Нині вони заборонені до застосування, але досі їх залишки мігрують у довкіллі. Проблема непридатних пестицидів гостро

стоїть перед українським суспільством. З одного боку – це накопичені запаси отрутохімікатів на складах, що зберігаються не завжди у належному стані, з іншого – ті токсичні речовини, що надійшли у ґрунт при тривалому та безгосподарському, без дотримання чинних правил, поводженні з пестицидами. Органічні ксенобіотики спричинили хімічну деградацію ґрунтів, що призвело до зміни функцій ґрунту як елемента природного середовища, кількісного та якісного погіршення його властивостей. За довгі роки у цих місцях утворились едафотопи зі стійкими до дії пестицидів рослинними організмами. Своєчасне виявлення зон хімічної деградації дає можливість цілеспрямовано застосовувати заходи з їхньої ремедіації та рекультивації [2, 3].

Концепція застосування рослин для очищення та відновлення ґрунтів використовується понад 300 років і має такі переваги як запобігання вимиванню забруднюючих речовин, зменшення ризику незахищеності ґрунту та деструктивного впливу на нього, забезпечення контролю над ерозійними процесами, сприяння збереженню біорізноманіття, менші грошові затрати та об'єми вторинних відходів тощо. У роботах вітчизняних та зарубіжних вчених С.Д. Мельничука, В.Й. Лоханської, Дж. Вайт, Б. Зіб, А. Нуржанової було показано перспективу фітотехнологій, які базуються на природних фізіологічних процесах рослин для відновлення ґрунтів, забруднених металами, радіонуклідами, пестицидами та іншими органічними сполуками [4, 5].

В основі фіторемедіаційної спроможності рослин лежить здатність толерантних видів до акумуляції і транслокації полютантів, що дозволяють здійснити фітоекстракцію та фітостабілізацію пестицидів. Концентрація пестицидів у рослинах визначається комплексом факторів, зокрема адсорбцією і властивостями токсиканта, препаративною формою, типом ґрунту, екологічним станом місця зростання (у т.ч. концентрацією ксенобіотиків), видовими і фізіолого-біохімічними особливостями рослин, зокрема потужністю кореневої системи, тривалістю вегетаційного періоду, фазою розвитку, а також метеорологічними умовами. Сукупність цих факторів визначає нерівномірний розподіл пестицидів у різних частинах рослин.

Зменшення вмісту пестицидів у вихідному ґрунті викликане здатністю толерантних видів рослин до їх сорбції, яка визначається виділеннями кореневої системи та метаболічною активністю ґрунтового мікробіоценозу. Толерантність вищих рослин до пестицидів формується і підтримується не лише здатністю поглинати і метаболізувати специфічні речовини як поживні субстрати, а й властивостями екзометаболітів рослин. За допомогою екзометаболітів рослини активізують діяльність мікроорганізмів у ризосферній зоні, направлену на інтенсифікацію біохімічних та хімічних процесів видалення токсикантів. С. Yongqing з співавторами на прикладі таких стійких сполук як поліхлоровані біфеніли показали, що при використанні азотфіксуючих мікроорганізмів з рослинами люцерни для очищення ґрунту від наведених токсикантів ефективність процесу значно зростала [6]. Ймовірно, що за допомогою корневих виділень рослини стимулюють розвиток у ризосферній зоні тих груп мікроорганізмів, які зменшують рівень токсичності забрудненого ґрунту.

Початкова реакція рослинних організмів на наявність пестицидів у ґрунті визначає їх подальший розвиток (ріст, накопичення біомаси, утворення насіння). Л.І. Соломенко досліджувала вплив фосфорорганічних пестицидів на рослини озимої пшениці і виявила, що для рослин існує певна гранична концентрація щодо кожного препарату (межа чутливості), при перевищенні якої інсектициди набувають токсичних властивостей [7]. Детоксикація пестицидів у вегетативних органах стійких рослин за участю певного набору амінокислот та ферментів є одним із захисних адаптаційних механізмів. При надходженні у рослини кукурудзи ДДТ та ліндан стимулюють утворення таких амінокислот як гістидин, лізин, пролін та зменшення вмісту триптофану. Виявлено, що рослин різних видів в умовах високого рівня пестицидного навантаження ґрунту (понад 10 ГДК), мають підвищену активність пероксидази у тканинах кореневої системи.

Отже, фіторе mediaція забруднених пестицидами земель є перспективним напрямом досліджень, у якому працюють вчені багатьох країн світу.

Список використаних джерел

1. The Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants was adopted by the Conference of Plenipotentiaries on 22 May 2001 in Stockholm, Sweden. The Convention entered into force on 17 May 2004. URL.: <https://www.pops.int/TheConvention/Overview/tabid/3351/Default.aspx>
2. Борецька І. Ю., Джура Н. М., Романюк О. І. Фіторе mediaція техногенно забруднених ґрунтів з використанням енергетичних культур. *Екологічні науки*. 2021. №6 (39). С. 72–76. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.6-39.11>
3. Писаренко П.В., Диченко О.Ю., Цьова Ю.А., Серета М.С. Напрями біоре mediaції техногенно забруднених ґрунтів. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 120. С. 282–292. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.120.35>.
4. Лоханська В. Й., Самкова О.П., Гутовська Г.Ф. Біоекологічний моніторинг забруднення ґрунту, підданого біоре mediaції, у зоні складу з непридатними пестицидами. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2012. № 1. С. 157-161.
5. Мельничук С.Д., Лоханська В.Й., Самкова О.П. Антропогенне забруднення агроecosystem та методи їх ре mediaції. Планета без стійких органічних забруднювачів (СОЗ): збірник наукових матеріалів науково-практичного семінару в рамках Всесвітнього дня дій проти СОЗ. К.: ВГЛ Обрії, 2005. 188 с.
6. C. Yongqing, A. Aisha, T. Ousmane Molecular evidence of genetic modification of *Sinorhizobium meliloti*: enhanced PCB bioremediation. *J. Ind. Microbiol. Biotechnology*. 2005. № 32. P. 561–566.
7. Соломенко Л.І. Метаболічний контроль рослинними організмами екологічно небезпечних концентрацій ксенобіотиків (на прикладі фосфорорганічних інсектицидів). *Науковий вісник Національного аграрного університету*. 2006. Вип. 95. С. 128–131.

ІНТЕНСИВНІСТЬ ФЛУОРЕСЦЕНЦІЇ ХЛОРОФІЛУ НОВОСТВОРЕНИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК З УРОЖАЙНІСТЮ

Сергій ПИКАЛО, к.б.н.

Тетяна ЮРЧЕНКО, к.с.-г.н.

Михайло ХАРЧЕНКО, к.с.-г.н.

**Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН,
с. Центральне, Київська обл., УКРАЇНА**

Формування високого врожаю сільськогосподарських рослин залежить від ефективності процесу фотосинтезу, у процесі якого з простих речовин утворюються багаті енергією складні і різноманітні за хімічним складом органічні сполуки. Інтенсивність накопичення органічної речовини залежить від величини листової поверхні, яка визначається біометричними параметрами рослин і значною мірою залежить від режиму живлення, а також від тривалості активної діяльності листя. Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальним фактором продуктивності фотосинтезу, який зумовлює кількісні та якісні показники врожаю [1]. Важливим показником фотосинтетичної діяльності рослин є фотосинтетичний потенціал, який характеризує продуктивність функціонування листового апарату впродовж вегетаційного періоду. Фотосинтетичний потенціал може слугувати індикатором потенційних можливостей посіву тієї чи іншої культури і значно змінюється під впливом ґрунтово-екологічних, технологічних умов та генетичних особливостей [2]. За інтенсивністю фотосинтезу для пшениці м'якої озимої встановлено суттєві сортові відмінності, які можуть бути пов'язані як з просторовою орієнтацією листя, так із активністю самого фотосинтетичного апарату, який акумулює сонячну енергію у процесі фотосинтезу та забезпечує створення органічної речовини, що має важливе значення для накопичення біомаси [1]. Пошук форм з високою фотосинтетичною активністю та залучення їх у селекційний процес – одна з важливих задач для селекції.

Метою роботи було визначити інтенсивність флуоресценції хлорофілу новостворених сортів пшениці м'якої озимої на приладі «Флоратест» та дослідити її зв'язок з урожайністю.

Для досліджень використовували 14 сортів пшениці м'якої озимої: МП Фортуна, Подолянка, МП Лада, Грація миронівська, МП Ассоль, МП Дарунок, МП Ніка, МП Роксолана, МП Ювілейна, Естафета миронівська, МП Феєрія, Вежа миронівська, МП Відзнака, Аврора миронівська. Показники інтенсивності флуоресценції хлорофілу рослин визначали портативним флуорометром «Флоратест», розробленим в Інституті кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, який дозволяє реєструвати один із процесів, що супроводжує фотосинтез – флуоресценцію хлорофілу. В польових умовах на дослідних ділянках з 3-кратною повторністю були проведені виміри показників цього процесу три рази на різних етапах органогенезу: V – вихід в трубку (11.05.2022), VI – стеблуння (25.05.2022), IX – цвітіння (09.06.2022). За допомогою приладу «Флоратест» у польових умовах визначали коефіцієнти K_1 , K_2 , K_3 , решта величин

вираховувались при обробці даних на комп'ютері. Затемнення листової пластини проводили протягом 15 хвилин, після чого на лист надягалась кліпса випромінювача-сенсора. Виміри флуорометром проводили протягом 4 хвилин. Статистичну обробку результатів проводили за допомогою програмного забезпечення Microsoft Office Excel 2013.

Варто підкреслити, що вимір інтенсивності флуоресценції хлорофілу серед експрес-методів є найбільш інформативним для відображення процесів, що проходять у фотосистемах. Попередні дослідження показали, що при освітленні інтенсивність флуоресценції адаптованого до темряви живого листа описується певною кривою, яку називають «кривою Каутського». В початковий момент, коли всі електронні центри хлорофілу відкриті, рівень флуоресценції мінімальний і позначається F_0 . Надалі рівень флуоресценції досягає певного максимуму F_{max} , а весь відрізок кривої називають швидкою фазою. За досягнення максимуму настає повільна фаза, яка характеризується настанням стаціонарного рівня флуоресценції F_{st} [3]. Найінформативнішими є значення показників F_{st} , F_0 , F_{max} та коефіцієнти $K_1 = (F_{max} - F_0) / F_{max}$ (коефіцієнт впливу екзогенних чинників), $K_2 = (F_{max} - F_{st}) / F_{max}$, $K_3 = F_{st} / F_{max}$.

Фотосинтетична активність рослини перебуває в тісному зв'язку з усіма системами рослини і є джерелом надходження органічної речовини. Зменшення активності залежить від водного дефіциту, підвищення температури повітря, ряду інших зовнішніх чинників, а також від генотипу. У квітні та травні середня температура повітря була відповідно на 1,4 та 1,1 °С нижче за середній багаторічний показник, а в червні – на 1,4 °С перевищувала його. У квітні відмічали надмірне вологозабезпечення – перевищення кількості опадів від норми становило 41,1 мм. Проте в подальшому впродовж періоду з травня по червень спостерігали недостатнє вологозабезпечення – дефіцит кількості опадів від норми становив відповідно 22,1 і 43,1 мм (рис. 1).

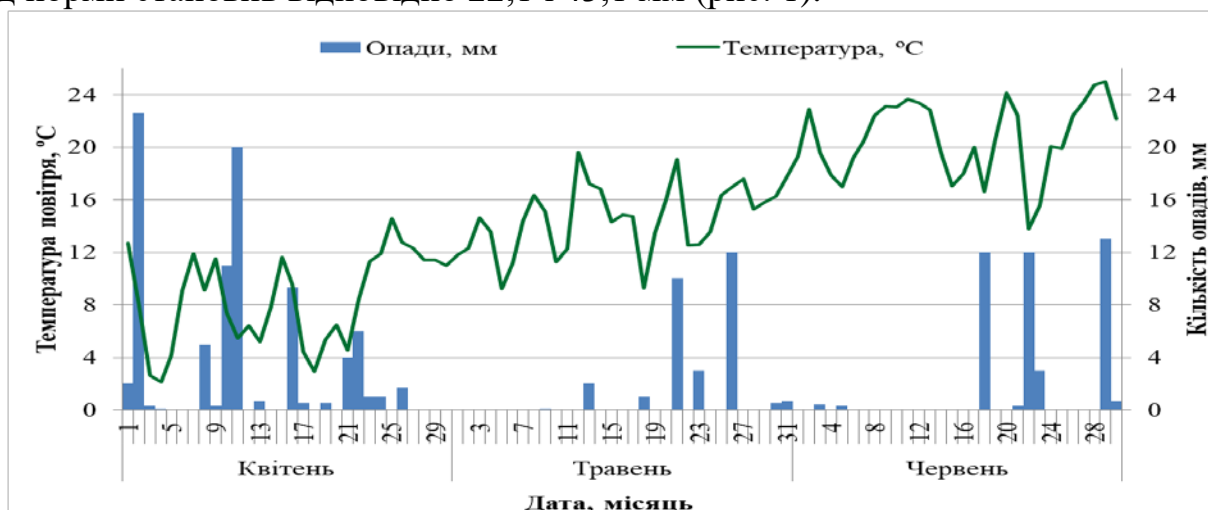


Рис. 1. Гідротермічний режим періоду квітень – червень 2022 р.

Слід відмітити, що лише середні значення показників F_0 , F_{max} , F_{st} та K_1 відповідали рівню урожайності представлених сортів (табл. 1). Однак тільки F_{st} відображав найвищу кореляцію з урожайністю, саме тому він взятий за основу при визначенні інтенсивності флуоресценції хлорофілу.

Таблиця 1.

Показники інтенсивності флуоресценції хлорофілу (середнє за період вимірів) сортів пшениці м'якої озимої та їх зв'язок із урожайністю, 2022 р.

Сорт	F ₀	F _{max}	F _{st}	K ₁	K ₂	K ₃	Урожайність (маса зерна з 1 м ²), г
Подільянка	226	1584	491	0,842	0,654	0,323	518,0
МПП Фортуна	229	1460	606	0,824	0,532	0,449	654,9
МПП Лада	220	1604	482	0,852	0,670	0,319	481,0
Грація миронівська	228	1643	517	0,853	0,677	0,316	640,1
МПП Ассоль	233	1543	500	0,838	0,658	0,326	617,9
МПП Дарунок	219	1582	521	0,853	0,657	0,335	588,3
МПП Ніка	228	1584	530	0,843	0,634	0,335	651,2
МПП Роксолана	213	1436	468	0,837	0,656	0,326	451,4
МПП Ювілейна	213	1291	503	0,814	0,570	0,404	458,8
Естафета миронівська	213	1337	466	0,820	0,621	0,353	499,5
МПП Феєрія	215	1392	473	0,829	0,633	0,345	595,7
Вежа миронівська	219	1292	437	0,817	0,643	0,346	399,6
МПП Відзнака	235	1696	546	0,849	0,658	0,326	636,4
Аврора миронівська	228	1874	558	0,873	0,693	0,300	695,6
Коефіцієнт кореляції із урожайністю	0,71	0,70	0,79	0,58	0,10	-0,08	

Найвищими показниками урожайності та F_{st} характеризувалися сорти Аврора миронівська (695,6 г і 558 відповідно), МПП Фортуна (654,9 г і 606), МПП Ніка (651,2 г і 530), Грація миронівська (640,1 г і 517) та МПП Відзнака (636,4 г і 546). Виділені сорти є цінним генетичним матеріалом для подальшого їх залучення у селекційний процес. Найнижча урожайність виявлена у сортів Вежа миронівська та МПП Роксолана, які до того ж мали найнижчі значення F_{st}. Встановлено прямий високий кореляційний зв'язок між урожайністю зерна і середніми значеннями показників F_{st} (r=0,79), F₀ (0,71), F_{max} (r=0,70) та істотний – K₁ (r=0,58).

Список використаних джерел

1. Соколовська-Сергієнко О.Г., Прядкіна Г.О., Капітанська О.С. Активність фотосинтетичного апарату та продуктивність озимої пшениці за обробки хелатованим мікродобривом і стимулятором росту. Фізіологія рослин і генетика. 2015. Т. 47. N 4. С. 321–329.
2. Писаренко П.В., Біляєва І.М., Пілярський В.Г., Пілярська О.О. Фотосинтетичний потенціал рослин кукурудзи залежно від умов вирощування. Миронівський вісник. 2015. Вип. 1. С. 243–251.
3. Портативний флуорометр «Флоратест»: Настанова з експлуатації. Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, 2011. 27 с.

ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ У ВИРОБНИЦТВІ І ЗБЕРІГАННІ ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ

ПІНЧУК Валерій, к.с.-г.н., с.н.с.

БЕЗНОСКО Ірина, к.б.н.

ПОДОБА Юрій, к.с.-г.н.

Інститут агроекології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА

Органічні добрива є багатим поживним субстратом для живлення не тільки рослин, а й різноманітних груп мікроорганізмів, які приймають участь у процесах денітрифікації, амоніфікації, нітрифікації, фосформобілізації і азотфіксації [1].

Використання органічних добрив прямо чи опосередковано впливає на мікробіологічну активність ґрунту не тільки внаслідок внесення поживних речовин, а й завдяки наявності інвазійних мікробіологічних видів у органічній речовині [2]. Внесення неякісних органічних добрив у ґрунт підвищує ймовірність їх шкодочинної дії – забруднення ґрунту патогенними мікроорганізмами. Це сприяє тимчасовому і локальному розбалансуванню складу мікробіому ґрунту та спричиняє порушення біологічних процесів у ґрунтовому середовищі [3].

Вміст різних мікроорганізмів в органічній речовині залежить від сировини для виробництва добрива. Нині, актуальним є використання опалого листя у складі добрива чи мульчі, що за правильної підготовки, підвищує родючість ґрунту, покращує його структуру, зменшує втрати води з ґрунту і ерозію ґрунту [4]. У США і країнах Європи поширена практика використання опалого листя дерев для мульчування і виробництва компосту.

Переробка опалого листя дерев на органічне добриво є важливим напрямком дослідження в Україні, адже спалювати листя забороняє низка законів, бо це несе ризики для здоров'я людей. До складу мікрочастинок диму входять пил, оксиди нітрогену, чадний газ, важкі метали і низка канцерогенних сполук. З тліючого без доступу кисню листя виділяється бензопірен, що здатен викликати онкологічні захворювання. З димом у повітря виходять діоксини – одні з найотруйніших речовин.

Для дослідження використано органічне добриво, розроблене в Інституті агроекології і природокористування НААН, яке містить у своєму складі: курячий послід і рослинні рештки (опале листя дерев). Відомо, що рослинні рештки є основним середовищем, де здатні накопичуватися та зберігатися інфекційні структури мікроорганізмів впродовж багатьох років. За неналежного зберігання посліду птиці і продуктів його переробки, особливо у вологих умовах, спостерігається інтенсивний ріст пліснявих грибів, таких як *Penicillium spp.* Це створює загрозу псування органічних добрив і підвищує їх мікробіологічну засміченість інфекційними структурами патогенів [5; 6].

Тому метою досліджень є оцінка ефективності застосування комерційних біопрепаратів для контролю і запобігання росту пліснявих грибів роду *Penicillium spp.* при зберіганні органічних добрив.

Для контролю росту пліснявих грибів у органічному добриві використовували комерційні препарати «Міко Хелп» і «Органік» українського виробництва. Ці препарати характеризуються високою фунгіцидною дією, завдяки різноманітному складу корисної мікробіоти.

Для дослідження шляхів мікробіологічного контролю пліснявих грибів у органічних добривах проведено ряд лабораторних аналізів *in vitro* зі встановлення ступеню пригнічення росту пліснявих грибів за впливу різних комерційних препаратів [7; 8]. Чутливість пліснявих грибів роду *Penicillium spp.* до дії досліджуваних препаратів оцінювали за пригніченням росту гриба, що чітко виділяється на фоні суцільного газону росту культури (рис.1).

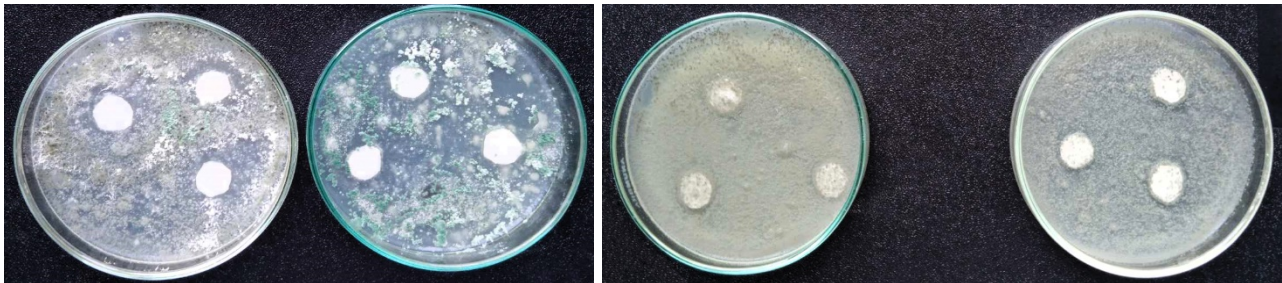


Рис. 1. Тестування антипліснявої дії комерційних мікробних препаратів для органічного добрива з пташиного посліду і рослинних решток (ліворуч – «Міко Хелп», праворуч – «Органік»)

За результатами дослідження (рис. 1) виявлено істотне пригнічення росту гриба роду *Penicillium spp.* за впливу препарату «Міко Хелп», який містить у своєму складі гриби роду *Trichoderma spp.*, що здатні швидше колонізувати субстрат і активно конкурувати з патогенною мікробіотою. Водночас, за впливу препарату «Органік», ріст пліснявих грибів *Penicillium spp.* характеризувався незначним пригніченням розвитку (повітряний міцелій був зріджений і слабо розвивався на субстраті).

Таким чином, встановлено перспективність використання комерційних мікробних препаратів для контролю пліснявих грибів роду *Penicillium spp.* у технологіях переробки побічної продукції сільського господарства на органічні добрива та запобігання псуванню готової продукції у процесі зберігання.

Список використаних джерел

1. Aislabie J.A., Deslippe J. Soil microbes and their contribution to soil services. In: Dymond, J.R. (Ed.). *Ecosystem services in New Zealand – condition and trends*. New Zealand: Manaaki Whenua Press, 2013. P. 143–161.
2. S. Al-Mazroui, A. Al-Sadi. Highly variable fungal diversity and the potential occurrence of plant pathogenic fungi in potting media, organic fertilizers and composts originating from 14 countries. *Journal of Plant Pathology*. 2015. Vol. 97. Iss. 3. P. 529–534. DOI: <https://doi.org/10.4454/JPP.V97I3.033>.

3. Pandey S.N., Abid M., Khan M.M., Egamberdieva D., Ahmad P. Diversity, functions, and stress responses of soil microorganisms. *Plant microbiome: Stress response*. 2018. Vol. 5. P. 1–19. http://doi.org/10.1007/978-981-10-5514-0_1.
4. Hossam S. El-Beltagi, Abdul Basit, Heba I. Mohamed, Iftikhar Ali, Sana Ullah, Ehab A. R. Kamel, Tarek A. Shalaby, Khaled M. A. Ramadan, Abdulmalik A. Alkhateeb and Hesham S. Ghazzawy. Mulching as a Sustainable Water and Soil Saving Practice in Agriculture: A Review. *Agronomy*. 2022. Vol. 12. Iss. 8. P. 1–31. <https://doi.org/10.3390/agronomy12081881>.
5. Waleed Asghar, Ryota Kataoka. Effect of co-application of *Trichoderma* spp. with organic composts on plant growth enhancement, soil enzymes and fungal community in soil. *Archives of Microbiology*. 2021. Vol. 203. Iss. 7. P. 4281–4291. <https://doi.org/10.1007/s00203-021-02413-4>.
6. Fuad Ameen, Ali A. Al-Homaidan. Compost Inoculated with Fungi from a Mangrove Habitat Improved the Growth and Disease Defense of Vegetable Plants. *Sustainability*. 2021. Vol. 13. Iss. 1. P. 1–13. <https://dx.doi.org/10.3390/su13010124>.
7. Коваленко В.Л., Якубчак О.М., Яценко М.Ф. Методи контролю ефективності дії дезінфектантів на мікроміцети. Київ: «Біг енд смол», 2010. 12 с.
8. Екологічне оцінювання впливу сортів сої на формування фітопатогенного фону в умовах органічного виробництва: методичні рекомендації / Парфенюк А.І. та ін. Київ, 2020. 20 с.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОГЕН ПЕРОКСИДУ В ЗАХИСТІ РОСЛИН

**РІЗАК Марія, здобувач другого (магістерського) рівня освіти
ЛАВРЕНКО Сергій, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Херсонський державний аграрно-економічний університет,
Херсон, УКРАЇНА**

В сучасному світі важко переоцінити важливість сільськогосподарського сектору для життя та безпеки країни. Особливо ця актуальність стає очевидною в умовах воєнного стану, коли забезпечення продовольства та ресурсів стає завданням критичного значення. У таких умовах люди стикаються з подвійним завданням - забезпечити врожайність сільськогосподарських культур і, водночас, мінімізувати негативний екологічний вплив технологічних заходів, особливо при захисті рослин.

Воєнні конфлікти можуть призвести до знищення ресурсів для виробництва та поширення хімічних забруднень в навколишньому середовищі, що може негативно вплинути на здоров'я людей та врожайність культур. Гідроген пероксид, завдяки своїм властивостям, може бути ефективним засобом для забезпечення здоров'я рослин та збереження врожаю в умовах відсутності доступу до традиційних пестицидів.

Для боротьби з патогенними організмами в сільському господарстві створюються різноманітні протруювачі, нові, більш стійкі до хвороб сорти культур тощо. Для попередження бактеріозів та мікозів насіння протруюють, а також для кращого ефекту можуть використовуватись стимулятори росту рослин.

Дослідження, проведені на базі науково-дослідної лабораторії кафедри землеробства Херсонського державного аграрно-економічного університету із

застосування гідроген пероксиду як екологічного, економічного протруювача та стимулятора росту рослин є особливо актуальним в умовах воєнного стану.

У роботі використовувалися два основних методи дослідження: макроскопічний та біологічний. Макроскопічний метод надає можливість візуально виявити симптоми різних захворювань на поверхні насіння, у тому числі грибкових. Цей підхід дозволяє докладно вивчити зовнішні прояви захворювань під час пророщування насіння. Біологічний метод був застосований для виявлення як зовнішньої, так і внутрішньої зараженості насіння патогенними мікроорганізмами. Цей метод заснований на стимулюванні росту патогенних мікроорганізмів у зараженому насінні, що надає можливість виявити вплив захворювань на якість та стан насіння.

На базі кафедри землеробства було проведено дослідження впливу перекису водню на насіння сільськогосподарських рослин (перець овочевий, нут, сочевиця) за різних концентрації препарату та часу обробки в ньому насіння. Дослідження проводилися при підтримці температури в межах 20°C. В схему досліджень було включено сім варіантів концентрації розчину: 100, 75, 50, 25, 15, 5, 1 та чотири варіанти експозиції: 30 хвилин, 1 година, 3 години, 6 годин. Насіння сільськогосподарських культур згідно схеми досліджень були витримані в різних розчинах перекису водню з послідувачим спостереженням за ростом і розвитком рослин, появою та видовим складом хвороб (різної природи походження). Спостереження проводили протягом трьох тижнів.

Отримані результати показали, що після витримування рослин у вологих умовах зразки насіння нуту та сочевиці демонстрували збільшену зараженість бактеріозами та грибковими хворобами порівняно із перцем овочевим. Різна ефективність засобу при впливі тих чи інших факторів може також залежати від розміру насінневого зразку. Також при тривалій часовій експозиції може втрачатись ефективність перекису водню, через не зовсім стабільну структуру - вступуючи в контакт з повітрям розпадається на воду та кисень.

Щодо використання гідроген пероксиду для захисту рослин, результати дослідження підтверджують його потенційну ефективність. Використання гідроген пероксиду у різних концентраціях та тривалості дії дозволило знизити рівень захворювань та покращити ріст та розвиток рослин. Це може бути важливим інструментом для аграріїв у боротьбі зі захворюваннями. Проте також варто розглядати підвищення ефективності перекису водню за рахунок додавання органічних стимуляторів росту, для зменшення летючості препарату.

Дослідження показали, що використання гідроген пероксиду є перспективним напрямком для покращення стійкості рослин до захворювань. Продовження досліджень у цій галузі відкриє нові можливості в агрономії та забезпечення сталого аграрного розвитку.

Список використаних джерел

1. Hydrogen Peroxide - Structure, Uses and Properties. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://www.vedantu.com/chemistry/hydrogen-peroxide>.

2. Microorganisms in Biological Pest Control - A Review (Bacterial Toxin Application and Effect of Environmental Factors). [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://www.intechopen.com/chapters/44118>.
3. ДСТУ 4138 2002 «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості». Київ. Держспоживстандарт України, 2003. С. 18-28.
4. Інструкція для медичного застосування препарату перекис водню. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: [http://likicontrol.com.ua/%D1%96%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F/?\[5233\]](http://likicontrol.com.ua/%D1%96%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F/?[5233]).
5. Капельянец Л.В., Пилипенко Л.М., Єгорова А.В., Пауліна Я.Б., Кананихіна О.М., Величко Т.О., Труфкаті Л.В., Килименчук О.О., Шпирко Т.В. Технічна мікробіологія: підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. 432 с.
6. Пергидроль. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://optimadez.ru/product/perekis-vodoroda-114kg/>
7. Перекис водню. Характеристика, властивості та застосування [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://him-element.com.ua/uk/news/123>.
8. Пінчук Н.В., Вергелес П.М., Коваленко Т.М., Окрушко С.Є. Загальна фітопатологія. Вінниця: ВНАУ, 2018. 272 с.
9. Сельскохозяйственная наука. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://pertanian-ramah-lingkungan.blogspot.com/2014/10/budidaya-cabai-paprika-sistem.html>

СОРГО ЗЕРНОВЕ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

СИДОРЕНКО Володимир

УкрНДШВТ ім. Л. Погорілого

смт. Дослідницьке, УКРАЇНА

МАЛЯРЧУК Володимир, канд. с-г. наук,

Південно-Українська філія УкрНДШВТ ім. Л. Погорілого

смт. Інженерне, УКРАЇНА

Сорго – одна з найдавніших культур світового землеробства, що використовується людством для укріплення й розширення кормової бази, а також є хлібною і технічною культурою. За обсягами вирощування посідає 4-те місце в світі після пшениці, кукурудзи та рису і за деякими прогнозами експертів, внаслідок глобального потеплення та пов'язаних з ним екстремальних погодних умов, вже в недалекому майбутньому сорго може стати справжнім порятунком для сільського господарства всього світу.

Лідером з виробництва сорго є США з річним обсягом близько 9 мільйонів тонн, за ними йдуть Нігерія (6,9 млн тонн), Ефіопія (5,0 млн тонн) і Мексика (5,0 млн тонн), Індія (4, 5 млн тонн) і Китай (3,6 млн тонн).

Згідно з оцінками експертів, Україна вже декілька сезонів (не зважаючи на відносно невеликі посівні площі) входить до п'ятірки ключових світових експортерів сорго. Найбільшими імпортерами зерна сорго з України є європейські країни – Іспанія, Італія, Польща. Також в останні роки Україна продавала зерно сорго до Ізраїлю та Туреччини. На думку українських експертів Україна має гарні перспективи експорту сорго, адже враховуючи, що основні споживачі зерна сорго — країни Близького Сходу, Африки та ЄС.

Основними перевагами інвестицій у вирощування сорго в Україні є постійний попит на нього на світовому ринку, висока продуктивність культури при неперевершеній стійкості до посушливих умов, невибагливість до ґрунтових умов, невелика конкуренція серед виробників.

У зоні степу України, з її жорсткими ґрунтово-кліматичними умовами, де близько 80 % земель розташовані на території, де за рік випадає менше 400 мм опадів, а сума ефективних температур становить 2600-3000⁰С, кукурудзі та іншим культурам часто не вдається формувати стабільні врожаї.

У таких умовах найбільш перспективними стають соргові культури, які проявляючи свої потенційні можливості, сприятливо використовуючи активну інсоляцію, фотосинтетичні ресурси, володіючи найбільшою пластичністю, невибагливістю, здатністю протистояти посусі і при наявності науково-обґрунтованої технології можуть забезпечувати високі і сталі врожаї.

За невибагливість сорго до складних агрометеорологічних умов, за посухо – та солестійкість його ще називають «верблюдом» рослинного світу.

Маючи таку особливість, як солевитривалість, сорго можна вирощувати на засолених та осолонцюватих ґрунтах. Рослини витримують підвищену концентрацію ґрунтового розчину (росте та розвивається при концентрації солей від 0,6 до 0,8 %, навіть хлоридів та сульфатів), здатне попереджувати вторинне засолювання.

У сорго дуже розвинута коренева система, яка значно випереджаючи надземну масу, активно розростається та проникає на глибину до 2,0-2,5 м. Під час сильних посух у корінні утворюється захисний кремнієвий шар, що оберігає їх від висихання.

Особливістю сорго є здатність призупиняти свій ріст за несприятливих умов та залишатись у анабіотичному стані до настання оптимальних умов росту та розвитку рослин. Коли в ґрунті зберігається трохи вологи, культура продовжує рости, не зважаючи на спеку та низьку вологість повітря. При повному пересиханні ґрунту рослини впадають у стан спокою, припиняють ріст і розвиток, а після випадання опадів знову переходять до активної життєдіяльності.

Такі властивості та особливості сорго надають йому переваги порівняно з іншими культурами в зонах ризикованого землеробства, якою є зона Степу України.

В отриманні високих врожаїв важливе значення мають вибір поля, застосування раціональної системи обробітку ґрунту, добрив, прийомів збереження вологи, оптимальні строки посіву, ефективні прийоми догляду за рослинами і збирання врожаю.

Повільний ріст надземної частини впродовж 30-40 днів від початку сходів, визначає культуру сорго, що потребує чистоти полів, підвищеної вимогливості до передпосівної підготовки ґрунту, використання гербіцидів.

У зв'язку з цими особливостями біології сорго, захист від бур'янів є основоположним фактором в технології вирощування цієї культури й повинен здійснюватися на ранніх етапах її розвитку. Тому всі агротехнічні заходи мають

бути спрямовані на їх знищення, накопичення вологи та вирівнювання поверхні ґрунту.

Так як сорго висівається в основному в районах з недостатнім зволоженням, то максимальне накопичення та збереження вологи є однією з найважливіших вимог до обробітку ґрунту.

Після колосових та зернобобових попередників проводиться луцення стерні залежно від забур'яненості: дискове лушіння на глибину 6-8 см (відносно чисті поля, або однорічні бур'яни); лемішні луцильники без відвалів на глибину 8-12 см (коренепаросткові, кореневищні, дворічні бур'яни).

Кращим способом основного обробітку ґрунту під соргові культури є зяблева оранка на 25-27 см з боронуванням, або прикочуванням у агрегаті. Під оранку в осінній період доцільно внести згідно аналізу ґрунту конкретного поля розрахункову основну дозу мінеральних добрив NPK. При відсутності такого аналізу рекомендується вносити N₆₀P₆₀K₃₀.

Догляд за зябом полягає у культивуванні і вирівнюванні після появи бур'янів і падалиці, боронування після опадів.

В посушливих умовах південного степу рекомендується весняну підготовку зябу починати з боронування в два сліди при настанні фізичної стиглості ґрунту.

Після цього проводиться культивування на глибину 10-12 см з одночасним боронуванням. З настанням оптимальних строків посіву проводиться друга культивування на глибину 5-6 см, у разі потреби з внесенням ґрунтових гербіцидів.

Після першої культивування рекомендується прикочування ґрунту в агрегаті з боронами, яке позитивно впливає на його температурний режим і вологість. У роки з посушливою весною прикочування після першої культивування і посіву підвищує врожай та сприяє швидкому проростанню бур'янів, які знищуються передпосівною культивуванням.

Підготовка насіння до сівби повинна починатися із його калібрування. Обов'язковим є проведення перед сівбою повітряно-теплового обігріву насіння на сонці протягом 4-5 днів, протруєння його проти пліснявих грибків, бактеріальних захворювань, голівні, попелиці, ґрунтових шкідників (препарати Максим XL, Круїзер 350), а також обробіток антидотом Концепт III для можливості проводити обробіток посівів ґрунтовими гербіцидами на основі S-метолахлору.

Сівбу рекомендується починати при сталому прогріванні ґрунту на глибині 10 см до +12-15 °С, глибина загортання насіння 5-6 см. Спосіб сівби – пунктирний, широкорядний з міжряддям 45-70 см. Норма висіву визначається за шириною міжрядь і густотою стояння рослин на гектарі. Рекомендована норма для умов південного степу 100-120 тис. рослин на гектар, витрати насіння при цьому становлять 5-6 кг/га. Сівба проводиться як звичайними просапними сівалками (УПС-8, УПС-6, Клен та ін.), так і сівалками прямого висіву, наприклад (Джон Дір, Кінзе та ін.) з одночасним внесенням 10-15 кг д.р. фосфорних добрив. Після сівби обов'язково проводиться прикочування.

Збирання сорго проводять у фазу повної стиглості зерна прямим комбайнуванням зерновими комбайнами при його вологості 22 % і нижче. При цьому необхідне зменшення швидкості обертання барабану до 500-600 обертів на хвилину.

Для того, щоб знизити вологість та прискорити дозрівання зерна застосовується десикація.

Отже, стратегія адаптованого рослинництва передбачає ретельний добір культур, придатних до вирощування як за сприятливих умов вологозабезпечення, так і здатних переносити дефіцит вологи і менше реагувати на засуху. Серед зернових культур на неполивних землях Південного Степу, в структурі посівних площ повинна зайняти провідне місце така найбільш посухостійка культура, як сорго.

Урожайність зерна сорго коливається в значних межах залежно від сорту і гібриду та умов зволоження. Найбільш адаптованими до дефіциту вологи є ранньостиглі сорти і гібриди як вітчизняної, такі іноземної селекції. Також для умов регіону важливе значення має густина стояння рослин і рівень мінерального живлення посівів.

ВПЛИВ ОЦІНКИ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД НА ЗБЕРЕЖЕННЯ АГРОБІОРІЗНОМАНІТТЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

СОВА Людмила
Національний університет «Києво-Могилянська академія»
Київ, УКРАЇНА

Екосистемні послуги поверхневих вод найбільш узагальнено можна розглядати як блага, які людство отримує від водних екосистем. Детальніше їх можна конкретизувати як послуги по запобіганню повеням та пом'якшенню їх наслідків; регулюванню стоку та водопостачання; покращенню якості поверхневих і підземних вод; зменшенню ерозії, стабілізації берегів річок та берегових ліній, зниженню ймовірності зсувів; покращення інфільтрації води та сприяння накопиченню води в ґрунті; полегшення живлення підземних вод тощо [1]. Екосистемні послуги поверхневих вод також включають культурні послуги, до яких можна віднести сприятливий рекреаційний, естетичний та духовний вплив. Отже, загальне оцінювання екосистемних послуг поверхневих вод необхідно проводити за їх основними видами (функціональними ознаками): забезпечення, регулювання, підтримка та культурний вплив, які надаються водними екосистемами для сталого функціонування навколишнього природного середовища.

Попри те, що потреби в якісних екосистемних послугах води в агробіорізноманітті невпинно зростають (нівелювання негативних наслідків глобальних змін клімату та екстремальних погодних явищ, забезпечення питною

водою, потреб зрошення, рекреації тощо), можливості поверхневих водних екосистем надавати такі послуги знижуються, зокрема внаслідок військових дій.

Тоді як у Рекомендаціях щодо посилення можливостей впровадження природоорієнтованих рішень у аграрному секторі [2] зазначається, що «повернення природи в агроландшафти – відродження степів, лук, лісів, водноболотних угідь, насамперед на пошкоджених війною, деградованих чи малопродуктивних землях сприятиме не лише відновленню біорізноманіття, а й сталому розвитку сільського господарства та продовольчій безпеці через збереження родючості ґрунтів та адаптації до зміни клімату». Також і серед найбільш амбітних цілей Стратегії біорізноманіття ЄС до 2030 року задля збереження екосистем прісноводних водойм та річок передбачено, що 25 000 км річок будуть відновлені до стану вільноплинних до 2030 року [3].

Безпосередній вплив порушених (деградованих) екосистемних послуг поверхневих вод внаслідок військових дій на погіршення агробіорізноманіття можна проілюструвати на наступному прикладі. Зокрема, як зазначають Омельчук О. та Садогурська С., під час детонації ракет та артилерійських снарядів утворюється низка хімічних сполук, які потрапляють в атмосферу, ґрунти, водне середовище, впливають на зміну клімату, можуть спричинити кислотні дощі, які змінюють рН ґрунту і викликають опіки у рослин, негативно впливають на організм тварин та людини. При цьому металеві уламки снарядів, які містять у своєму складі речовини, що проникають у ґрунт, можуть мігрувати до ґрунтових вод і потрапляти до харчових ланцюгів. В результаті в ґрунтах, просочених паливно-мастильними матеріалами, погіршуються водний і повітряний режими, колообіг поживних речовин, порушується кореневе живлення рослин, гальмується їх розвиток [4].

У цьому контексті також необхідно зазначити, що одним із наймасштабніших екологічних злочинів від військових дій став підрив росією Каховської ГЕС 6 червня 2023 року, який матиме довготривалі безпрецедентні наслідки в майбутньому не лише для водної екосистеми України, але й для агробіорізноманіття в цілому. За деякими оцінками, орієнтовна сума збитків довкіллю через підрив дамби Каховської ГЕС становить понад 55 млрд гривень, при цьому лише екологічні наслідки цієї трагедії охоплюють щонайменше 5 тис. кв. км, які були затоплені чи осушені [5].

Наразі проблема відновлення Каховської ГЕС та водосховища носить дискусійний характер. Попри те, що Каховська ГЕС та водосховище до руйнації виконували низку важливих функцій (забезпечення електроенергією, судноплавство, водопостачання, зрошення тощо), ця територія в сучасному стані також може бути важливою для збереження біорізноманіття й має здатність надавати цінні екосистемні послуги. Наприклад, перспективними послугами на цій території можуть стати: водоплавне птахівництво, аквакультура, створення вербових плантацій для біопалива, впровадження певних видів рослин для розвитку сільського господарства [6].

В екологічному аспекті для оцінювання впливу екосистемних послуг поверхневих вод на збереження агробіорізноманіття, на нашу думку, заслуговує

на увагу загальна методика оцінки збитків в контексті застосування екосистемного підходу в балах за трьома ключовими критеріями: ступінь пошкодження, стійкість та вразливість на прикладі урбоекосистем, запропонована академіком НАН України Дідухом Я. П. [7]. Згідно цієї методики, всі урбоекосистеми розподіляються за наступними п'ятьма категоріями: А (понад 80 % балів) – ремонту не підлягають і потребують формування нової інфраструктури; Б (60-79 %) – потребують значного додаткового (зовнішнього) фінансування; В (40-59 %) – ремонтні та відновлювальні роботи потребують додаткової фінансової та матеріальної допомоги; Г (20-39 %) – збитки незначні, ліквідація наслідків можлива за рахунок власних резервів на рівні ОТГ; Д (до 20 %) – територія фактично не зазнала пошкоджень.

Отже, застосування вище зазначеної методики бальних оцінок [7] в контексті екологічної оцінки дає можливість у спрощеному вигляді зробити певні узагальнення, які можуть стати підґрунтям для подальшої поглибленої еколого-економічної оцінки втрачених чи порушених екосистемних послуг поверхневих вод. Наступним кроком в умовах післявоєнного відновлення України, зокрема збереження агробіорізноманіття, повинна стати розробка наукових підходів щодо формування економічного механізму компенсації втрачених екосистемних послуг поверхневих вод.

Список використаних джерел

1. Economic Commission for Europe, Recommendations on Payments for Ecosystem Services in Integrated Water Resources Management. New York: United Nations [Internet]. 2007 [cited 2023 Aug 21], 60 p. Available from: <http://www.unece.org/index.php?id=11663>.
2. Природоорієнтовані рішення в водному, лісовому та аграрному секторах для відновлення України у повоєнний період та подальшого сталого розвитку з урахуванням зміни клімату. Збірник матеріалів проекту INSURE. Київ, 2022. 88 с.
3. Про схвалення Водної стратегії України на період до 2050 року. Розпорядження КМУ № 1134-р. [Інтернет]. 2022 Грудень 9; Київ: КМУ [цитовано 2023 Серп. 21]. Доступно на: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1134-2022-%D1%80#Text>.
4. Омельчук О., Садогурська С. Природа та війна: як військове вторгнення Росії впливає на довкілля України. *Дзеркало тижня*. [Інтернет]. 2022 Бер 27 [цитовано 2023 Серп. 21]. Доступно на: <https://zn.ua/ukr/ECOLOGY/priroda-stohne-vid-vijni.html>.
5. Новицький Д. Підлив Каховської ГЕС: чотири категорії наслідків та план подальших дій. *Українська правда*. [Інтернет] 2023 Червень 14. [цитовано 2023 Серп. 21]. Доступно на: <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/06/14/701156/>.
6. Дідух Я.П. Якою буде доля Каховського моря? [Інтернет]. 2023 Серп. [цитовано 2023 Серп. 21]. Доступно на: <https://ecoaction.org.ua/dolia-kakhovskoho-moria.html>.
7. Дідух Я.П. Екосистемний підхід до оцінки збитків, завданих воєнними діями. *Вісник Національної Академії наук України*. 2022. № 6. С. 16-25. DOI: <https://doi.org/10.15407/visn2022.06.017>.

ВПЛИВ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ НА ПОКАЗНИКИ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ КУКУРУДЗИ ЗА РІЗНИХ НОРМ ВНЕСЕННЯ

СТАРОДУБ В.І., н.с.,
ТКАЧ Є.Д., д.б.н., с.д.
ДВОРЕЦЬКИЙ В.В., н.с.

Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА

Органічне землеробство, а саме виробництво екологічно безпечної сільськогосподарської продукції набуває популярності серед агровиробників в Україні. Забезпечення ґрунту поживними речовинами є невідомою частиною отримання високоякісного врожаю. Оскільки кожна культура потребує свій набір поживних речовин та технологій вирощування, необхідно відповідально підходити до питання родючості ґрунту.

При освоєнні технологій вирощування особливу увагу приділяють правильному виборі норм і співвідношення елементів живлення. Одним із надійних способів забезпечення культур поживними речовинами впродовж вегетаційного періоду є використання мікробіологічних препаратів на основі живих мікроорганізмів. Це дасть змогу компенсувати дефіцит природних мікроорганізмів в рослині та ґрунті, які втрачені в результаті, можливо, надмірної хімічної обробки ґрунту. Використання біопрепаратів – це один із реальних шляхів зменшення забруднення довкілля та відтворення природної родючості ґрунту. Тому, в інтенсивній системі землеробстві важливим є обробка посівів в період вегетації для підживлення культури біопрепаратами. [1]

Відомо, що рослини кукурудзи потребують наявності достатньої кількості поживних речовин у ґрунті, а саме азоту, фосфору, калію, насамперед це стосується азоту, який є чи не одним з основних добрив для рослини. Споживання азоту відбувається протягом всього вегетаційного періоду. Рослини засвоюють азот в основному в нітратній або амонійній формах, причому на ранніх стадіях розвитку амоній легше засвоюється рослинами, а на більш пізніх стадіях рослини легше засвоюють азот у вигляді нітратів.

Науковцями доведено, що внесення азоту перед сівбою або під час сівби вважається більш ефективною формою його використання. Доведено, що цього азоту не вистачає рослинам, особливо під час активного розвитку, тому вони потребують додаткового, посиленого підживлення, тому, що винос поживних речовин з ґрунту набагато вищий аніж накопиченого бактеріями-азотфіксаторами.

Вищезгадане підкреслює доцільність наукового обґрунтування, вивчення і застосування нового на ринку мікробіологічного препарату БіоСистем™ POWER, ПС (порошок) [2] у посівах кукурудзи, в даному дослідженні, сорту Амарок 330. Цей препарат складається з комплексу агрономічно-корисних мікроорганізмів таких родів: Azotobacter, Bacillus, Agrobacterium, Trichoderma, Lactobacillus, що

володіють накопиченням азоту в ґрунті, рістстимулюючою та захисною функцією при застосуванні у посівах кукурудзи.

Метою наших досліджень було визначення впливу мікробіологічного препарату БіоСістем™ POWER, ПС на ростові показники рослин кукурудзи за різних норм внесення у фазу ВВСН 19-30, методом підживлення. Ці дослідження ми проводили на дослідних полях Сквирській дослідній станції органічного виробництва м. Сквиря, Київської області. Схема досліду передбачала 4 варіанти: 1. Контроль; 2. Екостерн Бактеріальний (5,0 л/га) (Еталон); 3. БіоСістем™ POWER, КС (BioSistem™ POWER, SC) (0,3 л/га); 4. БіоСістем™ POWER, КС (BioSistem™ POWER, SC), (5,0 л/га) в трьохкратній повторності.

Під час досліджень, а саме в період вегетації кукурудзи, основну увагу приділяли ростовим показникам: густоті посіву, висоті рослин, довжини початку, кількості качанів на м², кількості рослин на м², загальній вазі рослин на м², кількості зерен в ряду та кількості рядів, тому, що стан та структура фенологічних показників мають значний вплив на формування врожайності та покращують якість культури. Застосування препарату БіоСістем™ POWER, ПС сприяло збільшенню польової схожості до 85 – 87%, що на 3,0 – 5,0% перевищувало цей показник в контролі.

Виявлено, що при використанні препарату БіоСістем™ POWER, КС (BioSistem™ POWER, SC) в нормі витрати 0,3 л/га фіксували збільшення: висоти рослин – на 5,9%, густоти рослин – на 6,7%, довжини початків - на 6,4%, кількість качанів – на 8,0%, кількість стебел – на 3,0%, загальної вага рослин – на 5,1%, кількість зерен в ряду – на 8,6% кількість рядів – на 11,3% в порівнянні з контролем.

При нормі витрати препарату БіоСістем™ POWER, КС (BioSistem™ POWER, SC) 5,0 л/га збільшувалися: висота рослин – на 6,0%, густота рослин – на 8,1%, довжина початків - на 12,2%, кількість качанів на м² – на 16,3%, кількість стебел – на 9,1%, загальна вага рослин – на 9,4%, кількість зерен в ряду – на 11,1% кількість рядів – на 15,8% відповідно.

Одними з найбільш важливих показників кукурудзи є урожайність та якісні показники насіння. Використання біопрепарату БіоСістем™ POWER, ПС позитивно впливало на рослини, стимулюючи їх ріст та розвиток.

Урожайність при застосуванні досліджуваного препарату становила 53,8 – 55,6 ц/га, що було більше, ніж в контролі – на 45,5– 93,9%. При цьому суттєво збільшилися якісні показники. Так, вміст білку зріс на 1,2 – 2,1%, а вміст жиру збільшився відповідно на 1,0 – 1,8% відносно контролю.

Отже, проведені дослідження із застосування мікробіологічного препарату БіоСістем™ POWER, ПС у посівах кукурудзи, довели, що препарат на основі агрономічно-корисних мікроорганізмів, за різних норм внесення (0,3 – 5,0 л/га) сприяє покращенню росту та розвитку рослин (збільшувались висота рослини, густота рослин, довжина початків, кількість качанів, кількість стебел, загальна вага рослин, кількість зерен в ряду, кількість рядів), що в свою чергу сприяло значному підвищенню врожайності кукурудзи та суттєво покращило якісні показники зерна (вміст білку та крохмалю). Варто зазначити, що одним із

основних переваг біопрепарату є те, що під час внесення (позкореневого підживлення) відбувається накопичення корисних азотфіксуючих бактерії в ґрунті, що в свою чергу є важливим для розвитку кукурудзи під час вегетації, а також для рослин, які будуть висіватись в сівозміні, де вносили препарат.

Список використаних джерел

1. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: навчальний посібник / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Іващук, О.В. Корнійчук; за ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка. – 3-є вид., виправ., допов. – Львів: НВФ "Українські технології". 2010 р. – 1088 с.
2. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні (2022) - Київ.

ФІТОТОКСИЧНИЙ ВПЛИВ ГЕРБІЦИДІВ В АГРОЦЕНОЗІ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО

СТАРОДУБ В.І., н.с.
ТКАЧ Є.Д., д.б.н., с.н.с.
ПИЛИПЧУК Т.В., н.с.

Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА

Досліджено, що посіви буряків цукрових засмічують понад 40 видів бур'янів. Найбільш розповсюдженими є багаторічні коренепаросткові та однорічники. Але, в умовах цьогорічної теплої зими з частими відлигами спостерігали засмічення полів, де було заплановано посів буряку цукрового, зимуючими бур'янами, такими як підмареник чіпкий, ромашка непахуча, мак дикий, а також ранніми ярими – гірчиця польова, лобода біла, щиріця звичайна.

Забур'яненість буряку, особливо на ранніх стадіях розвитку, значно впливає на врожайність культури. За наявності у верхньому орному шарі ґрунту проростків багаторічних (15-35 шт/м²) та насіння однорічних бур'янів (до 3500 шт/м²) втрати врожаю можуть становити від 50%, а також при такій кількості насіння, рослині важко конкурувати з засмічувачами, які при оптимальних умовах починають свій ріст та розвиток раніше ніж рослини буряку. Тому, у фазу сім'ядолей у рослин бур'янів, проводять обробку гербіцидами, в першу чергу ґрунтовими, для того, щоб максимально забезпечити захист посівів від ранніх ярих бур'янів. Далі, після сходів буряків, у фазу 1-2 справжніх листків та через 10-14 днів після обробки ґрунтовими гербіцидами проводять обприскування післясходовими.

Доведено, що гербіциди за діючою речовиною та при не дотриманні умов під час їх використання, можуть пошкоджувати вегетативні органи рослин, після чого рослина починає стресувати та відставати у рості та розвитку, в результаті відбувається недобір врожаю або, повне знищення рослин. Тому перед нами постає завдання визначити фітотоксичний вплив післясходових гербіцидів на

посіви буряку цукрового в умовах досліду, тобто як досліджувані препарати спрацювали по відношенню до рослин буряку цукрового.

Визначення фітотоксичного впливу гербіцидів на рослини буряку цукрового проводили на дослідних ділянках площею 10 м², у фазу ВВСН 11-12 (1-а пара листя) за загальноприйнятою методикою Трибеля С.О. Схема досліду перебачала обробка рослин такими препаратами: 1 – Варіант 1 – Контроль (обробка водою, ручне прополювання); 2 - Варіант 2 – етофумезат 190 г/л + фенмедіфам 200 г/л з нормою витрати препарату 2,5 л/га; 3 - Варіант 3 – біксолозон + мефенпір-діетил, з нормою витрати препарату 0,2 л/га., у трьохкратній повторності.

За проведеними дослідженнями по вивченню фітотоксичного впливу препаратів на рослини буряків цукрових під час візуального огляду та за критеріями оцінки, найменшу інтенсивність прояву фітотоксичності 14,5% визначили у варіанті 2, тоді як найбільшу 19,9% - у варіанті 3. При цьому у рослин культури спостерігали незначне поодинокі пожовтіння (опіки) та плями на листях, скручування країв та кінчиків листя.

Таким чином, за шкалою визначення критеріїв пошкодження рослин буряку цукрового становили один бал (хлороз, пожовтіння листя, скручування країв та кінчиків листя). Вищезгадані форми (одна або одночасно декілька) в слаборозвинутій формі проявлялись плямами). За шкалою визначення прояву фітотоксичності гербіцидів по варіантах ступінь пошкодження рослин культури відповідав 1-2 балам (ледь помітний – слабкий, площа листової пластини охоплена опіком 10 – 25%). З вищезазначеного можна зробити висновки, що досліджувані препарати спричинили фітотоксичну дію по відношенню до рослин буряку цукрового. Це, можливо, пов'язано з температурними умовами, які були на момент обробки, тому, що в день внесення препарату спостерігалась спекотна погода.

ФІТОСАНІТАРНЕ ОБСТЕЖЕННЯ ФІТОЦЕНОЗІВ ВОЛИНСЬКОЇ, РІВНЕНСЬКОЇ ТА ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ НА НАЯВНІСТЬ *METCALFA PRUINOSA* (SAY, 1830)

СУС Назарій

**Інститут агроекології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА**

ОРЛОВСЬКИЙ Анатолій

**Інститут садівництва НААН
Новосілки, УКРАЇНА**

ДІДЕНКО Павло

**Поліський національний університет
Житомир, УКРАЇНА**

Metcalfa pruinosa (Say, 1830) — інвазивний шкідник, який стрімко розповсюджується Україною і дотепер був виявлений на півдні (АР Крим та м. Севастополь, Дніпропетровська, Запорізька, Миколаївська, Одеська та

Херсонська області), сході (Донецька та Харківська області), півночі (м. Київ та Київська область) та заході України (Закарпатська область) [1-2]. З огляду на це, актуальним є встановлення ареалу *M. pruinosa* в Україні.

Тому метою цього дослідження було обстежити фітоценози Волинської, Рівненської та Житомирської областей на наявність *M. pruinosa*.

Фітосанітарне обстеження здійснювалося у маршрутний спосіб. У Волинській області обстеження здійснювалося в містах Луцьк (парк Героїв Майдану та Героїв Небесного легіону, Меморіал Вічної Слави, Центральний парк культури і відпочинку імені Лесі Українки, вздовж проспектів Молоді та Соборності) та Ківерці (вздовж вулиць Відродження, Ковельська та Львівська й Привокзального провулку), а також селах Луцького району (Забороль, Озеро та Гайове).

У Рівненській області дослідження охоплювало м. Рівне (Театральна площа, вздовж вулиць В'ячеслава Чорновола, Соборної та Володимира Стельмаха) та с. Степань Сарненського району. У Житомирській області ми обстежували фітоценози лише в м. Житомирі, а саме у Ботанічному саду Поліського національного університету, вздовж Київської, Великої Бердичівської, Небесної Сотні, Хлібної, Леха Качинського, Покровської, Львівської, Михайла Грушевського, Михайлівської та Театральної вулиць.

Фітосанітарні обстеження у вищевказаних локаціях здійснювалися впродовж II декади серпня 2023 року. Як результат, це фітосанітарне обстеження не виявило у вищевказаних локаціях ні імаго та німф *M. pruinosa*, ні білуватого ватоподібного нальоту, який утворює ця комаха. Отже, попри те, що ця комаха присутня на півночі України (в м. Києві та Київській області) з 2016 року, станом на серпень 2023 року *M. pruinosa* відсутня в обласних центрах Волинської, Житомирської та Рівненської області та їхніх околицях, а також інших вищезазначених населених пунктах цих областей.

Особливість нерівномірного поширення *M. pruinosa* Україною обумовлена тим, що самостійно ця комаха поширюється досить повільно й розповсюдження на велику відстань відбувається разом з садивним матеріалом плодкових та декоративних деревних рослин [3]. Заразом *M. pruinosa* наразі присутня в тих регіонах України, де розвинене як аматорське, так і промислове садівництво, а також озеленення. Водночас з огляду на постійний обмін садивним матеріалом, залишається загроза потрапляння цього шкідника у Волинську, Рівненську та Житомирську область у найближчому майбутньому й встановлення стійких популяцій у цих областях.

Тому є нагальна потреба здійсненні постійного моніторингу фітоценозів цих областей щодо наявності *M. pruinosa*.

Список використаних джерел

1. Yanse L., Sus N. *Metcalfa pruinosa* Say, 1830 as a new parasite of hop plants in Ukraine. *Balanced nature using*. 2023. №1. P. 74-81. <http://dx.doi.org/10.33730/2310-4678.1.2023.278542>
2. Naturalist contributors, iNaturalist. iNaturalist Research-grade Observations. Occurrence dataset. URL: <https://doi.org/10.15468/ab3s5x> (date of access: 24.08.2023).

3. Świerczewski D., Woźnica A.J., Smulski T., Stroiński A. First report of the Nearctic planthopper *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) in Poland, its current status and potential threats (Hemiptera: Fulgoromorpha: Flatidae). *Journal of Plant Protection Research*. 2023. Vol. 62. № 3. <http://dx.doi.org/10.24425/jppr.2022.142130>

ШЛЯХИ РОЗВИТКУ ОРГАНІЧНОГО ОВОЧІВНИЦТВА В УКРАЇНІ У ВОЄННИЙ ПЕРІОД

ТАРАКАНОВ М.Л., к.е.н, с.н.с.,

НОСОВА Н.І., пров. інж.

Державна установа «Інститут ринку і
економіко-екологічних досліджень НАН України»
Одеса, УКРАЇНА

В сучасних умовах загострення екологічних проблем та вирішення завдань продовольчої безпеки особливої актуальності набуває збільшення обсягів вирощування овочів, зокрема сприяння розвитку ринку органічної продукції. До того ж останнім часом органічне сільське господарство набуває все більшої популярності у розвинених країнах. Органічна продукція користується великим попитом у всьому світі, у першу чергу у країнах Євросоюзу та США.

Україна, маючи великий природний потенціал (кліматичні умови, родючі землі, наявність трудових ресурсів), має нагоду розвивати органічне овочівництво, спрямоване на насичення внутрішнього ринку та експорт. Вітчизняна органічна продукція знаходить попит за кордоном. Експорт української органічної продукції у 2020 р. становив приблизно 204 млн. дол., 73,0% якого припадало на європейські країни, 24,0% – на Північну Америку. По країнах експорт склав: до США – 48,5 млн. дол., до Нідерландів – 29,5 млн. дол., до Німеччини – 27 млн. дол., до Канади – 25,3 млн. дол., до Польщі – 19,6 млн. дол. [1].

У 2019 році в Україні нараховувалося 617 виробників органічних продуктів, з них 470 – сільськогосподарські виробники [2], у той час як у 2013 році їх налічувалося 175 господарств [3], тобто зріст склав понад 2,5 рази.

Органічна продукція має суттєві переваги у порівнянні з сільськогосподарською продукцією, вирощеною за інтенсивним зрошенням. Вона не містить пестицидів, що позитивно впливає на здоров'я споживачів. Органічна продукція вирощується із застосуванням мінімальної обробки ґрунту і без застосування отрутохімікатів і мінеральних добрив. До того ж матеріали для упакування органічної продукції мають бути вироблені із органічної сировини.

Це стає особливо актуальним на тлі кліматичних змін, прогресуючого потепління, збереження довкілля і природного різноманіття, запобігання забрудненню ґрунтів від використання пестицидів, виявленню турботи про збереження здоров'я людей вкрай необхідним є вирощування органічної продукції.

Президент Федерації органічного руху України Є. Мілованов та виконавчий директор А.В. Коняшин зазначають, що «органічне сільське господарство позиціонується як один із ключових напрямів підвищення рівня екологічності, економічної доцільності, соціальної справедливості в агропромисловому комплексі й є найбільш прогресивним та інноваційним шляхом покращення взаємодії екологічних, економічних та соціальних чинників розвитку суспільства та природи» [4].

Вимоги щодо виробництва та обігу органічної продукції регулюються статтею 4 Закону України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції», де «...визначено основні права та обов'язки операторів, що займаються виробництвом та обігом органічної продукції» [5]; стаття 13 визначає галузі органічного виробництва, до яких зокрема належить органічне рослинництво, вимоги до якого прописані у статті 18; сертифікація органічного виробництва визначається статтею 27, а вимоги до маркування органічної продукції передбачені статтею 34.

Слід відзначити, що розвиток ринку органічної продукції стримує висока вартість кінцевого продукту. Так, у європейських країнах ціна на органічну продукцію становить на 20-30% більше ніж на неорганічні аналоги, у той час як в Україні вона може бути вищою на 50-300% [6].

Всього на внутрішньому ринку України в 2021 році реалізовано 9,8 тис. т органічної продукції власного виробництва на суму близько 900 млн. грн. [7].

Україна має великий потенціал для вирощування органічної продукції. У набутку України є земельні площі, на яких можливо вирощувати сільськогосподарську продукцію, у тому числі й органічну. Але лише вирощування не гарантує отримання високого і стабільного прибутку, особливо під впливом перепадів погоди та кліматичних факторів.

Тут також виникає необхідність вкладати фінансові ресурси у модернізацію виробництва, використання якісного посівного матеріалу, застосування сучасних технологій. Великого значення набуває модернізація виробничих потужностей, використання парка сучасної сільськогосподарської техніки а також устаткування для подальшого зберігання й сільгосппродукції та забезпечення споживачів. Тут варто враховувати досвід іноземних країн в плані фінансової підтримки і субсидій з боку держави.

Під час воєнного стану вирішення проблеми забезпечення споживчого попиту набуває значно більшої актуальності. Часто постачання продуктів призупиняється або виникають перебої, особливо на територіях, які потерпають від ворожих обстрілів. Індекс зростання цін за минулий рік в середньому становив 26,6% [8]. Виникає негайна потреба збалансування попиту та пропозиції, пов'язаного з наявністю певного дефіциту продукції. Це передбачає розширення площ під вирощування овочів, посилення ринкової конкуренції, відбудову ефективних логістичних маршрутів постачань, розвиток сучасної інфраструктури зберігання та доробки продукції. Одночасно потребує особливої уваги самозабезпечення місцевого населення власними органічними продуктами

шляхом пріоритетної підтримки ефективних форм господарювання, в першу чергу сімейного фермерства.

Список використаних джерел

1. Експорт органічної продукції з України в 2020 р. – понад 200 мільйонів доларів США URL: <https://organicinfo.ua/news/ukrainian-organic-export-2020/>
2. Органічне виробництво в Україні URL: <https://agro.me.gov.ua/ua/napryamki/organichne-virobnictvo/organichne-virobnictvo-v-ukrayini>
3. Кузьменко О. Б. Розвиток органічного землеробства в умовах ринку землі в Україні / О. Б. Кузьменко // Економіст. – 2013. – № 3. – С. 38–39.
4. Milovanov E.V., Koniashyn A.V. (2019) Orhanycheskyi runok Ukrainy: sovremennoe sostoianye u perspektyve [Organic market of Ukraine: current state and prospects]. Problemy ahrogrynka. Yanvar-mart, pp. 63–70.
5. Закон України Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції /ВВР, 2018, № 36, ст.275) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19#Text>
6. Сіренко Н.М., Чайка Т.О. Органічні продукти харчування у забезпеченні продовольчої безпеки України //Економіка АПК. – 2012. – №1 – С. 43-49.
7. Аналіз українського органічного сектору (8 місяців від початку повномасштабної війни в Україні) Жовтень 2022 р. URL: <https://organicinfo.ua/wp-content/uploads/2022/11/Ukrainian-Organic-Sector-Analysis-Oct2022-UA.pdf>
8. Як війна вплинула на овочівництво на Харківщині та півдні України. Пояснює експерт URL: <https://suspilne.media/512847-ak-vijna-vplinula-na-ovocivnictvo-na-harkivsini-ta-pivdni-ukraini-poasnue-ekspert/>

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО В ОРГАНІЧНИХ СИСТЕМАХ ЗЕМЛЕРОБСТВА

ТАРАПІКО Юрій, д.с.-г.н, проф.
Інститут водних проблем і меліорації НААН
Київ, УКРАЇНА

У зв'язку зі стрімкими кліматичними змінами в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України зростає вірогідність настання років з високим температурним режимом і дефіцитом вологи. За таких умов зростають ризики неефективного застосування засобів антропогенного походження, зокрема мінеральних добрив [1]. З іншого боку, в агросфері набувають поширення органічні системи землеробства без використання агрохімікатів [2]. Такі системи передбачають забезпечення бездефіцитного балансу вуглецю, азоту, мінеральних макро- і мікроелементів за рахунок органічних добрив, рослинних решток та інтенсифікації азотфіксації [3].

В умовах Лівобережного Лісостепу на чорноземі типовому в довгостроковому стаціонарному агротехнічному досліді встановлювали ефективність органічних систем землеробства із застосуванням на добриво усієї побічної продукції культур сівозміни або із систематичним внесенням 10 т/га сівозмінної площі підстилкового гною стандартної якості. Ці системи удобрення

вивчали на фонах мілкого і комбінованого (оранка під просапні) обробітків ґрунту [4].

Способи розпушення на продуктивність посівів досліджуваних культур впливали неістотно. Водночас стосовно продуктивності сівозміни можна відзначити тенденцію до переваги комбінованого обробітку.

На фоні без добрив врожайність пшениці озимої після кукурудзи МВС на протязі 20 років коливалася від 0,3 т/га до 3,6 т/га з середнім показником 2,2 т/га. Несприятливий рік відрізнявся від інших більшою кількістю опадів і значно нижчою сумою температур у попередній літньо-осінній період (липень - листопад). За систематичного використання на добриво всієї побічної продукції рослинництва цей показник коливався у межах 0,8-5,4 ц/га із середнім значенням 3,2 т/га, на фоні гною - 0,6-4,8 т/га із середнім значенням 2,5 т/га.

У несприятливому для росту і розвитку кукурудзи на силос році вихід зеленої маси на контролі становив 14 т/га. Цей рік відрізнявся від найбільш сприятливого і врожайного року значно низчою температурою повітря впродовж попереднього періоду від серпня по грудень, вищою температурою у період від січня по березень, а також більш прохолодними травнем, червнем і липнем. За умовами зволоження сприятливий рік відрізнявся від несприятливого меншою кількістю опадів у холодний період від 3 декади грудня по 1 декаду березня та більш вологим весняно-літнім періодом від 1 декади квітня по 1 декаду липня. В цілому природний фон без добрив має потенціал виробництва зеленої маси кукурудзи на рівні 30 т/га, у сприятливих умовах зволоження досягається 65 т/га. Використання гною дає змогу у середньому отримувати 36 т/га, побічної продукції на добриво – 38 т/га. За сприятливих гідротермічних показників органічні системи удобрення забезпечують відповідно 75 та 70 т/га зеленої маси.

Середній потенціал продуктивності сої на природному фоні родючості за характерних для регіону змінних гідротермічних показників невисокий і складає 1,2 т/га. У сприятливих умовах потенціал родючості чорнозему типового реалізується у вигляді 2 т/га зерна. Фон тривалого застосування органічних систем удобрення у середньому дає змогу отримувати 1,5 т/га. Поліпшення гідротермічних умов істотно посилює вплив тривалого внесення гною на врожайність культури з максимальним рівнем 2,2 т/га, побічної продукції на добриво – 2,6 т/га.

У середньому за час ведення досліду цукрові буряки дають змогу отримувати за рахунок природної родючості чорнозему типового 25 т/га коренів з коливанням від 16 до 38 т/га. Несприятливий рік відрізняється від інших нижчою сумою температур за період вересень – грудень, і більш високою на протязі вегетації за значно меншої кількості опадів. У близьких до оптимальних умовах на фоні без добрив вихід коренів цукрових буряків сягнув майже 38 т/га, системи удобрення із заорюванням побічної продукції у середньому по роках досліджень забезпечують на рівні 40 т/га, в сприятливих умовах добрива дають змогу підвищувати продуктивність посівів культури до 50 т/га. На фоні гною середня врожайність культури становить 31 т/га, максимальна – 43 т/га.

Середня по роках досліджень врожайність ячменю ярого на контролі без добрив є невисокою – 1,7 т/га зерна. Однак за формування сприятливих агрометеорологічних умов продуктивність культури на природному фоні родючості чорнозему типового зростає до 3 т/га. Сприятливі роки відрізняються від несприятливих значно меншою кількістю опадів у попередній осінньо-зимовий період з вересня по січень та істотно нижчою сумою температур за лютий – березень. Середня багаторічна врожайність ячменю ярого за тривалого застосування гною становила 2,2 т/га, на фоні побічної продукції – 2,6 т/га.

На фоні без добрив врожайність гороху на протязі 20 років коливалася від 0,7 до майже 4,0 т/га із середнім значенням 2,4 т/га. Невдалий рік відрізнявся від інших значно більшою кількістю опадів на протязі попереднього осіннього та поточного зимово-весняного періоду. Сума температур за цей проміжок часу була навпаки значно нижчою і протягом з листопада по квітень становила мінус 30⁰С проти плюс 2⁰С у сприятливому році з врожайністю майже 4,0 т/га. Середня врожайність культури за органічних систем удобрення становила 2,6 на фоні гною та 2,8 т/га на фоні побічної продукції на добриво. Формування сприятливих для росту і розвитку гідротермічних умов супроводжувалося різким зростанням ефективності побічної продукції на добриво до 3,8 т/га, за тривалого застосування гною – до 5,1 т/га.

За використання природного потенціалу родючості чорнозему типового середня по роках досліджень врожайність пшениці озимої після гороху становить на рівні 3 т/га, що істотно вище за цей показник після кукурудзи на силос. В умовах сприятливого року продуктивність посівів цієї культури на контролі сягає рівня 5 т/га. Цей врожайний рік відрізнявся від неврожайного значно більшою кількістю опадів за період серпень – жовтень, що очевидно забезпечує кращий розвиток рослин перед зимівлею. У проміжок часу від грудня по березень значно більша кількість опадів відзначається в несприятливі роки у порівнянні із найбільш врожайним. Період квітень – червень також був набагато вологішим у сприятливому році. За температурним режимом врожайний рік характеризується більш прохолодними осінніми місяцями і більш теплими зимовими. За середньою по роках врожайністю відзначається перевага побічної продукції на добриво (3,8 т/га) над гноем (3,4 т/га). Максимальний рівень продуктивності посівів, що відповідає близьким до оптимальних умовам, складає по вказаним фонам 5,7 та 5,2 т/га.

Продуктивність посівів кукурудзи на зерно без застосування добрив на чорноземі типовому на протязі 20 років коливалася від 2,5 до 7,4 т/га із середнім значенням 4,5 т/га, що значно вище у порівнянні з іншими зерновими культурами сівозміни. Це свідчить про доцільність збільшення частки культури у структурі посівних площ сільськогосподарських підприємств регіону. Найврожайніші по кукурудзі роки відрізняються від інших вищою сумою опадів за осінньо-зимовий період та більш теплою другою половиною літа. Досліджувані системи удобрення дають змогу підняти середню по роках врожайність культури до 5,2 т/га на фоні гною та до 5,4 т/га на фоні побічної продукції з максимальними показниками відповідно 9,1 та 8,3 т/га.

Продуктивність сівозміни на природному фоні родючості чорнозему типового становить 3,6 т к. од./га, за систематичного застосування 10 т/га сівозмінної площі – 4,2 т к. од./га, на фоні використання на добриво малоцінної частини культур сівозміни – 4,7 т к. од./га. У сприятливі роки на контролі без добрив продуктивність ріллі сягає 6,9 т к. од./га, на фоні гною – 7,5 т к. од./га, на фоні побічної продукції на добриво – 8,3 т к. од./га. Тобто за середньо багаторічними показниками врожайності досліджуваних культур органічні системи землеробства дають змогу підвищити продуктивність чорнозему типового в 1,2-1,3 рази, за максимальними показниками у сприятливі роки - у 1,1-1,2 рази. Щорічне приорювання відходів рослинництва на 10% більш ефективно у порівнянні з 2-х разовим за ротацію сівозміни внесенням гною.

Список використаних джерел

1. Тараріко Ю.О., Сайдак Р.В., Сорока Ю.В. Підсумки та перспективи досліджень з оцінки та раціонального використання агроресурсного потенціалу сільськогосподарських територій. Меліорація і водне господарство. 2019. Вип. 2. С. 186-198.
2. Степишин П.О. та ін. Основи органічного виробництва. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова Книга. 2008. – 528 с.
3. Наукові основи ефективного розвитку землеробства в агроландшафтах України. – К.: ВП «Едельвейс», 2015. – 428 с.
4. Стационарні довгострокові польові дослідження Полтавської дослідної станції ім. М. І. Вавилова. – Полтава, 2019. – 295 с.

ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ НА БІОТИЧНІ ЧИННИКИ В ОРГАНІЧНИХ АГРОФІТОЦЕНОЗАХ

ТЕРНОВИЙ Ю.В., к.с.-г. н.
ТЕРНОВА Є.В.

Сквирська дослідна станція органічного виробництва ІАП НААН
Сквира, УКРАЇНА

Одним із основних механізмів контролю біотичних чинників досліджуваних в органічних агрофітоценозах Сквирського демонстраційного полігону є агротехнічні заходи.

Важливим агротехнічним заходом для органічного виробництва слід вважати добір сортів та гібридів. Більшість сортів орієнтовані на технології інтенсивного виробництва і потребують суттєвого хімічного захисту від біотичних чинників та показували невисокі показники в органічному виробництві, як за кількісними, так і якісними показниками.

В попередні роки на Станції були розроблені моделі сортів і гібридів сої та соняшнику придатні для виробництва органічної продукції цих культур.

Модель сорту визначається як науковий прогноз, що описує комбінацію ознак рослини, необхідну для забезпечення заданого рівня продуктивності, стійкості до біотичних та абіотичних умов середовища, якості та інших показників. Сьогодні під моделлю сорту мається на увазі технічне завдання на

створення сорту, тобто детальний опис господарських, морфологічних і фізіологічних ознак, а також шляхів (комбінацій схрещування, способів та фонів добору), завдяки яким будуть досягнуті ці параметри.

Побудовані моделі сортів на основі трьох складових: законодавчих вимог до сортів в органічному виробництві, особливостей технологій вирощування досліджуваних культур та характеристики прояву господарських ознак сортів і гібридів за органічного виробництва. Враховуючи задані параметри, можна добирати сорти та гібриди для виробництва органічної продукції.

Другий не менш важливий агротехнічний захід для боротьби та контролю більшості біотичних чинників, слід вважати побудову науково-обґрунтованої сівозміни із врахуванням економічної складової, тобто попиту на органічну продукцію тих культур, які включаються у процес виробництва. Обов'язковою умовою в органічному виробництві чергування культур у сівозміні повинно здійснюватися, як у часі, так і просторі.

На Сквирському органічному демонстраційному полігоні найкраще себе зарекомендувала 6-ти пільна сівозміна із чергуванням таких культур, як: сидератний пар, пшениця озима, збірне поле бобових культур (горох, квасоля, сочевиця), овес, соя, гречка.

Подальші агротехнічні заходи найбільш ефективні в органічних агрофітоценозах при контролі бур'янів, особливо це стосується культур теплолюбних із більш пізнім строком посіву (кукурудза, соняшник, соя, овочеві та ін.). Як показує досвід багатьох операторів органічного виробництва рослинної продукції головним завданням при вирощуванні більшості теплолюбних рослин є швидке отримання дружніх сходів. Для цього проводиться цілий комплекс агротехнічних заходів, які сприяють максимальній конкуренції культурних рослин із сегетальною рослинністю.

В першу чергу проводиться передпосівна підготовка ґрунту перед безпосередньо посівом, з метою збереження вологи та знищення сходів бур'янів, щоб помістити обох конкурентів в рівні умови по отриманню сходів, разом з тим посівний матеріал культурних рослин стимулюють різними методами для пришвидшення отримання дружніх сходів (прогрівання насіння, замочування в теплій воді, обробка дозволеними стимуляторами). Культури із сполошними способом посіву (соя, гречка) висівають із збільшеною на 10-20 % нормою висіву.

Проведені в ряді органічних підприємств дослідження показали, що суттєвий вплив на врожайність культури мають і строки посіву. Посів сої у максимально сприятливі більш пізні строки позначався на отриманні значно вищого і більш якісного врожаю, при цьому зменшувалися агротехнічні заходи по боротьбі із бур'янами і спостерігалось більш швидше настання фаз розвитку культури.

Великого значення при вирощуванні таких культур в органічних агрофітоценозах має наявність агротехнічного оснащення. Забезпеченість органічного оператора з виробництва рослинної продукції пружинною бороною та пропасним культиватором, дозволяє ефективно здійснювати боротьбу із сегетальною рослинністю до періоду змикання рядків культури.

Дотримання названих агротехнічних заходів в органічних агрофітоценозах дозволяє максимально знизити вплив біотичних чинників на культурні рослини.

Список використаних джерел

1. Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні: монографія / за ред. Я.М. Гадзала, В.Ф. Камінського. Київ: Аграрна наука, 2016. 592 с
2. Крижанівський В. Г. Засміченість ґрунту перед сівбою гороху, пшениці озимої та буряку цукрового за різних заходів основного обробітку / В. Г. Крижанівський // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2017. - Вип. 90(1). С. 255-260.
3. Писаренко В. М. Інтегрований захист рослин / Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Поспелова Г. Д., Горб О. О., Коваленко Н. П., Шерстюк О. Л. // Полтава, 2020. 245 с.
4. Захист зернових культур від шкідників, хвороб і 3-38 бур'янів при інтенсивних технологіях / Б. А. Арешніков, М. П. Гончаренко, М. Г. Костюковський та ін.; За ред. Б. А. Арешнікова. Київ: Урожай, 1992. 224 с.
5. Польовий А. М. Формування та функціонування агроєкосистеми // Польовий А. М. Одеса, 2017. 120 с. 24. Писаренко В. М. Захист рослин: Економічно обґрунтовані системи / В. М. Писаренко, П. В. Писаренко. Полтава: Інтер Графіка, 2002. 288 с.
6. Волкогон В. В. Біологічні аспекти адаптивних систем землеробства / В. В. Волкогон // Адаптивні системи землеробства і сучасних агротехнологій – основа раціонального землекористування, збереження і відтворення родючості ґрунтів. Київ: ВП «Едельвейс», 2013. С. 95–107.
7. Федоренко В. П. Інтегрована система захисту озимих зернових колосових культур / В. П. Федоренко, С. В. Ретьман // Карантин і захист рослин. 2006. № 1. С. 19-22.

РЕГУЛЯЦІЯ РОСТУ РОСЛИН ЖИТА ОЗИМОГО ЗА ДІЇ РЕТАРДАНТІВ

ТИМОЩУК Т. М., к. с.-г. н., доцент
МОЙСІЄНКО В. В., д. с.-г. н., професор
Поліський національний університет
Житомир, УКРАЇНА

Сталий розвиток аграрного виробництва передбачає збільшення обсягів продовольчого і кормового зерна. Пріоритетними напрямками розвитку агропідприємств є вирощування зернових культур. Сорти і гібриди жита озимого характеризуються високою урожайністю, стійкістю до вилягання, меншою ураженістю збудниками хвороб [1]. Суттєвим недоліком жита озимого є схильність до вилягання, що спричиняє втрати врожаю до 20–50% врожаю, ускладнює механізоване збирання та різко знижує якість зерна. Важливим елементом сучасних агротехнологій жита озимого є використання синтетичних регуляторів росту рослин ретардантного типу [2]. Морфорегулятори здатні впливати на архітектуру рослини, змінюючи співвідношення між основною і побічною продукцією. Ретарданти не лише зменшують висоту рослин і зміцнюють стінки соломини, але й позитивно впливають на ріст і розвиток рослин. Це сприяє оптимізації мінерального живлення рослин, світлового і повітряного режиму у посівах, підвищенню урожайності зерна та покращанню його якості [3]. Жито озиме позитивно реагує на удосконалення агротехнології

його вирощування, що підтверджено літературними даними [2]. Окрім цього, доцільно враховувати наукові напрацювання щодо підвищення врожайності сортів зернових культур, зокрема пшениці озимої і ярої, ячменю озимого і ярого [4–6]. У зв'язку з вищезазначеним, вирішення проблем вилягання гібридів жита озимого набуває пріоритетного значення. Метою наших досліджень було вивчити ефективність застосування морфорегуляторів у посівах гібридного жита озимого.

Дослідження проводили на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах протягом 2019–2021 рр. в умовах ТОВ «КСАНТ – 2» Малинського району Житомирської області. Ґрунт дослідних ділянок характеризувався наступними показниками: уміст гумусу 1,7 %, азоту, що легко гідролізується (за Корнфілдом) – 70 мг/кг ґрунту, рухомих форм фосфору (за Чіріковим) – 38 мг/кг ґрунту, обмінного калію (за Чіріковим) – 51 мг/кг ґрунту, рН сольове – 5,6. Ефективність застосування регуляторів росту рослин ретардантного типу у посівах гібридного жита Хеллтоп F₁ вивчали за схемою: 1. Контроль (без обробки); 2. Хлормекват-хлорид, 1 л/га (ВВСН 30–32); 3. Медакс Топ, 0,8 л/га (ВВСН 30–32); 4. Медакс Топ, 0,8 л/га (ВВСН 30–32 + ВВСН 37–39).

Гібрид жита озимого Хеллтоп вирощували за загальноприйнятою для зони Полісся технологією. Облікова площа дослідних ділянок становила 100 м², повторність досліду триразова. Протягом вегетаційного періоду жита озимого проводили фенологічні спостереження і обліки за загальноприйнятими методиками. Облік урожаю жита озимого проводили шляхом збирання та зважування зерна з кожної ділянки окремо.

У посівах жита озимого з недостатньо міцними та видовженими стеблами невід'ємним елементом технології є внесення регуляторів росту ретардантного типу у фазі початок виходу у трубку (ВВСН 30–32) або поява прапорцевого листка (ВВСН 37–39) (рис. 1). Аналіз результатів досліджень свідчить, що обприскування посівів гібридного жита морфорегуляторами Хлормекват-хлорид (1 л/га) і Медакс Топ (0,8 л/га) і на початку виходу рослин у трубку зменшує висоту рослин на 26–28 % відповідно порівняно з контролем.

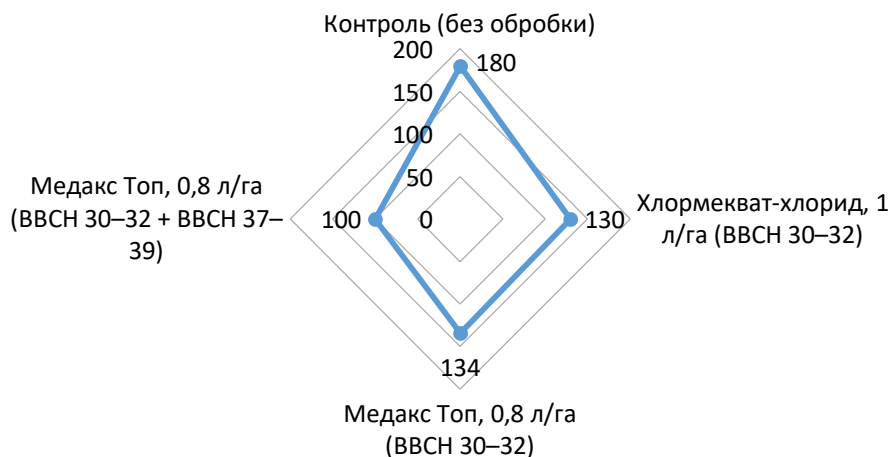


Рис. 1. Висота гібридного жита озимого залежно від застосування морфорегуляторів, см (середнє за 2019–2021 рр.)

Вилягання рослин гібриду жита озимого Хеллтоп F₁ на зазначених варіантах зменшується на 20 % порівняно з посівами, де не проводили обприскування морфорегуляторами (рис. 2). Зменшення вилягання посівів гібридного жита озимого за обробки морфорегуляторами у фазі ВВСН 30–32 можна пояснити кращим розвитком кореневої системи, зміцненням і потовщенням стінок стебла, підвищення їх механічної жорсткості, а також укороченням 1–3 міжвузлів завдяки запобіганню лінійного витягуванню клітин.

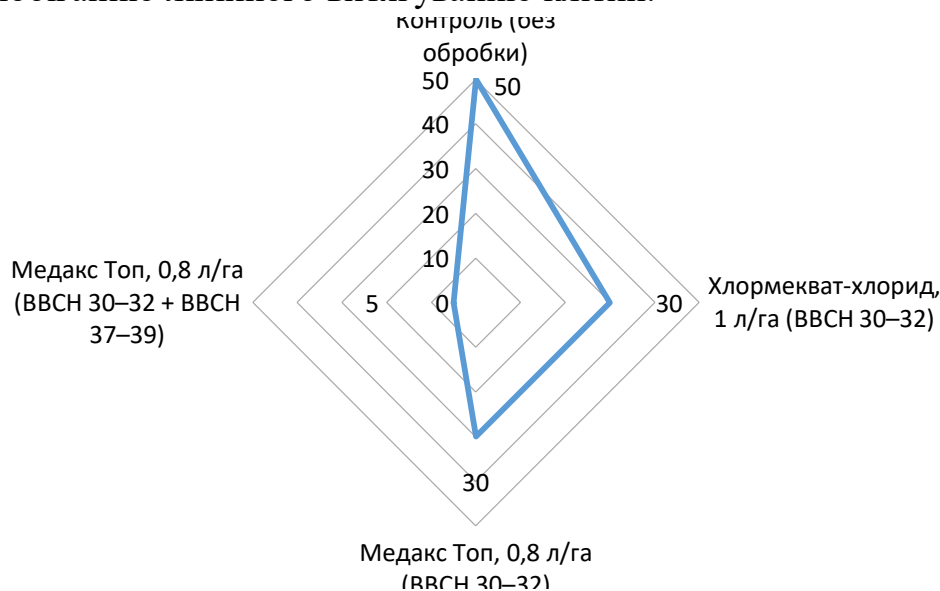


Рис. 2. Вилягання гібридного жита озимого залежно від застосування морфорегуляторів, % (середнє за 2019–2021 рр.)

Максимальний рістрегулюючий ефект отримано за дворазового внесення у фазі початок виходу в трубку (ВВСН 30–32) і прапорцевого листка (ВВСН 37–39) морфорегулятору Медакс Топ з нормою витрати 0,8 л/га. Висота рослин зменшується на 44 %, а вилягання на 90 % порівняно з контролем. Дворазова обробка посівів гібридного жита морфорегулятором Медакс Топ на 23–25 % зменшує висоту рослин та на 83 % вилягання порівняно з одноразовим їх застосуванням. Це можна пояснити тим, що внесення морфорегуляторів у фазі прапорцевого листка (ВВСН 37–39) сприяє вкороченню довжини 3–5 міжвузлів і як результат значно зменшує висоту рослин. Зазначене підвищує стійкість рослин гібридного жита до вилягання у період наливу зерна та урожайність зерна. У результаті проведених нами досліджень встановлено, що обприскування посівів гібридного жита морфорегуляторів Хлормекват-хлорид (1 л/га) і Медакс Топ (0,8 л/га) у фазі ВВСН 30–32 забезпечує підвищення урожайності зерна на 43–48 % порівняно з контролем. Дворазове обприскування посівів гібриду Хеллтоп F₁ морфорегулятором Медакс Топ у фазі виходу в трубку (ВВСН 30–32) і прапорцевого листка (ВВСН 37–39) підвищує урожайність зерна на 2,2 т/га порівняно з контролем та на 0,5–0,7 т/га порівняно з одноразовим внесенням.

Забезпечити оптимальну структуру високопродуктивних посівів гібридного жита озимого можна за рахунок застосування морфорегуляторів, що забезпечують інгібування біосинтезу гіберелінів (Медакс Топ і Хлормекват-

хлорид). За одноразового застосування морфорегуляторів у фазі ВВСН 30-32 гібридного жита зменшується на 26–28 % висота рослин і на 20 % вилягання посівів, а за дворазової обробки у фазах ВВСН 30–32 і 37–39 зазначені показники зменшуються на 44 і 90% відповідно.

Список використаних джерел

1. Тимошук Т. М., Чайка О. В., Ничипорук В. В., Орищук О. С., Ничипорук О. О. Сорт як фактор формування стійких агроценозів жита озимого. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія «Агрономія і біологія». 2013. Вип. 3 (25). С. 218–221.
2. Мойсієнко В. В., Тимошук Т. М., Назарчук О. П., Дяков Т. В. Оптимізація елементів технології вирощування гібридного жита в умовах Полісся. *Вісник ПДАА*. 2021. № 3. С. 67–74. doi: 10.31210/visnyk2021.03.08
3. Каленська С. М., Токар Б. Ю., Ташева Ю. В. Управління стійкістю рослин зернових культур до вилягання. *Наук. вісник НУБіП. Сер. Агрономія*. 2015. № 210, ч. 1. С. 22–30.
4. Лихочвор В.В., Матковська М.В. Вплив морфорегуляторів на ріст і розвиток рослин сортів ячменю озимого в умовах Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 63. С. 82–95.
5. Ткачук В. П., Тимошук Т. М. Вплив строків сівби на продуктивність пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2020, № 3, С. 38–44. doi: 10.31073/agrovisnyk202003-05
6. Орловський М. Й., Тимошук Т. М., Конопчук О. В., Войцехівський В. І., Дідур І. М. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність пшениці озимої в умовах Західного Полісся України *Наукові горизонти. Scientific Horizons*. 2019. №11 (84). С. 77–85 doi: 10.33249/2663-2144-2019-84-11-77-85

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ МІЖНАРОДНИХ ПРАВИЛ ЩОДО ВВЕДЕННЯ В КОМЕРЦІЙНИЙ ОБІГ НЕЗАРЕЄСТРОВАНІХ СОРТІВ

ТКАЧИК С.О., канд. с.-г. наук.
БОБОНІЧ Є.Ф., канд. юрид. наук.
ГОЛІЧЕНКО Н.Б.
ЛИНЧАК Н.Б.
Український інститут експертизи сортів рослин.
Київ, УКРАЇНА

В Європейському Союзі чітко регламентовані правила торгівлі та допуску до сертифікації сортів рослин. Кожна держава-член створює один або більше каталогів сортів, офіційно допущених до сертифікації та реалізації на її території. Сорт приймається до сертифікації лише в тому випадку, якщо за результатами офіційних випробувань встановлено, що сорт є відмінним, достатньо однорідним та стабільним, а для введення сортів сільськогосподарських польових культур повинна бути ще й задовільна цінність для культивування та використання [1].

Виключення з правил все таки є. Директива Ради 2004/842/ЄС, розроблена на основі положень викладених в ст. 4а (2) Директиви Ради 66/401/ЄЕС of 14 June 1966 on the marketing of fodder plant seed, ст. 4а (2) Директиви Ради 66/402/ЄЕС of 14 June 1966 on the marketing of cereal seed, ст. 6 (2) Директиви Ради 2002/54/ЄС of 13 June 2002 on the marketing of beet seed, ст. 23(2) Директиви Ради

2002/55/EC of 13 June 2002 on the marketing of vegetable seed, ст. 6 (2) Директиви Ради 2002/56/EC of 13 June 2002 on the marketing of seed potatoes та ст. 6 (2) Директиви Ради 2002/57/EC of 13 June 2002 on the marketing of seed of oil and fibre plants, дозволяє державам-членам на своїй території реалізацію насіння/посадкового матеріалу сортів сільськогосподарських та овочевих культур, які ще офіційно не внесені до національного списку чи каталогу за умов:

(a) невелику кількість для наукових цілей або селекційної роботи;

(b) відповідну кількість для інших випробувальних або дослідних цілей за умови, що насіння належить до сортів, для яких подано заявку на внесення у каталог у відповідній державі-члені;

(c) вирощеного насіння/посадкового матеріалу, проданого/переданого для переробки, за умови забезпечення його ідентичності.

Автори закону «Про охорону прав на сорти рослин» в останній редакції від 16.11.2022 №2763-IX (далі – Закон України Про охорону прав), зокрема в пункті 6 статті 38 зробили спробу імплементації вищезазначених міжнародних правил і передбачили, що сорти овочевих культур, заявки на які подані до Компетентного органу (Мінагрополітики) з метою державної реєстрації сорту, можуть поширюватися в Україні до прийняття рішення про державну реєстрацію сорту, за умови отримання погодження, виданого Компетентним органом (Мінагрополітики). Суттєвим недоліком Закону України Про охорону прав є те, що такі умови передбачені лише для сортів овочевих культур, тоді як в європейських директивах така норма поширюється на сорти сільськогосподарських (зернових, кормових, цукрових буряків, овочевих, картоплі, олійних та прядивних) культур. По-друге, в Законі України Про охорону прав не встановлені цілі поширення незареєстрованих сортів овочевих культур, тоді як європейські директиви, перелічені вище конкретно зазначають мету їх поширення. І по-третє, у статті 7 Директиви ЄС 2004/842 встановлено допустимі кількості посадкового матеріалу/насіння незареєстрованих сортів, дозволених виробникам вводити в обіг, на основі дозволу. Дозволена кількість для кожного сорту не повинна перевищувати наступних відсотків насіння того самого виду, що використовується щорічно в державі, для якої призначене насіння/посадковий матеріал: у випадку твердої пшениці - 0,05 %; для гороху посівного, квасолі польової, вівса, ячменю та пшениці - 0,3 %; у всіх інших випадках - 0,1 %. Проте, якщо дозволеної кількості недостатньо для посіву 10 га, то її збільшують на відповідну кількість, необхідну для закладки такої площі.

Відповідно статті 9 Директиви 2004/842/ЄС незареєстровані сорти сільськогосподарських та овочевих культур, для яких подано заявку на внесення у каталог у відповідній державі-члені і які поширюються згідно дозволу, повинні мати офіційне маркування, де зазначається орган сертифікації, номер партії, місяць і рік опломбування; назву ботанічного таксону, назву сорту, офіційний номер заявки на внесення сорту до каталогу, позначка «різновид ще офіційно не внесений до каталогу», позначка «тільки для тестів і випробувань», заявлену вагу посадкового матеріалу. Якщо для підготовки насіння /посадкового матеріалу використовувались матеріали для дражування, тверді добавки, пестициди

відповідно має бути зазначений склад добавки та співвідношення між вагою чистого насіння та обробленого. Етикетка повинна бути жовтого кольору.

Дозвіл, наданий Naktuinbouw, стосується насіння/посадкового матеріалу, що продається голландськими виробниками насіння або їхніми представниками, заснованими в Нідерландах. Термін дії дозволу закінчується негайно, якщо заявка на внесення сорту відкликана, або відхилена, або сорт внесений в каталог. Після надання дозволу державний орган, що видав дозвіл може вимагати від уповноваженої особи результати досліджень або випробувань, проведених у сільськогосподарських підприємствах для збору інформації про вирощування або використання сорту кількість насіння незареєстрованого сорту, яке потрапило на ринок за дозвільний період.

В Україні постановою Кабінету Міністрів України від 5 жовтня 2016 р. № 691 затверджено Порядок видачі або відмови у видачі, переоформлення, видачі дублікатів, анулювання підтвердження на ввезення в Україну та вивезення з України зразків насіння і садивного матеріалу, не внесеного до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, та/або до Переліку сортів рослин Організації економічного співробітництва та розвитку, для селекційних, дослідних робіт і експонування (далі – Порядок), який регламентує процедуру видачі або відмови у видачі, переоформлення, анулювання підтвердження на ввезення на територію України зразків насіння і садивного матеріалу сортів рослин, не занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, для селекційних, дослідних робіт і експонування, вивезення за межі України зразків насіння і садивного матеріалу сортів рослин, не занесених до Реєстру сортів рослин України, а також запровадження контролю за використанням зразків насіння і садивного матеріалу ввезених в Україну. В пояснювальній записці до Порядку зазначено саме посилання на директиви Європейського Союзу та нормативно-правові акти, що діють у цій сфері.

Відповідно Закону України «Про насіння та садивний матеріал», від 16.11.2022 №2763-IX (далі – Закон України Про насіння) видача підтверджень на ввезення в Україну зразків насіння і садивного матеріалу сортів рослин, не включених до Реєстру сортів рослин України, для селекційних, дослідних робіт і експонування та на вивезення з України зразків насіння і садивного матеріалу сортів рослин, не включених до Реєстру сортів рослин України належить до повноважень центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері державного нагляду (контролю), у сфері насінництва та розсадництва Держпродспожислужби. Тобто відповідно чинного національного законодавства фактично два центральних органи виконавчої влади - Мінагрополітики та Держпроспоживслужба видаватимуть дозволи, здійснюючи дублювання функцій та повноважень.

Для імplementації міжнародних правил щодо введення в комерційний обіг незареєстрованих сортів необхідно розробити єдиний нормативно-правовий акт та визначити центральний орган виконавчої влади, який видавав би дозволи та

контролював поширення цих сортів відповідно норм, прийнятих Європейському Союзу.

Список використаних джерел

1. Council Directive 2002/53/EC of 13 June 2002 on the common catalogue of varieties of agricultural plant species. Official Journal of the European Communities, L 193, 20 July 2002 URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/AUTO/?uri=CELEX:32002L0053&qid=1691755913228&rid=4>.
2. OJ L 362, 9.12.2004, p. 21–27 OJ L 269M, 14.10.2005, p. 80–86 (MT) 2004/842/EC: Commission Decision of 1 December 2004 concerning implementing rules whereby Member States may authorise the placing on the market of seed belonging to varieties for which an application for entry in the national catalogue of varieties of agricultural plant species or vegetable species has been submitted (notified under document number C(2004) 4493)Text with EEA relevance <http://data.europa.eu/eli/dec/2004/842/oj>.

АНТАГОНІСТИЧНА АКТИВНІСТЬ МІКРОМІЦЕТІВ РОДУ *TRICHODERMA* ПО ВІДНОШЕНЮ ДО ФІТОПАТОГЕННИХ МІКРОМІЦЕТІВ

ТУГАЙ Андрій, к.б.н.
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України
Київ, УКРАЇНА
ТУГАЙ Тетяна, д.б.н., професор
Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна»
Київ, УКРАЇНА
ЖЕЛТОНОЖСЬКИЙ Віктор, д.ф.-м.н., професор
Інститут ядерних досліджень НАН України
Київ, УКРАЇНА
ЮР'ЄВА Олена, к.б.н.
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України
Київ, УКРАЇНА
САДОВНИКОВ Леонід
Інститут ядерних досліджень НАН України
Київ, УКРАЇНА
СЕРГІЙЧУК Наталія
Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна»
Київ, УКРАЇНА
ПОЛЩУК Олена, к.ф.-м.н., доцент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Київ, УКРАЇНА

У сільському господарстві розвиваються як нові інноваційні підходи так і традиційні підходи до підвищення врожайності сільськогосподарської продукції. На жаль, деякі з цих звичайних методів руйнівно впливають на навколишнє середовище. Завдання, з яким стикається сучасне сільське господарство, полягає в тому, щоб отримати велику кількість врожаїв екологічно чистим способом. Отже, необхідно вжити швидких дій щодо пошуку екологічних рішень.

Мікроміцет *Trichoderma* sp. має потужний потенціал як стимулятор росту рослин, біологічний агент для біоремедіації та агент природного розкладання, агент біоконтролю хвороб рослин, який пригнічує активність певних фітопатогенів.

Актуальним є пошук антагоністів фітопатогенних грибів, особливо серед грибів, виділених з техногенно забруднених територій, які, як відомо є джерелом найбільш активних штамів з широким спектром дії.

Метою даної роботи було дослідження антагоністичної активності трьох штамів роду *Trichoderma*, по відношенню до чотирьох фітопатогенних грибів, виділених з екстремальних еконіш [1], а саме, зони відчуження ЧАЕС [2]. Визначена антагоністична активність цих штамів по відношенню до тест культур фітопатогенних грибів, які отримані з колекції культур Інституту мікробіології і вірусології НАН України.

Штами *Trichoderma* з високою біологічною активністю можуть бути перспективними для створення на їх основі біопрепаратів для сільського господарства.

Було проведено вивчення антагоністичної активності штамів *Trichoderma* по відношенню до ряду фітопатогенних грибів *N. oryzae*, *N. inventa*, *B. cinerea*, *S. sclerotiorum*. Ці фітопатогени є збудниками різних захворювань сільськогосподарських культур. *Nigrospora oryzae* є агентом, що викликає нігроспороз кукурудзи, інфікуючи як качани так і репродуктивні бруньки, а також рис та сорго, спричинюючи запліснявіння зерна та вплив на схожість насіння. *Nectria inventa* може бути паразитом дерев, особливо плодкових форм (наприклад, яблунь) та ряду інших дерев твердих порід, що викликає такі захворювання як яблунева хвороба чи коралова плямистість. *Botrytis cinerea* уражує ряд різних плодів та овочів, зокрема виноград, люпин, огірки, капусту. *Sclerotinia sclerotiorum* завдає шкоди як збудник білої гнилі, що уражає різні види сільськогосподарських культур.

При вивченні антагоністичної активності штамів *Trichoderma* на чотири види фітопатогенних грибів було виявлено, що діапазон антагоністичної активності коливався в межах від 54 до 73 %, що можливо охарактеризувати як досить високу активність. У цьому діапазоні було виявлено три штами *Trichoderma*, що були антагоністично активними проти досліджених фітопатогенів.

Таблиця 1.

Антагоністична активність штамів *Trichoderma* по відношенню до ряду фітопатогенних грибів

<i>Trichoderma</i> <i>spp.</i>	Фітопатогени			
	<i>N.</i> <i>oryzae</i>	<i>N.</i> <i>inventa</i>	<i>B.</i> <i>cinerea</i>	<i>S.</i> <i>sclerotiorum</i>
№2	71%	62%	59%	54%
№5	73%	71%	67%	69%
№6	63%	57%	48%	54%

Аналізуючи отримані результати слід відмітити, що у діапазоні досить високої антагоністичної активності середній рівень проявляли штами *Trichoderma* №2 та №5 проти двох фітопатогенів, а саме проти *N. oryzae* та *N. inventa*. При цьому помірний рівень проявляли штами *Trichoderma* №2, №5 та №6 проти *N. oryzae* та *N. inventa*, а також *B. cinerea*. На ряду з цим низький рівень був виявлений для штамів *Trichoderma* № 2 та №6 по відношенню до *B. cinerea* збудника сірої гнилі та *S. sclerotiorum* збудника білої гнилі.

Список використаних джерел

1. Борзова Н.В., Гудзенко О.В., Варбанець Л.Д., Наконечна Л.Т., Тугай Т.І. Глікозидазна та протеолітична активність мікроміцетів, виділених з Чорнобильської зони відчуження // Mikrobiol. Z. 2020; 82(2):51-59. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.15407/microbiolj82.02.051>
2. . Тугай Т.І., Тугай А.В, Желтоножский В.О., Желтоножская М.В., Садовников Л.В., Пономаренко А.В., Полищук О.Б. Радіальний ріст та активність ферментів антиоксидантного захисту у трьох пострадіаційних генераціях *Cladosporium cladosporioides* // Ядерная фізика та енергетика. 2017; 18(1):72–80.

ОЦІНКА ВПЛИВУ БІОДЕСТРУКТОРА НА БІОЛОГІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ҐРУНТУ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

ХОМЕНКО Тетяна

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Київ, УКРАЇНА

Ґрунт – це біологічне середовище, за дбайливого і оптимізованого використання якого можна без зайвих витрат збільшити врожайність і поліпшити якість вирощеної продукції [1]. Здоров'я ґрунту, також зване його якістю, залежить від фізичних, фізико-хімічних, хімічних та біологічних чинників. Одним з основних чинників є функціонування ґрунтової біоти, що відіграє фундаментальну роль у постачанні екосистеми і є відповідальною за виконання багатьох важливих функцій, таких як вивільнення поживних речовин з органічної речовини ґрунту, формування та підтримання структури ґрунту, вплив на хімізм та родючість ґрунту [2, 3, 4, 5]. Мікробні угруповання ґрунту є складними системами взаємодіючих організмів, надзвичайно різноманітними і численними за кількістю видів, функціональною складовою та екологічною роллю у навколишньому природньому середовищі[6].

Для досягнення ефективності і екологічної безпечності впроваджуються інноваційні біологічні препарати, які сприяють відтворенню родючості ґрунтів шляхом оптимізації корисної ґрунтової мікробіоти та отриманню якісної продукції рослинництва [7]. Визначення структури мікробних комплексів є невід'ємною частиною детальної характеристики ґрунтів, включаючи процеси та фактори, що прямо, чи опосередковано впливають на їх особливості. Швидка реакція мікробного різноманіття (зміна видового складу, зниження видового різноманіття, диференціація чисельності різних фізіологічних груп) на фактори

впливу є надійним діагностичним показником моніторингу стану ґрунтів за різних агрозаходів та погіршення якості екосистеми в цілому [6].

Таким чином, в представлений роботі було досліджено вплив біодеструктора Екостерн класичний на індекс активності та різноманітності мікроорганізмів ґрунту.

Дослідження проводилися в умовах Західного Полісся на Волинській державній сільськогосподарській дослідній станції Інституту картоплярства НААН України на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті, сорт картоплі – Партнер. Досліди були закладені в короткоротаційній сівозміні вико-вівсяна суміш – гірчиця біла на сидерат – картопля, попередник картоплі гірчиця біла на сидерат. Варіанти згідно плану дослідів: 1. Без біодеструктора Екостерн; 2. Біодеструктор Екостерн. Біодеструктор вносили по сидерату (гірчиця біла) з наступною його заробкою. Екостерн® класичний – це концентрований препарат, який призначений для розкладання післяжнивних решток сільськогосподарських культур, оздоровлення ґрунту та попередження його деградації. До складу входять мікроорганізми: *Bacillus subtilis*, *Azotobacter*, *Enterobacter*, *Enterococcus* гриби *Trichoderma lignorum*, *Trichoderma viride*. Загальне число життєздатних клітин в препараті $2,5 \times 10^9$ КУО/см³ [8].

Числовий індекс активності та біорізноманітності ґрунтових мікроорганізмів розраховували, використовуючи технологію Biotrex. Ця технологія аналізу базується на розробленій, протестованій та науково-визнаній системі BIOLOG. Вона пропонує всебічне уявлення про мікробну продуктивність ґрунту шляхом вимірювання біохімічних процесів, використовуючи мікропланшети EcoPlate, які складаються з 32 лунок, 31 з яких містить різний набір органічних речовини, джерел вуглецю і 1 - воду. Після 48 годин інкубації фіолетове забарвлення в лунках вказує на інтенсивність процесів метаболізму у кожній лунці. Індекс Biotrex є показником як активності, так і біорізноманіття мікробіому. Інтерпретація індексу здійснюється разом з екофізіологічним індексом біорізноманіття. Для кожного показника Biotrex існує очікуваний діапазон біорізноманіття – бали мікробної ефективності: 410-500 – дуже високий, 320-410 – високий, 260-320 – помірний, 200-260 – низький, 140-200 – дуже низький. Індекс екофізіологічного різноманіття характеризує рівномірність використання субстрату з лунок планшини мікроорганізмами, він походить від відомого індексу Шеннона. Чим вище число, тим рівномірніше субстрати споживаються мікробіомом. Максимальний індекс 10, але це неможливо в природному ґрунті, оскільки це ідеальне використання всіх субстратів. Якщо субстрат не використовується, індекс дорівнюватиме 0 (стерильний ґрунт). Загальний науковий консенсус полягає в тому, що чим більший індекс різноманітності, тим стабільнішим, стійкішим та здоровішим є мікробіом ґрунту [9].

Згідно проведеного тесту Біотрекс було відмічено збільшення біорізноманіття ґрунтів за застосування препарату Екостерн. У зразках ґрунту №1 без Екостерну індекс екофізіологічного різноманіття становив 6,84 ум.од., тоді як з біодеструктором – 7,23 ум. од. (Рис.1.). Це підтверджує позитивний

вплив біодеструктора на ґрунтове біорізноманіття, яке стимулюватиме розкладання рослинних решток, активізуватиме гумусотворення, сприятиме накопичуванню поживних речовин в ґрунті.



Рис. 1. Індекс екофізіологічного біорізноманіття

Індекс Biotrex, який відповідає за біологічну активність та різноманіття мікроорганізмів, за дії біодеструктора знизився на 69,373 ум.од. порівняно до контролю (Рис.2.), що може пояснюватися зменшенням активності патогенних мікроорганізмів під впливом мікробіому біодеструктора Екостерн.



Рис. 2. Графік ґрунтової мікробної ефективності (Biotrex індекс)

Отже, застосування біодеструктора Екостерн сприяло збільшенню ґрунтового біорізноманіття, що позитивно сприятиме процесам керованої деструкції органічних решток, гумусотворенню, вивільненню поживних речовин у ґрунтах та пригніченню патогенної мікрофлори.

Список використаних джерел

1. Писаренко П. В., Тараненко С. В., Тараненко А. О. Вибір, обґрунтування та характеристика індикаторів біологічного різноманіття ґрунту. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 2013, 1: 20-23
2. Raaijmakers J.M., Paulitz T.C., Steinberg C., Alabouvette C., Moëgne-Loccoz Y. The rhizosphere: a playground and battlefield for soilborne pathogens and beneficial microorganisms // *Plant Soil*. – 2009. – 321. – P. 341–361.
3. Berendsen R.L., Pieterse C.M.J., Bakker P.A.H.M. The rhizosphere microbiome and plant health // *Trends Plant Sci*. – 2012. – 17, N8. – P. 478–486.
4. Van der Heijden M.G.A., Bardgett R.D., van Straalen N.M. The unseen majority: soil microbes as drivers of plant diversity and productivity in terrestrial ecosystems // *Ecol. Lett*. – 2008. – N11, N3. – P. 296–310.
5. Гадзало Я.М., Пати́ка М.В., Заришняк А.С., Пати́ка Т.І. Агроекологічна інженерія в біоконтролі ризосфери рослин та формуванні здоров'я ґрунту *Мікробіол. журн.*, 2017, Т. 79, № 4 С. 88-109.
6. Patyka N.V., Kolodjashnyi A.Yu., Borko Yu.P. Evaluation of metagenome and detection of the functionally significant polymorphisms of procaryotes of soil with using the method of

pyrosequencing. "Microbial Biodiversity: current problems and solutions", Materials of Intern. Scientific-practical. Conf. Astana, 2016. P. 96-101.

7. Гончар А. М., Патика М. В. Вплив бактерій *Bacillus subtilis* на стан і активність фотосинтетичного апарату рослин пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.). Сільськогосподарська мікробіологія. 2022. Вип. 36. С. 28–35.

8. Екостерн класичний – деструктор стерні. БТУ-Центр : веб сайт. URL: <https://btu-center.com/promislovyi-sektor/roslinnistvo/b-odestruktori/ekostern/>

9. BIOTREX: New biological indicator for soil health [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://biotrex.eu/>

МОНІТОРИНГ РОСЛИН КАРТОПЛІ НА НАЯВНІСТЬ ВІРУСНИХ ХВОРОБ В УКРАЇНІ

ЦВІГУН Вікторія

Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА

У зв'язку із воєнними діями, які проходять на всій території України відбувається постійний викид великої кількості токсичних речовин, які мають критично негативний вплив на всі живі об'єкти навколишнього середовища в тому числі і на вірусні хвороби рослин. У результаті такого негативного впливу підвищується частота точкових мутацій у геномі вірусів, що уражують рослини. Підвищена частота мутацій разом із природним відбором дають змогу вірусам швидко адаптуватись до змін у їхньому середовищі існування. У результаті чого вірусні хвороби, які з часом ми навчилися контролювати будуть сприяти розвитку новим агресивним патогенним видам. Забруднення ґрунтів паливо-мастильними матеріалами та іншими нафтопродуктами, як наслідок цього погіршується водний, повітряний режим та кругообіг поживних речовин, порушується кореневе живлення рослин, гальмується їх ріст і розвиток, що спричиняє ураженню рослин нетиповими для їх видів вірусними хворобами. Як наслідок сприяють появі вірусних епіфітотій, які здатні «вибухово» збільшуватись при сприятливих умовах довкілля та знижувати урожайність сільськогосподарських культур на 60-85%. Наразі експерти оцінюють ринок вирощування сільськогосподарської продукції України, як такий, що скоротився на 30% і на жаль маємо констатувати факт, що цього року, він вже не повернеться до довоєнного рівня.

Однією з цінних сільськогосподарських культур в усьому світі й в Україні зокрема є картопля (*Solanum tuberosum* L.). Однією з важливих проблем вітчизняного картоплярства є інфекційні хвороби картоплі. Бактеріальні та грибні хвороби здатні значно знижувати урожай картоплі та погіршувати якість продукції. Вірусні хвороби можуть спричинити втрати урожаю до 80-100 %. На картоплі виявлено 53 віруси із 22 родів, ідентифіковані у країнах і регіонах з різними природно-кліматичними умовами. Серед вірусів, виявлених на картоплі, близько тридцяти можуть мати економічне значення для картоплярства. До

найбільш поширених майже в усіх регіонах вирощування культури відносять: вірус скручування листа картоплі, Y, A, X, M, S – віруси картоплі.

Хвороби вірусної етіології викликають у рослин ряд симптомів, а саме: затримку рослини в рості (карликовість), пожовтіння і скручування листків, нерівномірне забарвлення листових пластин, квітконосів та плодів тощо. Слід зазначити, що збудник таких хвороб може передаватися різними шляхами: як через посадковий матеріал (насіння), так і під час роботи з рослинами через робочий інструмент або за посередництвом шкідників (наприклад попелиць). Хвороби уражують картоплю як в період вегетації, так і під час її зберігання в сховищі.

Основною метою роботи було визначити наявність вірусних інфекцій на посівах картоплі в Україні.

У роботі використаний спектр методів, який включав візуальну діагностику, імуноферментний аналіз, біологічне тестування, метод електронної мікроскопії та метод статистичної обробки даних.

Рослинні зразки відбирали з агроценозів наступних регіонів України: Київської, Одеської, Вінницької та Черкаської областей.

Візуальна діагностика довела, що на рослинах картоплі присутні різноманітні симптоми ураження вірусної природи, і їх прояв значно варіювався на одній і тій же рослині. Виявлено, що найтиповішими вірусоспецифічними симптомами були: мозаїчність листової пластинки, некротичні плями, здуття, гофрування, енації та скручування листової пластинки, а також карликовість рослин.

За результатами імуноферментного аналізу на рослинах картоплі виявлено: M-, S-, X, Y-віруси картоплі, як у моноінфекції, так і у змішаній інфекції. Патогени S-вірусу картоплі детектували в усіх областях окрім Київської області. Віруси M-, X-віруси картоплі було виявлено у Київській та Вінницькій обл. Що ж стосується Y-вірусу картоплі то даний вірус був діагностований у Вінницькій, Одеській та Херсонській обл. Для виявлення біологічних властивостей виділених ізолятів був застосований метод біологічного тестування на рослинах-індикаторах. Обрані рослини-індикатори проявляли характерні симптоми вірусної етіології, а саме: деформацію листових пластинок та некротичні плями.

Підсумовуючи результати дослідження можна зробити висновок, що нестійкі та непередбачувані погодно-кліматичні умови та військові дії сприятимуть все більшому ураженню рослин патогенами вірусної природи, які збільшуватимуть втрати аграрного сектору економіки України. Поряд з тим, особливої уваги від науковців та державних контролюючих органів потрібно приділяти саме якості насінневого матеріалу, його контролю та ліцензуванню оскільки велика кількість вірусних хвороб поширюється насінням.

Список використаних джерел

1. Шевченко О. П. Розповсюдження та діагностика некротичних штамів Y-вірусу картоплі на Поліссі України. Вісн. ХНАУ. Сер. «Рослинництво, селекція, насінництво, овочівництво». 2006. № 5. С. 110–115.
2. Коломієць Л. П. Вірусні хвороби картоплі. Чернігівщина аграрна. 2007. № 2(6). С. 7–9
3. Furdychko O., Wojko 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.
4. Potato virus Y: biodiversity, pathogenicity, epidemiology and management / Ed. by C. Lacomme, L. Glais, D.U. Bellstedt, B. Dupuis, A.V. Karasev and E. Jacquot. Basel, Switzerland: Springer International Publishing, 2017. 261 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-58860-5>

ІНДУСТРІЯ 5.0 У ВИРІШЕННІ ПИТАНЬ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

ЧЕБОТАРЬОВА Н.Й., аспірант
Державна установа "Інститут ринку та
економіко-екологічних досліджень НАН України"
УКРАЇНА

Індустрія 5.0, яка також відома як п'ята промислова революція, представляє собою концепцію, спрямовану на об'єднання людських здібностей, передових технологій та екологічної турботи. Порівнюючи її з Індустрією 4.0, де автоматизовані технології та штучний інтелект заміняють людську працю для досягнення максимальної ефективності та користі, Індустрія 5.0 прагне внести людські, соціальні та екологічні аспекти назад у виробництво.

Індустрія 5.0 не замінює підходи Індустрії 4.0, а доповнює їх, включаючи цілі сталого розвитку, стійкості та перехід до "зеленого" виробництва.

Ціль Індустрії 5.0 включає в себе:

– Спроможність швидко реагувати на соціальні та економічні виклики, такі як пандемії або воєнні конфлікти.

– Застосування "зеленого виробництва", яке спрямоване на розвиток циркулярної економіки та сталого використання ресурсів.

– Розширення корпоративної відповідальності на ланцюги доданої вартості, що сприяє вдосконаленню якості та етичності виробництва.

– Підтримка інновацій в галузі науки та техніки, що сприяє розвитку нових технологій та розширенню знань.

– Вдосконалення системи освіти та впровадження нових економічних підходів, спрямованих на глибоке розуміння сучасних викликів та можливостей.

Концепція Індустрія 5.0 визнається Європейською комісією як ключовий напрямок розвитку, зокрема в агропродовольчій сфері, оскільки вона сприяє інтеграції передових технологій та інновацій у виробничі процеси. Шляхом впровадження принципів Індустрії 5.0 в агропродовольчій системі можна досягти ефективнішого використання ресурсів, підвищити якість продукції, забезпечити

вищий рівень безпеки та сталості у виробництві, а також підвищити конкурентоспроможність на міжнародному ринку.

Індустрія 5.0 відіграє ключову роль у вирішенні питань продовольчої безпеки, надаючи інноваційні рішення та інструменти для забезпечення якості, ефективності та сталості у виробництві та постачанні продовольства (табл. 1).

Завдяки використанню передових технологій, таких як розширена реальність (AR), біг дані та Інтернет речей (IoT), можливе створення інтерактивних систем для контролю якості та автентичності продуктів. Наприклад, виробники можуть в реальному часі відстежувати параметри вирощування рослин, стан ґрунту та погодні умови, що сприяє попередженню можливих захворювань рослин та забезпеченню високої якості продукції. Технології Індустрії 5.0 також дозволяють вдосконалити процеси логістики та постачання продуктів.

Таблиця 1.

Напрямки впливу Індустрії 5.0 на вирішення питань продовольчої безпеки

Напрямки впливу	Характеристика
Ефективне управління ланцюгами поставок	Індустрія 5.0 дозволяє використовувати передові технології для моніторингу, аналізу та оптимізації всього ланцюга поставок продовольства. Це допомагає забезпечити більш ефективний обмін інформацією між різними сторонами, що покращує координацію та сприяє більшій надійності поставок.
Автоматизація та моніторинг	Завдяки автоматизації процесів виробництва та використанню Інтернету Речей (IoT), можна стежити за умовами вирощування сільськогосподарських культур, контролювати стан урожаю, відслідковувати температуру та вологість у зберіганні та транспортуванні продукції. Це допомагає запобігати втратам, погіршенню якості та забезпечує безпеку харчових продуктів.
Відстеження якості та безпеки продуктів	Застосування сенсорних технологій, Інтернету речей (IoT) та інших інноваційних засобів дозволяє в реальному часі відстежувати якість та безпеку продуктів на всіх етапах їхнього переміщення від поля до столу.
Гнучкість персоналізація виробництва	Індустрія 5.0 сприяє переходу від масового виробництва до персоналізованих рішень, під конкретні потреби споживачів. Це дозволяє виробляти продукти, що відповідають потребам та вимогам споживачів, зменшуючи втрати та ризики надлишкового виробництва, вирощування культур згідно з дієтами, алергіями та іншими особистими вимогами споживачів.
Забезпечення якості та аутентичності	Використання розширених реалістичних технологій (AR) та аналізу великих обсягів даних (біг даних) у Індустрії 5.0 відкриває можливості для створення інтерактивних систем, спрямованих на перевірку якості продуктів та їхньої автентичності, що відіграють ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки.
Інноваційні методи вирощування	Впровадження нових підходів до вирощування рослин, таких як гідропоніка, аеропоніка та вертикальне фермерство, може допомогти підвищити врожайність та якість продукції.
Сталість та "зелений" перехід	Принципи Індустрії 5.0 сприяють розвитку "зеленого виробництва", яке зменшує негативний вплив на довкілля та сприяє циркулярній

	економіці, більш ефективному використанню ресурсів, зменшенню відходів та негативного екологічного впливу. Це може включати оптимізацію використання води, добрив та інших ресурсів, а також зменшення викидів в атмосферу.
Кризова готовність	Використання технологій Індустрії 5.0 дозволяє швидше реагувати на непередбачувані виклики, такі як пандемії або природні катастрофи, що допомагає забезпечити продовольчу безпеку навіть у складних умовах.

Загалом, індустрія 5.0 може вносити значний вклад у вирішення питань продовольчої безпеки шляхом поєднання технологій та співпраці між людьми та машинами, що відкриває можливість для промисловості стати більш адаптивною та соціально відповідальною.

Внаслідок військових дій, що зараз розгортаються на нашій території, ми спостерігаємо забруднення водойм, повітря, ґрунтів, а також масштабні лісові пожежі. Це додатково навантажує нашу природну екосистему і призводить до ризику екологічної катастрофи. Отже, важливо, щоб українські підприємства негайно переорієнтувались на "зелений перехід" та постійну переробку відходів. Такі самі перетворення потрібні і органам влади.

Трансформація корпорацій на засади екологічно-соціально-урядового управління (ESG) має високий потенціал для підвищення стійкості та конкурентоспроможності.

Індустрія 5.0 не лише ставить акцент на "вартість розвитку бізнесу", але і підкреслює значення раціонального використання природних ресурсів. Важливість цього підходу особливо актуальна в контексті воєнного конфлікту, коли майбутні перспективи набувають надзвичайної важливості.

Загалом, перехід до Індустрії 5.0 в Україні має наступні раціонально обґрунтовані цілі:

- Стабільність в умовах кризи. В період війни та геополітичних турбулентностей, розвиток Індустрії 5.0 допоможе зміцнити стійкість національної економіки та забезпечити продовольчу та екологічну безпеку.

- Зелений перехід. Враховуючи екологічні виклики, важливо надати перевагу виробництву, яке менше навантажує навколишнє середовище та раціонально використовує ресурси.

- Розвиток людських ресурсів. Індустрія 5.0 спрямована на підвищення кваліфікації робітників та просування їхнього професійного зростання, що є необхідним у контексті нових вимог промисловості.

- Соціальна відповідальність. Перехід до Індустрії 5.0 вимагає більш вираженого соціального та екологічного спрямування виробництва, що сприятиме вдосконаленню якості життя громадян та сприяє рівномірному розподілу користей від економічного росту.

- Ресурсна ефективність. Важливість оптимізації використання ресурсів та мінімізації відходів підкреслюється у контексті забруднення та деградації довкілля внаслідок воєнних дій.

- Структурна перебудова. Перехід до Індустрії 5.0 передбачає перегляд та оптимізацію виробничих процесів, зокрема в аспекті автоматизації та впровадження сучасних технологій.

- Міжнародна співпраця. Адаптація до вимог Індустрії 5.0 підвищує конкурентоспроможність української економіки на міжнародному ринку та стимулює співпрацю з країнами, що ділять спільні цінності.

Узагалі, інтеграція принципів Індустрії 5.0 в українську економіку може стати ключовим фактором для забезпечення стійкого розвитку, ефективного управління ресурсами та впровадження інноваційних практик у контексті якості та сталості агропродовольчого сектору, що в свою чергу впливає на безпеку та якість харчових продуктів.

Список використаних джерел

1. INDUSTRY4UKRAINE. Маніфест щодо переходу України до Індустрії 5.0, 3 Липня, 2023. URL: <https://www.industry4ukraine.net/publications/manifest-shhodo-perehodu-ukrayiny-do-industriyi-5-0/>

АГРОБІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В УКРАЇНІ

ЧЕРЕШНІЮК Володимир
Вінницький національний аграрний університет
Вінниця, УКРАЇНА

Сою вважають головною високобілковою культурою у світовому землеробстві. Це найвідоміша серед найбільш поширених зернобобових і олійних культур, саме соя відіграє вирішальну роль у сільському господарстві, технічній і переробній та харчовій промисловості та медицині. Це цінна зернобобова культура, яка набуває особливого значення при формуванні вітчизняного ринку високо-протеїнових кормів, збалансованих за поживними речовинами та амінокислотами. У насінні сої міститься в середньому 36 – 45 % білка, 19 – 22 % – жиру, 23 – 28 % вуглеводів, значний вміст вітамінів, ферментів, мінеральних та інших речовин [1].

Соя одна із пріоритетних культур, що вирощуються в Україні та щорічно забезпечують нас стабільними показниками врожаю. В умовах військових дій 2022 року українські аграрії зібрали сої на рівні 3,7 млн тонн, що за даними Міністерства аграрної політики площі збору сої зросли на 4% порівняно із даними попереднього року, і це зважаючи на складні умови із логістикою добрив. Саме у цьому випадку аграрії вказують на перевагу сої, як такої, що потребує незначні норми азотних добрив, а іноді взагалі можна її культивувати без застосування азоту. Зростання цін на добрива, особливо азотні, цього року змусили багатьох аграріїв замислитись над перспективами наступного аграрного сезону. Але незважаючи на такі обставини, аграрії України покладають оптимістичні прогнози і цього року на показники врожайності сої.

Так, скажімо деякі господарства рекомендують під сою, де вона буде вирощуватися перший рік, застосовувати азотні добрива в якості 80 кг/га сульфату амонію. До того ж агрономічна служба додає, що варто враховувати і систему використання засобів захисту рослин, що також відчутно зросли у ціні. Крім того деякі аграрії вказують на незначний дефіцит ґрунтових гербіцидів. Проте в цілому фахівці зазначають, що за умови дотримання технології вирощування соя може забезпечувати стабільну врожайність на рівні 3,5-4,0 т/га.

Ще один аспект при культивуванні сої в Україні, як і у всьому світі це клімат. Нині спостерігається відчутна зміна клімату, що має циклічний характер: 2–3 роки посушливі, наступний рік чи два з опадами. Таким чином в наших умовах 2019, 2020 роки були засушливими, а 2021, 2022 роки відзначилися опадами [2,3].

За повідомленнями науковців екстремальні кліматичні умови можуть призвести не тільки до зменшення випадання опадів, спеки та посухи, а й до поступових змін складу і типу ґрунтів. Ґрунт є продуктом кількох чинників: впливу клімату, рельєфу, організмів і материнської породи, які взаємодіють із плином часу. Кліматичні зміни, розвиток хвороб і шкідників можна пов'язати з сонячною циклічністю.

Тому аграрії досить часто адаптують технологію вирощування сої до нових умов. І тут перш за все, враховують обробіток ґрунту, формують свою систему удобрення, роблять підбір сортів за групами стиглості а також відповідно до норм висіву, ну і удосконалюють систему захисту від бур'янів, шкідників та хвороб [4,5].

Отже, соя дуже вигідна та зручна культура, добре експортується та утримує провідні позиції на ринку, має передові площі посіву та випереджає за рівнем врожайності останні декілька років, навіть незважаючи на війну. Тому й 2022 рік відповідно призвів до розширення площ посівів цієї культури. Ну і ще один важливий аспект це головні регіони-виробники сої (Житомирська, Тернопільська, Хмельницька, Київська та Вінницька області) наразі не перебувають у зоні активних бойових дій, тож є сенс надалі розвивати й нарощувати площі під цією культурою та отримувати стабільно високі показники врожаю.

Список використаних джерел

1. Заболотний Г.М., Мазур В.А., Циганська О.І., Дідур І. М., Циганський В.І., Панцирева Г.В. Агробіолгічні основи вирощування сої та шляхи максимальної реалізації продуктивності. монографія 2020. 276с.
2. Алла Гусарова Соя: всі аспекти вирощування -дайджест матеріалів *Суперагроном*.. <https://supragronom.com/articles/639-soya-vsi-aspekti-viroshchuvannya--daydjest-materialiv> (дата звернення 20.08.2023р.)
3. Врожай он лайн. URL: <https://latifundist.com/urozhaj-online-2022> (дата звернення: 23.08.2023).
4. Сергій Хаблак. Сучасні зміни в технології вирощування сої. *Агроном*. 2023. <https://www.agronom.com.ua/suchasni-zminy-v-tehnologiyi-vyroshhuvannya-soyi/> (дата звернення 20.08.2023р.).

5. Новохацький М., Бондаренко А. Потреба сої в мікродобривах та доцільність їх застосування. Збірник наукових праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. *Техніко - технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки та технологій для сільського господарства України*. 2018. No 22(36). С. 337

ВПЛИВ РУЙНУВАННЯ КАХОВСЬКОЇ ГЕС НА ЛІСОВІ НАСАДЖЕННЯ НИЖНЬОГО ПРИДНІПРОВ'Я ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВІДТВОРЕННЯ

ЧОРНОБРОВ Олександр, к.с.-г.н.
Інститут агроєкології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА

Внаслідок руйнування Каховської ГЕС затоплено території південних областей України, зокрема забудовані землі, сільськогосподарські угіддя, землі лісогосподарського призначення, території природно-заповідного фонду тощо, а Каховське водосховище практично припинило своє існування. Згідно з даними Держлісагентства орієнтовно було підтоплено 55 тис. га лісів, з яких 47 тис. га на окупованій території [1]. За оперативною інформацією у Херсонській області постраждало 4 лісогосподарських підприємства (Каховське лісове господарство, Голопристанське, Збур'ївське і Олешківське лісомисливські господарства) та державне підприємство «Степовий філіал УкрНДІЛГА», що належать до сфери управління Держлісагентства [2]. У Миколаївській області постраждала філія «Баштанське лісове господарство» ДП «Ліси України», орієнтовна площа підтоплених лісів якої становить 600 га [2].

За даними Державного земельного кадастру станом на 01.01.2021 у Херсонській області загальна площа лісів та інших лісовкритих площ становила 154,5 тис. га, в т.ч. вкриті лісовою рослинністю – 133,8 тис. га або 4,7% від загальної території області [3]. Лісові екосистеми у зазначеному регіоні виконують важливі кліматорегулюючі та стабілізаційні, захисні, ґрунто- та водоохоронні, культурні та соціальні функції.

В області найбільша вкрита лісами площа зосереджена на піщаних аренах Нижньодніпровських пісків – нині це територія Херсонського (лівобережна частина), Скадовського та частково Каховського адміністративних районів. За площею насаджень домінують хвойні (74%) і твердолистяні (18%) деревні породи, м'яколистяні займають лише 6%, інші – 2% [4]. У лісовому фонді переважають сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) та акація біла (*Robinia pseudoacacia* L.) [4; 5]. За віковою структурою насаджень домінують молодняки та середньовікові – 79%, пристигаючі займають лише 3%, частка стиглих й перестійних – 18% [4].

Внаслідок підтоплення значну шкоду завдано саме лісам лівобережної частини Херсонської області, де зростають штучно створені лісові насадження сосни звичайної. Ці насадження могли зазнати механічних пошкоджень внаслідок хвилі води, особливо молодняки, які, ймовірно, могло просто знищити потоком води. Внаслідок затоплення утворився надлишок вологи у ґрунті, який

шкідливо впливає на більшість деревних порід. Серед деревних порід вільха чорна (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth.) може витримувати значне перезволоження ґрунту, коренева система якої заходить до горизонту ґрунтових вод і там нормально розвивається.

Затоплення дерев до рівня 5–6 м вище кореневої шийки вона може витримувати і вегетувати протягом 2–3 місяців [6; 7]. Крім того, більшість верб (*Salix* spp.) мають високу здатність витримувати затоплення. Певною пристосованістю витримувати перезволоженість ґрунту характеризується і ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), який має поверхневу кореневу систему [7]. Сосна та береза (*Betula* spp.) витримують затоплення протягом 2–3 тижнів, боляче витримує затоплення – дуб звичайний (*Quercus robur* L.) [6]. Акація біла належить до деревних порід з низькою здатністю витримувати значне перезволоження ґрунту.

Крім біолого-екологічних особливостей деревних порід на здатність витримувати підтоплення впливають також абіотичні чинники, зокрема, тривалість затоплення, глибина шару води та її фізико-хімічні властивості [7].

Отже, насадження тих деревних порід, які не витримують або мають низьку здатність витримувати затоплення, можуть зазнати пошкоджень, характер яких полягатиме у пригніченні росту та відмиранні частини дерев. Першочерговим заходом у таких насадженнях є розмінування території, вилучення залишків прибирання залишків військової техніки. Після цього необхідно провести натурні обстеження, зокрема санітарні, під час яких встановлюються конкретні обсяги пошкоджень та плануються відповідні лісогосподарські заходи, зокрема санітарні рубки та ліквідація захаращеності, згідно з Санітарними правилами в лісах України. Відновлення пошкоджених насаджень полягатиме у створенні часткових або суцільних культур.

Водночас, внаслідок затоплення лісів значної шкоди завдано не лише деревостанам, а й живому надґрунтовому покриву, підліску, підросту, фауні, яка мешкає у лісах. Особливо це стосується територій та об'єктів природно-заповідного фонду та інших природоохоронних територій, що є осередками біорізноманіття в регіоні.

Іншим негативним фактором впливу руйнування Каховської ГЕС на екосистеми є зміна гідрологічного режиму прилеглої до Каховського водосховища території. За даними фахівців Українського гідрометеорологічного Інституту [8] станом на 15.07.2023 із загальної площі Каховського водосховища, яке на 05.06.2023 становило 2065,0 км², залишилося 261,1 км², що становить 12,7% від її початкової площі.

Вибагливі до вологи дерені види, насадження яких зростали по берегах водосховища та прилеглої території, ймовірно, будуть недоотримувати вологу, що матиме негативний вплив на їхній фізіологічний стан та може спричинити всихання. Це стосується в першу чергу таких деревних порід, як верба (*Salix* spp.), вільха чорна, а також береза повисла, осика (*Populus tremula* L.), ясен (*Fraxinus* spp.), горіх (*Juglans* spp.), в'яз (*Ulmus* spp.).

Першочерговими заходами у зазначених насадженнях є проведення відповідних натурних обстежень, під час яких встановлюються конкретні обсяги пошкоджень та плануються відповідні заходи з видалення загиблих дерев та відтворення насаджень.

Список використаних джерел

1. Підрив Каховської ГЕС: майже 55 тис. гектарів лісів може бути затоплено водою на Херсонщині. Держлісагентство. URL: <https://forest.gov.ua/news/pidryv-kakhovskoi-hes-maizhe-55-tys-hektariv-lisiv-mozhe-but-y-zatopleno-vodoiu-na-khersonshchyni>
2. Підрив Каховської ГЕС – черговий злочин країни-терориста. Держлісагентство. URL: <https://forest.gov.ua/news/pidryv-kakhovskoi-hes-cherhovyi-zlochyn-krainy-terorysta>
3. Екологічний паспорт Херсонської області за 2020 рік. Херсонська обласна державна адміністрація. Херсон, 2019. 202 с. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/ekologichni-pasporty/>
4. Регіональна доповідь про стан охорони навколишнього природного середовища у Херсонській області у 2019 році. Херсонська обласна державна адміністрація. Херсон, 2020. 244 с. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/regionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-seredovyshha-v-ukrayini/>
5. Стрельчук Л.М. Сучасні агроекологічні та лісотехнічні характеристики польового лісозахисту рівнинно-степової території Херсонської області. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2019. Вип. 3. С. 71–79. DOI: [https://doi.org/10.31521/2313-092X/2019-3\(103\)](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2019-3(103))
6. Свириденко В.Є., Бабіч О.Г., Киричок Л.С. Лісівництво. Підручник. / За ред. В.Є. Свириденка. Київ: Арістей, 2005. 544 с.
7. Glenz C., Schlaepfer R., Iorgulescu I., Kienast F. Flooding tolerance of Central European tree and shrub species. *Forest Ecology and Management*. 2006. Vol. 235. Iss. 1–3. P. 1–13 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2006.05.065>
8. Каховського водосховища більше не існує. Національна академія наук України. URL: <https://www.nas.gov.ua/UA/Org/Pages/default.aspx?OrgID=0000623>

АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

ШВИДЕНКО Ірина
Інститут агроекології і природокористування НААН,
Київ, УКРАЇНА

Внаслідок руйнування значної частини сільськогосподарської інфраструктури та знищення, викрадення значної частки стратегічних запасів продовольства російськими окупаційними військами, а також тимчасової недоступності значної площі сільськогосподарських та лісових угідь вітчизняна та всесвітня продовольча криза вимагає максимального залучення в інтенсивне аграрне використання земель України. Значний потенціал у цьому розумінні має Українське Полісся, де потенційно можливо повернути у сільськогосподарський обіг частину радіаційно забруднених земель.

Тому, для оцінки можливості повернення в сільськогосподарське виробництво земель, що зазнали радіоактивного забруднення проаналізовано

сучасний стан радіаційно забруднених аграрних екосистем регіону Полісся та отриманої з них сільськогосподарської продукції.

За картами щільності забруднення ґрунту радіонуклідами, що мають усі господарства та громади розташовані на радіоактивно забрудненій території Українського Полісся, визначено щільність забруднення ґрунтів ^{137}Cs північних районів Українського Полісся. В Чернігівській області щільність забруднення ^{137}Cs до 37 кБк/м² спостерігається на 96% сільськогосподарських угідь, 37–185 кБк/м² – 4%. В Рівненській та Волинській областях найбільшої шкоди зазнали північні райони, де щільність забруднення до 37 кБк/м² на 46% земель, 37–185 кБк/м² – 50%, вище 185 кБк/м² – 4%, у Житомирській до 37 кБк/м² – 90%, від 37 до 185 кБк/м² – 8%, вище 185 кБк/м² – 2% та Київській – 86%, 10% та 4% відповідно [1, с. 7].

Отримані результати досліджень дають змогу розрахувати допустимі рівні забруднення ґрунту ^{137}Cs для вирощування різних районованих сортів овочевих культур за різних варіантів удобрення та в умовах поливу для певного типу ґрунту [2, 3]. А також рекомендувати певний вид удобрення, сорт і фазу розвитку культури за існуючого рівня забруднення території (табл. 1).

Допустимі рівні забруднення ґрунту (ДРЗГ) ^{137}Cs розраховували за формулою:

$$\text{ДРЗГ} = (\text{ДР-2006/Кп}) * \text{Е}, \quad (1)$$

де: ДР-2006 для кожного виду рослин і продукції, Бк/кг;

Кп – коефіцієнт переходу ^{137}Cs з ґрунту в рослини, (Бк/кг)/(кБк/м²);

Е – ефективність агрохімічних заходів, разів.

Таблиця 1.

Допустимі рівні забруднення ґрунту ^{137}Cs для вирощування районованих сортів картоплі за різних варіантів удобрення

Сорт	Стиглість	Варіанти удобрення, кБк/м ²					
		НРК			НРК+перегній		
		Кп	Е	ДР ґрунту	Кп	Е	ДР ґрунту
Бородянська рожева	Р	0,29	1,4	210	0,17	2,4	345
Билина	СС	0,24	1,5	240	0,14	2,5	390
Тетерів	СП	0,23	1,4	270	0,15	2,1	440
Середнє				1,4		2,3	

*Р – ранній; СС – середньостиглий; СП – середньопізній.

З отриманих результатів можна дійти висновку, що без застосування добрив вирощування картоплі повинно бути обмежене для зони (безумовного)

обов'язкового радіоактивного забруднення, а для отримання чистої продукції бажано застосовувати мінеральні добрива з підвищеним вмістом калію, який є в свою чергу антагоністом цезію. Для зони гарантованого добровільного відселення вирощувати картоплю ранніх сортів можна без внесення мінеральних добрив на ґрунтах зі щільністю забруднення ^{137}Cs $<150\text{--}160$ кБк/м² та середньостиглих та пізніх сортів – $<170\text{--}190$ кБк/м².

При вирощуванні овочевої продукції обмеження щодо щільності забруднення ґрунту ^{137}Cs жорсткіші у 1,1–1,2 рази на торфово-болотному ґрунті, ніж на дерново-підзолистому. Допустима щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs для сортів капусти середньопізньої Червоноголова Фуего F1 і ранньостиглої савойської Отава становить 100–125 кБк/м². Також потребує особливого контролю вирощування середньостиглого морква сорту Шантане Сквирська, який вирощують на торфово-болотному ґрунті. Моркву яку вирощують на дерново-підзолистих ґрунтах і сорт середньостиглий Сквирянка F1 – на торфово-болотному ґрунті мають обмеження 170–210 кБк/м². Гарбузові культури можна вирощувати без обмежень щодо щільності забруднення ґрунту у зоні посиленого радіоекологічного контролю (табл. 2).

Таблиця 2.

Допустимі рівні забруднення різних типів ґрунту ^{137}Cs при вирощуванні овочевої продукції

Овочева культура, сорт	Допустима щільність забруднення ґрунту, кБк/м ²	
	торфово-болотний	дерново-підзолистий
Капуста		
Червоноголова Фуего F1	100	110
Савойська Отава	120	125
Морква столова		
Шантане Сквирська	150	170
Сквирянка F1	175	210
Баштанні культури		
Кабачок Грибовський 37	285	310
Огірок Ера	360	360
Гарбуз Український багатоплідний	445	445

Розраховані на основі отриманих даних допустимі рівні забруднення ґрунту ^{137}Cs для вирощування петрушки, моркви та огірків на дерново-підзолистих ґрунтах за різних варіантів волого забезпечення дають змогу константувати, що огірки за умов поливу можна вирощувати в другій та третій зоні радіоактивного забруднення, моркву – лише в 3-й зоні залежно від джерела поливної води. Що ж стосується петрушки, то її вирощувати на дерново-підзолистому ґрунті в умовах радіоактивного забруднення не рекомендоване. Винятком може бути вирощування за умови внесення оптимальних доз

органічних та мінеральних добрив з підвищеною дозою калію, а також вапнуванням ґрунту (табл. 3).

Таблиця 3.

Ефективність поливу для зменшення надходження ^{137}Cs в урожай культур на дерново-підзолистих ґрунтах

Товарна частина рослини	Умови волого забезпечення	^{137}Cs		
		Кп	Е	ДРГЗ
Петрушка, листя	полив поверхневою водою	0,41	1,0	102
	полив підземною водою	0,39	1,1	113
Морква, коренеплоди	полив поверхневою водою	0,11	1,1	397
	полив підземною водою	0,1	1,2	480
Огірки, плоди	полив поверхневою водою	0,05	1,2	960
	полив підземною водою	0,05	1,2	960
Середнє			1,1	

Отже, для виробництва на забруднених територіях сільськогосподарської продукції та продуктів харчування, які відповідають вимогам радіаційної безпеки, важливо забезпечити у необхідних обсяг фінансування контрзаходів, які передбачають проведення хімічної меліорації кислих ґрунтів на основі ресурсозберігаючих систем удобрення, забезпечення бездефіцитного балансу елементів живлення, що у свою чергу знижує забруднення радіонуклідами продукції рослинництва.

Список використаних джерел

1. Методичні рекомендації з ведення овочівництва на радіоактивно забруднених територіях Українського Полісся у віддалений період після Чорнобильської аварії / Інститут агроекології і природокористування; [уклад. Ландін В.П., Швиденко І.К., Райчук Л.А., Паньковська Г.П., Виноградська В.Д, Якименко Г.М.]. – К.: ТОВ «ДІА», 2017. – 35 с.
2. Паньковська Г.П. Екологічні особливості вирощування овочевої продукції на радіоактивно забруднених присадибних ділянках Полісся: автореф. дис. к-та с.-г. наук: 03.00.16 / Інститут агроекології і природокористування НААН. – К., 2012. – 21 с.;
3. Швиденко І.К. Особливості накопичення ^{137}Cs картоплею за різних умов вирощування: автореф. дис. к-та с.-г. наук: 03.00.16 / Інститут агроекології і природокористування НААН. – К., 2017. – 20 с.

БІОЛОГІЧНИЙ МЕТОД ЗАХИСТУ ПОСІВІВ ГОРОХУ

ШОВКУН Олексій

**Інститут агроекології і природокористування НААН
Київ, УКРАЇНА**

Горох (*Pisum sativum* L.) на території України з'явився приблизно за 500 років до н.е., це надзвичайно цінний продукт харчування. За вмістом білку горох ідентичний яловичині, а за калорійністю переважає її удвічі. Горох багатий на вітаміни А, В1, В2, В6, С, РР, К, Е, каротин, інозит, холін, мікроелементи (солі

кальцію, калію, марганцю, фосфору), полісахариди, крохмаль (близько 50%), жири (0,6-1,5 %), незамінні амінокислоти (цистин, лізин, триптофан, тирозин, метіонін та ін.). Також горох має гіпоглікемічні властивості й використовується при нирково-кам'яній хворобі та цукровому діабеті. Горох, залежно від того, в якому вигляді він представлений на ринку, можна розділити на овочевий (зелений) та сухий. В зеленому горошку міститься багато лецитину, який регулює холестеринний обмін. У світовому виробництві сорти гороху з жовтим забарвленням насіння домінують над зеленими.

Щорічно у світі вирощується більше 25 млн т овочевого гороху та 16,2 млн т – сухого. Китай є світовим лідером з вирощування гороху овочевого, а Канада – сухого гороху. Україна у Світі посідає 32 та 4 місця, відповідно. Наша країна не імпортує сухий горох, адже самостійно може задовольнити лише внутрішній попит. Згідно з даними Держстату у 2023 під горох відведено 136,1, а в 2022 – 122,5 млн. га. У 2022 році середня врожайність гороху складала 1,91-2,3 т/га, зібрано – 334,17 тис. т. В асортименті бобових культур по валовому збору зерна горох займає до 25 %. Потенційна врожайність сучасних сортів гороху в Україні складає 3–5,5 т/га. Основними експортними ринками для українського гороху є Іспанія, Туреччина та Ємен.

Відомо, що інтенсивне застосування хімічних засобів у системах захисту рослин зумовлює порушення екологічної рівноваги в агроєкосистемах, погіршує якість продукції, забруднює її залишками пестицидів та іншими речовинами. Вчені постійно розробляють сучасні технологічні карти, які передбачають захист рослин від хвороб та шкідників за рахунок організаційних, агротехнічних і біологічних методів. Дані методи дозволяють значно запобігти та знизити негативний вплив хімічних засобів захисту рослин (ЗЗР). Головною метою біологічного методу є застосування природних ворогів шкідників та фітопатогенів, їх біологічно активних речовин, що в свою чергу дозволяє одержати екологічно безпечну продукцію рослинництва.

Одним із напрямів екологічно доцільного господарювання, що формується останнім часом, є створення і застосування мікробіологічних засобів для поліпшення живлення рослин та захисту їх від хвороб і шкідників. Саме мікроорганізми є основним чинником ґрунтоутворювального процесу, живлення рослин і фітосанітарного стану посівів. Отже, застосування біопрепаратів на основі ріст-стимулюючих мікроорганізмів, азотфіксуючих і мікроорганізмів-антагоністів є одним із агроприйомів підвищення продуктивності рослин при збереженні родючості ґрунту без погіршення екологічного стану довкілля.

Встановлено, що при застосуванні біологічних препаратів, які мають антагоністичні, фунгіцидні та імунні властивості, виникають незворотні зміни структури міцелію фітопатогена, що дозволяє гальмувати розвиток корневих гнилей та аскохітозу. Доведена ефективність застосування біопрепарату GB 116 на основі штаму *Gliocladium roseum* АСМ 941 в Канаді при вирощуванні гороху. Даний біопрепарат підвищував схожість насіння гороху на 16 %, урожайність на 7 % і знижував розвиток хвороб на 24 %.

Вітчизняний ринок біопрепаратів для агровиробників гороху пропонують низку біопрепаратів як азотфіксувальної так і захисною дії. Поєднання таких біопрепаратів для передпосівного оброблення насіння дозволяє забезпечити рослини азотом за рахунок утворення бобово-ризобіального симбіозу та підвищити імунітет і стійкість рослин гороху на початкових етапах онтогенезу.

До перспективних біопрепаратів для вирощування гороху відносять Мікосан (5,0 л/т), Хетомік (3,0 кг/т), Фітоспорин (*B. subtilis*, $5 \cdot 10^{10}$ КУО/мл), Нітрагін (0,8 л/т), Нітродар (1,8 л/т), Ризогумін (0,8 л/т), Бактофіт марки Б (10 л/га).

Дані препарати в залежності від створених композицій біопрепаратів (інокулянт+біопрепарат захисної дії) сприяли підвищенню врожаю на 0,6–2,9 ц/га порівняно з контрольним варіантом де насіння гороху обробляли стерильною водою. Виявлено, що біопрепарат Мікосан сприяє зниженню розвитку корневих гнилей гороху. Кількість уражених рослин гороху і розвиток хвороби у фазі сходів відповідно становили 18 і 8,5 %; у фазі цвітіння – 70 і 35 %. Застосування комплексу біопрепаратів Хетомік та Нітродар, у рекомендованих концентраціях, знижували поширення та розвиток корневих гнилей у фазі сходів до 22 і 12 %, цвітіння: 79 і 40,5 %. У контрольному варіанті поширення і розвиток хвороби відповідно становили: у фазі сходів – 38 і 21 %, цвітіння – 92 і 51 %. Застосування Фітоспорину (на основі *B. subtilis*) знижувало розвиток хвороби лише на 1,5–4,5 % порівняно з контролем. На нашу думку, це пов'язане з тим, що препарат створений для захисту зернових культур, які менш інтенсивно уражуються корневими гнилями порівняно з горохом.

Окрім того, застосування біологічних засобів сприяло підвищенню продуктивності рослин гороху. Передпосівне оброблення насіння Мікосаном сприяло зростанню маса насіння порівняно з контролем (4,53 г) відповідно на 2,37 г. Маса 1000 насінин становила 290,91 г, що 15,58 г більше порівняно з контрольним варіантом (275,33 г); фіксували збільшення При використанні цього препарату середньої кількості насінин з однієї рослини порівняно з контролем на 6,03 шт.

Ефективність застосування біологічного методу безперечно доведено. Проте вчені-дослідники постійно проводять пошук мікроорганізмів агентів біопрепаратів, виявляють їх ефективність, можливість сумісного використання бактеріальних комплексів та поєднання зі зниженими дозами хімічних агрохімікатів. Отже, розроблення комплексного еколого-безпечного захисту рослин гороху від фітопатогенів і шкідників з збереженням корисної ентомофауни та ґрунтової мікробіоти дозволить регулювати процеси життєдіяльності рослин, мобілізувати потенційні можливості закладені у геномі природою і селекцією, забезпечить зменшення втрат врожаю (втрати до 30 %).

ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО ЯК СКЛАДОВА ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ КРАЇНИ

ЯКИМОВСЬКА Анна
НУБіП України
Київ, УКРАЇНА

Виробництво якісної, безпечної продукції, врахування ринкових тенденцій – важлива складова продовольчої безпеки країни. Продовольча безпека – це комплекс заходів щодо захисту життєвих інтересів людини, які показують рівень забезпечення доступними та якісними харчовими продуктами, які гарантовані державою за визначеними нормами Міністерства охорони здоров'я України.

В умовах сучасних змін (збільшення кількості населення світу, зростання споживчого попиту, кліматичні зміни, розвиток цифрової економіки, військові дії, брак робочих місць та вироблення достатньої кількості продукції для забезпечення внутрішньої потреби) важл

ивим є виробництво та споживання якісних харчових продуктів, що є першочерговою метою забезпечення продовольчої безпеки. Зважаючи на це, органічний ринок України має значні переваги, але потенціал його ще повністю не реалізовано [1].

Стратегія розвитку органічного виробництва є невіддільною складовою системи політичного та економічного регулювання країни. Всупереч глобальним змінам в продовольчому секторі, попит на органічну продукцію щорічно зростає та сприяє розв'язанню продовольчої проблеми людства.

Україна завдяки потужному аграрному виробництву позиціонується як держава, що забезпечує власну продовольчу безпеку та експортує значну кількість сільськогосподарської продукції на світові ринки, в тому числі й органічну.

Протягом останніх п'яти років площа земель під органічним виробництвом в Україні збільшилася майже у 1,5 раза. Станом на початок 2022 року ці площі становили трохи більше 422 тис. га (органічних і перехідного періоду), а це – 1% від усіх земель сільгосппризначення. Також це на 133 тис. га більше, ніж було п'ять років тому. Таку інформацію надав перший заступник міністра аграрної політики та продовольства України Тарас Висоцький в ході онлайн-конференції «Органічний день в Україні» [2].

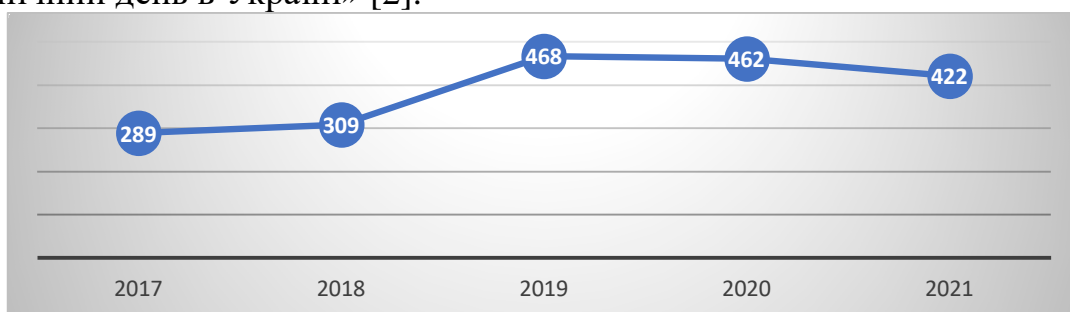


Рис.1. Площі земель органічним статусом, тис.га

Джерело:[3,4]

Наша держава є найбільшим експортером до ЄС органічних зернової та олійної продукції, на експорт також відправляється соя, мед, овочі та фрукти разом із продуктами їхнього перероблення. Таким чином Україна входить у топ-25 країн світу з найбільшою площею органічних угідь та в топ-20 країн Європи.

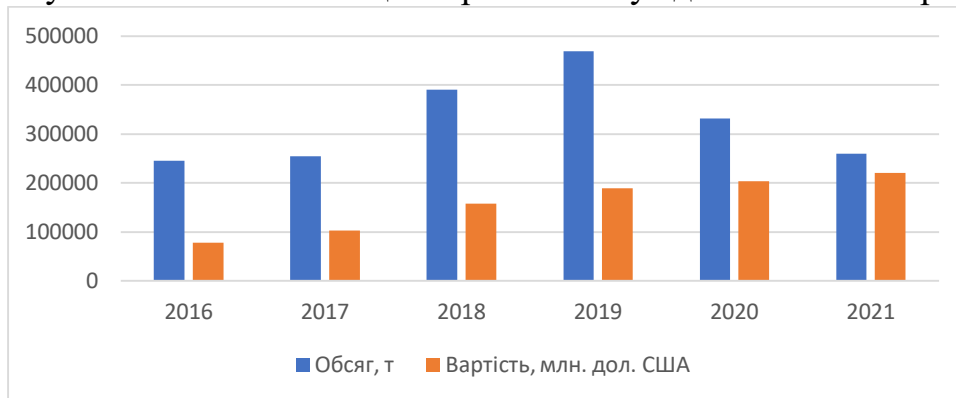


Рис. 2. Органічний експорт України

Джерело: [2,3]

Діяльність із дотриманням правил органічного виробництва у 2021 році здійснювали 528 операторів.

Україна багато років була надійним постачальником органічної продукції і зберегла свої позиції під час пандемії COVID-19, коли були порушені ланцюги постачання. А в минулі роки Україна стабільно належала до першої п'ятірки найбільших постачальників органічної продукції до ЄС.

До 2030 року Україна планувала збільшити експорт органічної продукції до \$ 1 млрд. За Національною економічною стратегією на період до 2030 року, площі земель з органічним статусом в Україні мають становити не менше як 3% від загальної площі земель сільгосппризначення, що становить 1,26 млн га [3].

На жаль, із початком військової агресії на території нашої країни відбулись зміни в структурі аграрного виробництва, у тому числі й органічного.

На тлі російського вторгнення, деякі з підприємств змушені були призупинити свою діяльність, що призвело до зростання вартості певної категорії продуктів.

За результатами моніторингу, проведеного органом сертифікації з органічного виробництва ТОВ «Органік Стандарт» за 2022 рік (станом на 31.12.2022), загальна кількість операторів, сертифікованих в Україні складає 412 оператори. Отже, після початку війни 78% операторів продовжують свою органічну діяльність в Україні. Це означає, що органічне виробництво в Україні має всі шанси для розвитку і процвітання.

Список використаних джерел

1. Хасцька О.П. Органічне виробництво як складова забезпечення продовольчої безпеки України. Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики, 2022, № 4.

2. Після початку війни в Україні 78% операторів продовжують свою органічну діяльність в Україні. URL: <https://organic-platform.org/organichni-vyrobnyky-ukrayiny/> (Дата звернення 24.08.2023).

3. Україна торік збільшила експорт органічної продукції до ЄС та Швейцарії. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3670525-ukraina-torik-zbilsila-eksport-organichnoi-produkcii-do-es-ta-svejcarii.html> (Дата звернення 24.08.2023).

4. Через війну фермери втратили доступ до 30% органічних земель. URL: <https://landlord.ua/news/cherez-viinu-fermery-vtratyly-dostup-do-30-orhanichnykh-zemel/> (Дата звернення 24.08.2023).

ВИКОРИСТАННЯ БАКТЕРІЙ РОДУ *AZOTOBACTER* У БІОРЕМЕДІАЦІЇ ГРУНТІВ

ЯКОВЕНКО Дмитро^{1,2}, аспірант

БОРОДАЙ Віра³, д.с.-г.н., доцент

¹ Інститут агроекології і природокористування НААН

² БТУ-ЦЕНТР

³ Національний університет біоресурсів та природокористування

Київ, УКРАЇНА

Група стійких до металів бактерій PGPB, що відносяться до родів *Pseudomonas*, *Arthrobacter*, *Agrobacterium*, *Bacillus*, *Azoarcus*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Burkholderia*, *Klebsiella*, *Alcaligenes*, *Serratia*, *Rhizobium* і *Enterobacter*, має великий потенціал для сприяння росту рослин в середовищах, забруднених металами [1]. Вільноживучі азотфіксуючі бактерії, що належать до роду *Azotobacter* відіграють значну роль у біогеохімічному циклі шкідливих важких металів, що призводить до відновлення забрудненого металами середовища. Останніми роками проведено ряд досліджень щодо ефективності використання бактерій цього виду.

Стійкий до металів штам *Azotobacter chroococcum* було виділено із забрудненої металом ризосфери рослин *Capsicum frutescens* L. За впливу різних концентрацій металів Cu і Pb (до 1400 і 2000 мкг мл⁻¹ відповідно) штам *A. chroococcum* CAZ3 не втратив своєї життєздатності, продовжував стимулювати ріст рослин. Штам CAZ3 секретував 65,5 і 60,8 мкг/мл⁻¹ фітогормон індолілоптову кислоти при 400 мкг мл⁻¹ Cu і Pb відповідно, і продукував сидерофори, аміак і АСС дезаміназу під впливом металів. Мідь і свинець мали суттєвий деформуючий вплив на морфологію коренів і листя, вплив на загибель клітин за дослідження з електронною мікроскопією. Встановлено, що меланін, екстрагований з *A. chroococcum*, виявив здатність хелатувати метали. Після застосування штаму CAZ3 виявлено посилення росту і врожайності *Zea mays* L., вирощеної як у присутності Cu, так і Pb. Суха біомаса інокульованих рослин, вирощених з 2007 мг Cu кг⁻¹ та 585 мг Pb кг⁻¹, збільшилася на 28% і 20% відповідно. При 2007 мг Cu кг⁻¹ штам CAZ3 сприяв збільшенню урожаю до 45% і вмісту білка у зерні на 6-10% відповідно. Досліджено, що за дії штаму CAZ3 значно знизився рівень проліну, малонового діальдегіду та антиоксидантних

ферментів у листі, отже посилилась стійкість рослин. Концентрація металів в коренях, пагонах і зернах знизилася після інокуляції CAZ3 [2].

Abo-Amer et al. (2014) продемонстрували, що серед ізолятів *Azotobacter*, виділених з ґрунту, забрудненого стічними водами, 10 штамів виявили значний ступінь стійкості до важких металів, таких як Co^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} і Cu^{2+} , що підтверджує можливе використання таких бактеріальних ізолятів для біоремедіації забрудненої металом системи [3].

Дослідження Joshi та Juwarkar (2009) показали, що стійкі до важких металів штами *Azotobacter* spp. мають високу тенденцію до зв'язування з Cd і Cr як в умовах *in vitro*, так і *in vivo*. Встановлено значне їх поглинання рослинами пшениці, вирощеними на ґрунтах, забруднених важкими металами. Мінімальні інгібуючі концентрації (МІК) Cd^{2+} і CrO_4^{2-} були визначені як 20 і 10 мг/л відповідно. В умовах *in vitro* екзополісахариди, що продукуються штамом, зв'язували 15,17 +/- 0,58 мг г⁽⁻¹⁾ Cd^{2+} і 21,9 +/- 0,08 мг г⁽⁻¹⁾ CrO_4^{2-} . За вивчення інфрачервоними спектрами перетворення екзополісахаридів встановлено наявність функціональних груп, таких як карбоксильна (-COOH) і гідроксильна (-OH), головним чином залучених до зв'язування іонів металу. В експериментах з культурою пшениці в лабораторних умовах виділений штам *Azotobacter* додавали до забруднених металами ґрунтів у вигляді вільних клітин та іммобілізованих клітин. Загальна кількість *Azotobacter* та концентрації металів у рослин за різних обробок показали негативний коефіцієнт між популяцією *Azotobacter* та Cd у рослин (-0,496) та Cr (-0,455). Таким чином, *Azotobacter* spp. бере участь у комплексоутворенні іонів металів за використання екзополісахаридів або через ліпополісахариди клітинної стінки (LPS) [4].

Чотирнадцять штамів *Azotobacter chroococcum*, виділених із ґрунтів Південної Польщі, вивчали на стійкість до іонів важких металів: Cd^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} , пестицидів (Lenart A. M., 2012). Досліджувані різні типи ґрунтів були проаналізовані на концентрації іонів важких металів за допомогою методу атомно-абсорбційної спектрометрії (ААС). Усі штами були стійкі до Pb^{2+} , тоді як інші метали викликали пригнічення їх росту. Виявлено селективну дію різних концентрацій пестицидів до *A. chroococcum* [5].

Здатність *Azotobacter* spp. використовувати ароматичні сполуки досліджують останніми роками. Наприклад, для розкладання похідних ароматичних сполук, таких як бензоат, п-гідроксибензоат, протокатехінова кислота, 2,4-D, 2,4,6-трихлорфенол тощо [1,6].

Внесення в забруднений нафтою ґрунт консорціуму мікроорганізмів (бактерій та дріжджів, до складу яких включені такі ліофільні гідрофобні мікроорганізми, як бактерії, що окислюють нафтові алкани з довжиною ланцюга C_9 – C_{30} та ароматичні сполуки) прискорює швидкість самоочищення, оскільки бактерії здатні засвоювати вуглеводні нафти як у присутності азоту, а також під час його фіксації.

Ефективність *Azotobacter* sp. досліджувалась і у розкладанні хлорованих фенолів, таких як 2-хлорфенол, 4- хлорфенол, 2,6-дихлорфенол і 2,4-6-трихлорфенол, 2,4-дихлорфеноксіоцтової кислоти (2,4-D) як єдиного джерела

вуглецю [1]. Окремі штами *A. chroococcum* довели свою ефективність у розпаді пестицидів як *ex situ*, так і *in situ* при низьких концентраціях пестицидів, наприклад 10 ppm [7].

Вітчизняні біопрепарати, на основі бактерій роду *Azotobacter*, такі як Азотофіт-р® (азотфіксуючі бактерії *Azotobacter chroococcum* та біологічно активні продукти їх життєдіяльності ($1,0 \times 10^9$ КУО/см³) та інші, можуть бути використані у технологіях біоремідації.

Встановлено, що в агроценозі пшениці, біопрепарат Азотофіт-р® впливає на співвідношення азотфіксуючих, оліготрофів та інших мікроорганізмів, що беруть участь у мінералізації гумусових речовин, спрямовують направленість мобілізаційних процесів, що здійснюються у ґрунті.

Бактерії роду *Azotobacter*, що є основою біопрепаратів, сумісно з іншими мікроорганізмами RGPB, сприятимуть ремедіації забруднених ксенобіотиками ґрунтів за допомогою різних механізмів, отже важливо посилити акцент на розробці або удосконаленню біопрепаратів, що сприятимуть біоремедіації ґрунтів, забруднених під час воєнного стану.

Список використаних джерел

1. Enebe, M. C., & Babalola, O. O. (2018). The influence of plant growth-promoting rhizobacteria in plant tolerance to abiotic stress: a survival strategy. *Applied microbiology and biotechnology*, 102(18), 7821–7835. <https://doi.org/10.1007/s00253-018-9214-z>
2. Rizvi, A., & Khan, M. S. (2017). Biotoxic impact of heavy metals on growth, oxidative stress and morphological changes in root structure of wheat (*Triticum aestivum* L.) and stress alleviation by *Pseudomonas aeruginosa* strain CPSB1. *Chemosphere*, 185, 942–952. doi: 10.1016/j.chemosphere.2017.07.088
3. Abo-Amer A.E., Abu-Gharbia M.A., Soltan E.S.M., Abd El-Raheem W.M. Isolation and molecular characterization of heavy metal-resistant *Azotobacter chroococcum* from agricultural soil and their potential application in bioremediation. *Geomicrobiol. J.* 2014;31(7):551–561.
4. Joshi, P. M., & Juwarkar, A. A. (2009). In vivo studies to elucidate the role of extracellular polymeric substances from *Azotobacter* in immobilization of heavy metals. *Environmental science & technology*, 43(15), 5884–5889. <https://doi.org/10.1021/es900063b>
5. Anupama, K. S., & Paul, S. (2010). Ex situ and in situ biodegradation of lindane by *Azotobacter chroococcum*. *Journal of environmental science and health. Part. B, Pesticides, food contaminants, and agricultural wastes*, 45(1), 58–66. <https://doi.org/10.1080/03601230903404465>
6. Lenart A. M. (2012). In Vitro effects of various xenobiotics on *Azotobacter chroococcum* strains isolated from soils of southern Poland, *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, 47:1, 7-12, DOI: [10.1080/03601234.2012.601942](https://doi.org/10.1080/03601234.2012.601942)
7. Moreno, J., Vargas-García, C., López, M.J. and Sánchez-Serrano, G. (1999), Growth and exopolysaccharide production by *Azotobacter vinelandii* in media containing phenolic acids. *Journal of Applied Microbiology*, 86: 439-445. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.1999.00680.x>

Наукове видання

«ІННОВАЦІЙНІ ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В
РОСЛИННИЦТВІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ»

Організаційний комітет:

Олена ДЕМ'ЯНЮК

Олександр БОЦУЛА

Євгенія ТКАЧ

Світлана МАЗУР

Підписано до друку 01.09.2023 р. Формат 70x100/16. Папір офсетний.

Друк офсетний. Ум.-друк. арк. 12. Наклад 100 прим.

