

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
University of Opole (Poland)
International Slavis University (Macedonia)
Cooperative Trade University of Moldova
Institute of Soil Science and Plant Cultivation
State Research Institute (Poland)**

Кафедра рослинництва

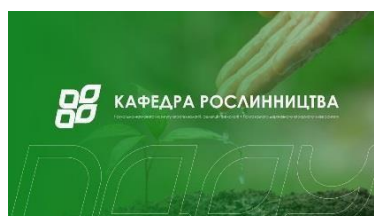
**МАТЕРІАЛИ IV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ**

**Актуальні напрями та проблематика у
технологіях вирощування продукції
рослинництва**

7 травня 2025 року

**Полтава
2025**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ПОЛТАВСЬКИЙ
ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
University of Opole (Poland)
International Slavis University (Macedonia)
Cooperative Trade University of Moldova
Institute of Soil Science and Plant Cultivation State Research Institute
Department of Forage Crop Production**



Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва

**Матеріали IV Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції**

7 травня 2025 року

УДК 631.5:631.8:633

Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва: матеріали III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (7 травня 2025 року, м. Полтава). / Редкол.: В.В. Гангур (відп. ред.) та ін. Полтава: ПДАУ, 2025. 103 с.

У збірнику тез висвітлено результати досліджень, які присвячені сучасним аспектам із розв'язання проблемних питань в аграрній науці, зокрема біологізації рослинництва, інноваційним заходам у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Видання адресоване науковим та науково-педагогічним працівникам, аспірантам, здобувачам вищої освіти, фахівцям агрономічної служби агроформувань різного виробничого напрямку.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Микола МАРЕНИЧ – директор навчально-наукового інституту агротехнологій, селекції та екології, доктор сільськогосподарських наук, професор;

Володимир ГАНГУР – завідувач кафедри рослинництва, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник;

Любов МАРІНІЧ – доцент кафедри рослинництва, кандидат сільськогосподарських наук; **Ольга БАРАБОЛЯ** – доцент кафедри рослинництва, кандидат сільськогосподарських наук, доцент;

Олександр КУЦЕНКО професор кафедри рослинництва, кандидат сільськогосподарських наук, професор;

Микола ШЕВНІКОВ – професор кафедри рослинництва, доктор сільськогосподарських наук, професор;

Віктор ЛЯШЕНКО – доцент кафедри рослинництва, кандидат сільськогосподарських наук, доцент;

Олександр АНТОНЕЦЬ – доцент кафедри рослинництва, кандидат сільськогосподарських наук, доцент;

Сергій ФІЛОНЕНКО – доцент кафедри рослинництва, кандидат сільськогосподарських наук, доцент;

Людмила ЄРЕМКО – доцент кафедри рослинництва, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник;

Світлана ШАКАЛІЙ – доцент кафедри рослинництва, кандидат сільськогосподарських наук, доцент;

Ольга МІЛЕНКО – доцент кафедри рослинництва, кандидат сільськогосподарських наук, доцент;

Марина АНТОНЕЦЬ – доцент кафедри рослинництва, кандидат психологічних наук, доцент;

Олександр ЛЕНЬ – старший викладач кафедри рослинництва, кандидат сільськогосподарських наук.

Відповідальність за зміст поданих матеріалів, точність наведених даних і відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

Рекомендовано до друку вченою радою навчально-наукового інституту агротехнологій, селекції та екології ПДАУ, протокол № 9 від 26.05.2025

© Автори тез, включені до збірника, 2025

ЗМІСТ

Yeremko L., Staniak M., Czopek K., Stępień-Warda A.	7
The role of elements of mineral nutrition in the processes of corn productivity formation	
Yeremko L., Staniak M., Czopek K., Stępień-Warda A.	9
The effect of mineral fertilization and pre-sowing seed treatment on soybean yield	
Khoroshun I.V., Nazarenko M.M.	11
Influence of new substances for the similarity of winter wheat	
Okselenko O.M., Nazarenko M.M.	15
Action of epimutagen nonidet P-40 on winter variability	
Гангур В.В.	18
Еколого-економічні аспекти рослинництва	
Циліурик О.І., Іжболдін О.О., Міщенко М.Г.	20
Регулятори росту рослин в технології вирощування пшениці озимої північного Степу України	
Бялковська Г.Д., Возняк Г.М.	22
Стан та перспективи розвитку тютюнової галузі в Україні	
Ганженко О.М., Продиус М.П.	26
Вплив обробки насіння буряків цукрових мікродобривами на його посівні якості	
Заїма О. А., Каліцінська О. Б.	30
Вплив протруйників та мікродобрива на посівну якість та урожайність пшениці озимої	
Локойда К.І.	34
Вплив різних технологічних рішень на тривалість періодів росту та розвитку рослин кавуна	
Тетерещенко Н. М.	38
Динаміка агрофізичних та агрохімічних властивостей чорнозему опідзоленого за різних систем обробітку ґрунту при вирощуванні сої	
Гангур В.В., Філоненко С.В., Філоненко В. С.	42
Вплив способів основного обробітку ґрунту на ентомо-фітопатологічний стан посівів буряків цукрових	
Філоненко С.В., Лисак В.М.	46
Оптимізація продуктивних характеристик буряків цукрових за позакореневого внесення рістстимулюючих препаратів	
Яшук Т. С., Самець Н. П., Грицевич Ю.С.	49
Сучасна тенденція зміни клімату та оптимальні строки сівби ярих культур у зоні західного Лістостепу	
Глущенко Л.Д., Лень О.І., Тоцький В.М.	53
Динаміка продуктивності пшениці озимої та водоспоживання її рослин за різного насичення сівозмін сояшником	
Іваніна В.В., Поплавський В.Б., Стрілець О.П.	55

Родючість чорнозему типового за тривалого удобрення короткоротаційних сівозмін	
Бараболя О.В.	57
Наслідки війни для хлібопекарської сфери	
Шувар І.А., Грохольська Т.М., Матушевський С.І.	61
Окремі аспекти вирощування календули лікарської залежно від сорту та строку сівби в умовах західного Лісостепу	
Писаренко В.М., Шерешило О.О.	62
Цифровий моніторинг шкідників сої як інструмент управління агровиробництвом: потенціал і обмеження	
Писаренко В.М., Шерешило Б.О.	65
Адаптивне управління захистом соняшнику на основі цифрової агроаналітики	
Шевніков М.Я., Гущин А.Ю.	68
Вплив цифрових інструментів на формування продуктивності гібридної кукурудзи в умовах Лісостепу	
Шевніков М.Я., Власенко Д.В.	70
Цифрове управління продукційним процесом у вирощуванні гібридів кукурудзи: концепція агрооперацій 4.0	
Чабан В.І., Подобед О.Ю., Десятник Л.М.	73
Вплив системи удобрення на вміст гумусу та його регулювання в чорноземі звичайному	
Глибокий О.М., Попов С.І.	76
Вплив норми висіву та фону живлення на урожайність сортів гороху в східному Лісостепу України	
Рудь В.П., Терьохіна Л.А.	79
Органічне овочівництво. Проблеми та перспективи	
Чернуський В.В.	83
Принципи і методологія формування та цифрової трансформації бази даних точного фенотипування для інтегрування в систему «смайт» селекції з метою прискорення і оптимізації селекційної технології добору в умовах зміни клімату	
Сорока Ю.В., Тараріко Ю.О., Зосимчук М.Д., Сайдак Р.В., Писаренко П.В.	86
Застосування мікробіологічних препаратів на посівах сої на мінеральних грунтах західного Полісся	
Ласло О.О., Пастушенко Н.В.	90
Вплив регуляторів росту на ярі зернові культури з умов зміни клімату	
Білявська Л.Г., Діянова А.О., Горбатенко В.С., Харченко Б.А., Білявський Ю.В.	92
Ефективність біологізації насінницьких посівів сої та якісні показники насіння	
Муха Б.Г.	94

Продуктивність ячменю озимого залежно від строків сівби та рівня мінерального живлення

Муха Б.Г.

97

Захист овочевих культур від хвороб та шкідників

Кулик М.І., Копелець Б.В.

99

Вивчення сортів пшениці озимої м'якої в сучасних умовах агровиробництва

Шакалій С.М., Кулик Є.

103

Процеси росту рослин соняшнику залежно від факторів вирощування

UDK 633.15:631.8

THE ROLE OF ELEMENTS OF MINERAL NUTRITION IN THE PROCESSES OF CORN PRODUCTIVITY FORMATION

Yeremko L. Dr. Of Agricultural Sciences, Department of Crop Production

e-mail: liudmyla.yeremko@pdau.edu.ua

Poltava State Agrarian University

Staniak M. Prof. Dr. Hab., Department of Crops and Yield Quality

e-mail: staniakm@iung.pulawy.pl

Czopek K. Dr. Of Agricultural Sciences, Department of Crops and Yield Quality

Stępień-Warda A. Dr. Of Agricultural Sciences, Department of Crops and Yield Quality

Institute of Soil Science and Plant Cultivation - State Research Institute, Poland

In solving the problem of sustainable high-quality grain production to ensure the country's food security, increasing the area under maize as a multifunctional crop with universal use plays a significant role. Globally, its grain is used as a raw material for food, highly nutritious fodder, and for the production of a large number of industrial goods. The improvement of corn growing conditions to reach high yields is associated with the rational supply of mineral nutrients during the growing season. N, as an integral part of a wide range of organic compounds, plays a key role in the growth of the vegetative part of plants, the formation of a developed leaf surface and the extension of its active functioning. The most intensive nitrogen uptake by plants is observed within two to three weeks before the phase of panicle ejection, and it almost stops at the beginning of milky-wax ripeness of grain [1].

P is important in the energy supply of plant metabolism, and is involved in the synthesis of proteins and carbohydrates. As a component of nucleoproteins, it plays a key role in cellular reproduction [2]. Its use is necessary to ensure proper plant growth, root development, seed and fruit formation, and harvesting. Maize plants absorb P throughout the growing season, but the greatest need for it is observed in the 4-6 leaf stage, during the formation of future inflorescences [3].

The use of K helps to mitigate the negative impact of abiotic stresses on plants by regulating the course of physiological and biochemical processes in plants. In particular, increased plant resistance to drought under conditions of sufficient plant K supply is associated with the formation of a more developed root system, increased intensity and productivity of photosynthesis, and improved regulation of osmotic and turgor pressure in cells [4]. The supply of this element to maize plants is quite important from the beginning of seed germination to the end of the flowering phase. Its deficiency at the beginning of the growing season leads to a delay in the growth and development of young maize plants, and at a later stage causes inhibition of growth processes, resulting in the formation of short internodes, and, accordingly, low-growing plants with reduced grain productivity. The presence of this element in the soil affects the efficiency of plant uptake of nitrogen and phosphorus from mineral fertilizers and soil [5, 6].

To ensure optimal functioning of key physiological processes, plants need a sufficient supply of micronutrients. For example, Ca keeps cell membranes plastic. Mg functions as a cofactor in various enzymatic reactions during phosphorylation reactions. S plays an important role in protein synthesis [7]. B is crucial for pollen germination. Cu plays an important role in the synthesis of chlorophyll and other pigments, photosynthesis, respiration, and carbohydrate and protein metabolism in plants. Fe is an integral part of chlorophyll.

Mo is a cofactor of enzymes that catalyze nitrogen metabolism and amino acid synthesis in plants. The main function of Mn in plants is to activate the enzyme systems involved in photosynthesis, respiration and nitrogen assimilation. Zn plays an important role in maintaining plant metabolism [8, 9].

Scientists note that nutrition of maize plants with microelements during the formation of 7-8 leaves will increase the intensity of plant growth, enhance the graininess of the ears and improve the quality of seeds. In this phase of development, Zn, Mn, B, Cu are critically important. Two-thirds of the absorption of B, Mn, Fe occurs before the reproductive growth phase. Most of Zn (over 70%) is absorbed by plants in the late stages of vegetative and early stages of reproductive growth [10].

A perspective agrotechnological method of providing plants with microelements during the growing season is foliar fertilization of crops. The main advantages of applying microelements directly to vegetative plants are avoidance of interaction with the soil environment, which is characterized by certain physicochemical and biological features, provision of plants with nutrients during critical periods of their development, getting nutrients on the plant surface and their direct integration in metabolic reactions [4, 5].

Scientists note that the penetration of nutrients into the plant occurs due to diffusion through cracks and imperfections in the cuticle, stomata, leaf hairs, trichomes and other specialized epidermal cells. After passing through the cuticle, nutrients can accumulate in the intercellular space before they reach metabolically active cells. After assimilation into the metabolism, micronutrients have limited remobilization to other organs, making the timing of micronutrient supply by demand even more important [10].

References

1. Gheith E.M.S., El-Badry O.Z., Lamloom S.F., Ali H.M., Siddiqui M.H., Ghareeb R.Y., El-Sheikh M.H., Jebril J., Abdelsalam N.R., Kandil E.E. Maize (*Zea mays* L.) Productivity and nitrogen use efficiency in response to nitrogen application levels and time. *Frontiers of plant science*. 2022. 13. 941343. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.941343>
2. Gurmu S. Review on effect of phosphorous fertilizer and its availability on growth and development of maize (*Zea mays* L.). *Environmental earth sciences*. 2023. 13 (4).
3. Shehzad M., Hira A., Khalid M., Muhammad J., Majid M. T., Mehdi M., Naeem S., Ayesha A., Muhammad A.Q., Hafiz M.R.J., Khuram M., Aqeel A., Sadaf

K. Influence of various mineral phosphorus sources on growth and yield of maize (*Zea mays* L.) in rainfed conditions of Rawalakot, Azad Jammu and Kashmir. *International Journal of Agricultural Technology*. 2020. 16 (6). 1505-1514.

4. Ul-Allah S., Ijaz M., Nawaz A., Sattar A., Sher A., Naeem M., Shahzad U., Farooq U., Nawaz F., Mahmood K. Potassium application improves grain yield and alleviates drought susceptibility in diverse maize hybrids. *Plants*. 2020. 9. 75. <https://doi.org/10.3390/plants9010075>

5. Lv X., Li T., Wen X., Liao Y., Liu Y. Effect of potassium foliage application post-anthesis on grain filling of wheat under drought stress. *Field Crops Research*. 2017. 206. 95-105. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2017.02.015>

6. Zahoor R., Dong H., Abid M., Zhao W., Wang Y., Zhou Z. Potassium fertilizer improves drought stress alleviation potential in cotton by enhancing photosynthesis and carbohydrate metabolism. *Environmental and Experimental Botany*. 2017. 137. 73-83. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2017.02.002>

7. Dong Y.H., Silbermann M., Speiser A., Forieri I., Linster E., Poschet G., Samami A.A., Wanatabe M., Sticht C., Teleman A.A. Sulfur availability regulates plant growth via glucose-TOR signalling. *Nature Communication*. 2017. 8. 1174. <https://doi.org/10.1038/s41467-017-01224-w>

8. Kopriva S., Calderwood A., Weckopp S.C., Koprivova A. Plant sulphur and big data. *Plant Science*. 2015. 241. 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2015.09.014>

9. Courbet G., Gallardo K., Vigani G., Brunel-Muguet S., Trouverie J., Salon C., Ourry A. Disentangling the complexity and diversity of crosstalk between sulfur and other mineral nutrients in cultivated plants. *Journal of experimental botany*. 2019. 70 (16). 4183-4196. <https://doi.org/10.1093/jxb/erz214>

10. Stewart Z.P., Paparozzi E.T., Wortmann C.S., Jha P.K., Shapiro C.A. Effect of foliar micronutrients (B, Mn, Fe, Zn) on maize grain yield, micronutrient recovery, uptake, and partitioning. *Plants*. 2021. 10. 528. <https://doi.org/10.3390/plants10030528>

UDK 633.34:631.5

THE EFFECT OF MINERAL FERTILIZATION AND PRE-SOWING SEED TREATMENT ON SOYBEAN YIELD

Yeremko L. Dr. Of Agricultural Sciences, Department of Crop Production
e-mail: liudmyla.yeremko@pdau.edu.ua

Poltava State Agrarian University

Staniak M. Prof. Dr. Hab., Department of Crops and Yield Quality
e-mail: staniakm@iung.pulawy.pl

Czopek K. Dr. Of Agricultural Sciences, Department of Crops and Yield Quality

Stępień-Warda A. Dr. Of Agricultural Sciences, Department of Crops and Yield Quality

Institute of Soil Science and Plant Cultivation - State Research Institute, Poland

The expansion of the population and the corresponding growth in consumption

of commodity products will lead to an increase in global demand for food, which can be a serious challenge for food security in the context of climate change. In the context of global food security, soybeans are an important strategic crop because of its high quality protein content, vegetable oil, vitamins, biologically active compounds and trace elements [1]. Numerous studies have shown that consumption of its seeds helps to reduce the risks of hypercholesterolemia, cardiovascular disease, osteoporosis, hypertension and certain types of cancer, including breast, prostate, lung, colon, liver, and bladder cancer. Soybean residues are high-quality raw materials for the production of protein feed for livestock, including pigs, chickens, cattle, horses, sheep, and fish, and in the production of biofuels [2-4].

Soybean cultivation has a positive effect on soil fertility, which is due to the ability of its plants to fix molecular nitrogen in the atmosphere [5]. Scientists note that its plants can freely absorb NH_3 to form nitrogenous biomolecules. It has been estimated that the contribution of N-fixation to plant nitrogen requirements ranges from 40 to 70%, depending on plant growth conditions [6]. The amount of nitrogen fixed from the atmosphere by soybeans can be 0-98% of the total nitrogen uptake by plants, which is equivalent to 337 kg N per ha [7], and the total nitrogen uptake largely depends on the activity of rhizobia.

Among the methods of yield regulation, reasonable management of plant nutrition can significantly increase crop yields.

The aim of the study was to determine the effect of biofertilizer based on nitrogen-fixing nodule bacteria, Mo, mineral fertilizers and its combination on soybean seed yield.

The research was conducted on the territory of the State Enterprise “Experimental Farm ‘Stepne’ of the Institute of Pig Breeding and Agro-Industrial Production of NAAS” during 2023-2024. The main studied factors were: inoculation of seeds with biofertilizer based on nodule nitrogen-fixing bacteria (HiStikSoya, 4 kg/t) separately and its combination with seed treatment with molybdenum (Molibion, 1.5 l/t).

The results of the study showed a positive effect of NPK application, the use of biofertilizers and micronutrient fertilizers and their combination on the linear growth of plants in height, the size of the leaf surface of individual plants and the crop as a whole, and the absolutely dry weight of plants.

The most favorable conditions for the growth and development of soybean plants were in the variant of combining pre-sowing seed treatment with a complex of nitrogen-fixing biofertilizer + Mo with the introduction of mineral fertilizers. This was reflected in an increase in the height of their main stem by 5,2-6,1 cm, leaf surface area - by 5,1-6,3 thousand $\text{m}^2 \text{ ha}^{-1}$, plant weight in a completely dry state - by 4,1-4,7 g compared to the control, and the introduction of $\text{P}_{30}\text{K}_{30}$ was more effective compared to a half dose.

The intensive growth of the aboveground part of plants, sufficient development of the leaf surface and enhancement of its photosynthetic activity contributed to an increase in the intensity of dry matter accumulation in plants, and a corresponding increase in the average number of beans and seeds formed on plants and the weight of

1000 seeds. Accordingly, the highest values of seed yield were recorded in the variant of combining the complex application of biofertilizer and Mo in pre-sowing seed treatment and the $P_{30}K_{30}$ application.

Seed inoculation provided an increase in soybean seed yield by 0,12 t ha⁻¹. The complex application of biofertilizer based on nitrogen-fixing microorganisms and Mo in pre-sowing seed treatment contributed to an increase in this indicator by 0,22 t ha⁻¹ compared to the control.

References

1. Board J.E. A comprehensive survey of international soybean research genetics, physiology, agronomy and nitrogen relationships. *InTech*. 2013. 31-47. <https://doi.org/10.5772/52287>
2. Fournier D.B., Erdman J.W., Gordon G.B. Soy, its components, and cancer prevention: A review of the in vitro, animal, and human data. *Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention*. 1998. 7 (11). 1055-1065.
3. Sun C.L., Yuan J.M., Arakawa K., Low S.H., Lee H.P., Yu M.C. Dietary soy and increased risk of bladder cancer: The Singapore Chinese health study. *Cancer Epidemiological Biomarkers Preview*. 2000. 11 (12). 1674-1677.
4. Welty F.K., Lee K.S., Lew N.S., Zhou J.R. Effect of soy nuts on blood pressure and lipid levels in hypertensive, prehypertensive, and normotensive postmenopausal women. *Archives of Internal Medicine*. 2007. 167. 1060-1067
5. Chianu J.N., Ohiokpehai O., Vanlauwe B., Adesina A., De Groote H., Sanginga N. Promoting a versatile but yet minor crop: Soybean in the farming systems of Kenya. *Journal of Sustainable Development in Africa*. 2009. 10 (4). 324-344.
6. Ciampitti I.A., Salvagiotti F. New insights into soybean biological nitrogen fixation. *Agronomy Journal*. 2018. 110 (4). 1185–1196. <https://doi.org/10.2134/agronj2017.06.0348>
7. Santachiara G., Borrás L., Salvagiotti F., Gerde J.A., Rotundo J.L. Relative importance of biological nitrogen fixation and mineral uptake in high yielding soybean cultivars. *Plant and Soil*. 2017. 418 (1-2). 191. <https://dx.doi.org/10.1007/s11104-017-3279-9>

UDC 633.11:631.95: 631.81

INFLUENCE OF NEW SUBSTANCES FOR THE SIMILARITY OF WINTER WHEAT

Khoroshun I.V., PhD at agricultural science, associated professor

Nazarenko M.M., D.Sc at agricultural science, professor

e-mail: nik_nazarenko@ukr.net

Dnipro State Agrarian and Economic University

Triazole derivatives demonstrate significant potential in the field of optimizing

agrotechnology due to their broad spectrum of action. Triazoles regulate biochemical and physiological processes in plants, promoting balanced growth and development.

The use of triazole derivatives helps to increase the resistance of crops to stress conditions, including drought, extreme temperatures and pathogens. Triazoles have a positive effect on the formation of generative organs, ensuring an increase in the quantity and quality of the crop. Due to the action of triazoles, the efficiency of using water, mineral fertilizers and other agrochemicals is improved, which is important in modern conditions of resource conservation.

In conditions of global warming, triazoles help ensure the stability of agrotechnology, allowing crops to adapt to changing climatic conditions.

The combination of protective and regulatory properties makes triazole derivatives unique in the context of modern agrotechnology. Due to their fungicidal properties, triazoles provide effective protection against a wide range of pathogens, such as fungal infections.

The aim of the study was to determine the limits of variability in laboratory parameters, such as germination and germination energy, depending on: the variety of the samples studied, the type of substance used, the concentration of the substance used during treatment.

In the conditions of the scientific research field of the scientific and educational center of practical training of the Dnipro State Agrarian and Economic University, the following varieties were identified as more promising as a result of preliminary testing: Tvorchist Odeska, MIP Aelita, MIP Dovira (Ukraine), Novatus (Germany), LGVD 154260SB (France), for which a laboratory study was conducted to determine the characteristics of germination energy (4 days) and laboratory germination (7 days) after exposure to an aqueous solution of possible stimulants CA-64 (potassium [1,2,4]triazolo[1,5-c]quinazoline-2-thiolate), CA-79 (potassium tetrazolo[1,5-c]quinazoline-5-thiolate), CA-67 (5-(2-aminophenyl)-1H-1,2,4-triazole-3-thiol). Distilled water was used as the control. Working solutions were used in concentrations of 0.01%, 0.02% and 0.04%. Germination was carried out by the roll method. Four samples of 50 grains were selected.

Mathematical and statistical processing was carried out by factor analysis ANOVA, grouping and classification of data by the method of discriminant analysis. In all cases, the packages "basic statistics" and "multifactor analysis methods" of the Statistic 10.0 program were used.

In general, the indicators of germination energy and laboratory germination did not depend on the seed genotype. The main factor of influence was the concentration of the substance. The effect of concentration on laboratory germination was less pronounced than on germination energy, which indicates a more smoothed effect on concentrations for this parameter. The variety Novatus stood out for its reaction, the seeds of this variety had a lower quality in the control variant. The concentration of the substance is a decisive factor affecting germination and germination energy. The concentration of CA-64 0.04% is harmful to most varieties, but the effect of this concentration was less pronounced in the Novatus variety. The germination energy increased to a concentration of 0.02%, which indicates a stimulating effect of this

concentration. At a concentration of 0.04%, a significant negative effect was observed (except for the variety Novatus). In most varieties, the indicator decreased by 0.5–4.0% compared to the control, and this difference was statistically significant. The Novatus variety demonstrated less sensitivity to the toxic effect of the 0.04% concentration, which indicates its more stable reaction compared to other varieties. The 0.04% concentration was toxic to most of the studied varieties, reducing germination energy. Laboratory germination increased up to a concentration of 0.02%, which indicates a stimulating effect of this concentration for most varieties. At a concentration of 0.04%, germination decreased, except for the Novatus and LGVD 154260SB varieties. In these varieties, a more complex reaction was noted under the action of CA-64, namely: the difference between the control and CA-64 0.01% was statistically significant, the difference between the control and CA-64 0.02% was also significant, the difference between CA-64 0.01% and 0.02% was significant, but the concentration of 0.04% in these varieties did not cause a significant negative effect.

In most varieties, the concentration of 0.04% reduced laboratory germination by 0.5–3.0% compared to the control, and this difference was statistically significant. The negative effect of the concentration of 0.04% largely depended on the variety and the quality of the seed material.

The study of the effect of CA-79 (a pronounced hydrophilic compound) on the parameters of germination energy and laboratory germination showed that the indicators of germination energy and laboratory germination did not depend on the genotype of the variety, which indicates the universality of the action of CA-79 on different varieties. The concentration of CA-79 significantly affected both parameters. The effect on germination energy and germination was approximately equivalent, which indicates a coordinated effect of the substance on both aspects of seed development.

The variety Novatus stood out in a pairwise comparison. An increase in laboratory germination by 4.5–7.5% was observed at the optimal concentration of CA-79 (0.02%).

The effect of increasing germination energy was common for most varieties at a concentration of 0.02%. This confirms that this concentration is optimal for stimulating germination energy. A significant negative effect on germination energy was observed at a concentration of 0.04%. In most varieties, the indicator decreased by 0.5–2.5% compared to the control, which was statistically significant.

The variety MIP Aelita did not demonstrate a significant increase in germination energy even at a concentration of 0.02%. This indicates a less pronounced positive reaction to CA-79 compared to other varieties. The variety Novatus at a concentration of 0.04% of the variety managed to avoid a significant decrease in germination energy. This variety demonstrated a relatively stable response even at toxic concentrations, which distinguishes it from others.

Laboratory germination increased under the influence of a concentration of 0.02%, which indicates optimal stimulation for most varieties. This is confirmed by statistically significant differences compared to the control. At a concentration of 0.04%, a significant negative effect was observed, the decrease in germination was

4.0–7.5% compared to the control, which was statistically significant.

Varieties Novatus and LGVD 154260SB: showed a decrease in germination at the control level at a concentration of 0.04%, which highlights their resistance to the action of CA-64 at high concentrations. A complex picture was observed, since the difference between the control and CA-64 0.01% was significant, the difference between the control and CA-64 0.02% was also significant, the differences between CA-64 0.01% and CA-64 0.02% were statistically significant. In all cases, the action of CA-79 0.02% led to a significant positive effect. The difference with the previous factor is statistically significant.

The results of the effect of CA-67 (a weakly expressed hydrophilic compound) on germination energy and laboratory germination showed that germination energy and laboratory germination did not depend on the variety factor, which indicates a weak varietal specificity of the action of this substance. The indicators depended only on the concentration of CA-67. However, the effect of the concentrations of CA-67 was less clearly differentiated, compared to other substances, for example, CA-64. The varieties Novatus and LGVD 154260SB stood out in pairwise comparison, which indicates a certain individual response of these varieties to the use of CA-67.

The germination energy showed a slight increase at the level of 0.01% concentration of CA-67, but the effect was weak, only 1.0–2.0% higher than the control. When the concentration increased to 0.02%, a decrease in germination energy to the control level was observed in the varieties Novatus and LGVD 154260SB, and in the varieties Tvorchist Odeska, MIP Aelita, MIP Dovira the indicator decreased below the control level. At the 0.04% concentration level, the negative effect became significant: a decrease in germination energy by 6.0–8.5% compared to the control, which is confirmed by statistically significant results. Laboratory germination under the action of CA-67 did not increase, with the exception of the varieties Novatus and LGVD 154260SB, however, this positive effect was statistically insignificant at a concentration of 0.01%. At a concentration of 0.02%, germination significantly decreased compared to the first concentration and control, which is a statistically significant negative effect. At a concentration level of 0.04%, a strong negative effect on germination was observed in all studied varieties: a decrease of 7.0–9.5% compared to the control. This effect is statistically significant.

In general, the effect of the drug CA-67, even at low concentrations (0.01%), was slightly positive, while increasing the concentration led to a significant deterioration in germination. Comparison with previous drugs also confirms the significantly worse effect of CA-67.

Discriminant analysis of the study results confirms that CA-64 and CA-79 demonstrate significant differences in the effect on seed material. This is evidenced by their division into separate groups according to the characteristics of the action on the graph.

According to the results of the study, it was found that substances CA-64 and CA-79 at a concentration of 0.02% have a statistically significant stimulating effect on the germination of winter wheat seeds. However, among them, substance CA-79 at the same concentration showed a more pronounced positive effect.

CA-64 and CA-79 can be used as germination stimulants for winter wheat, however, CA-79 shows superiority in its effect, but its effect depends more on the difference in varieties and the quality of the seed material. A concentration of 0.02% is optimal for achieving improved germination without negative effects on the seed material. Further research into the effectiveness of CA-79 in practical field conditions is advisable to confirm its prospects as a growth stimulant.

UDC 633.11:631.95:575.21

ACTION OF EPIMUTAGEN NONIDET P-40 ON WINTER WHEAT VARIABILITY

Okselenko O.M., PhD at agricultural science, associated professor

Nazarenko M.M., D.Sc at agricultural science, professor

e-mail: nik_nazarenko@ukr.net

Dnipro State Agrarian and Economic University

Nonidet P-40 belongs to the class of epimutagens - substances capable of causing heritable changes without significant DNA damage. Its action is aimed at modifying the protein part of the chromosome, which indirectly affects the structure and functioning of the genetic material. Due to its epigenetic properties, Nonidet P-40 selectively affects specific areas of chromatin, contributing to a change in the availability of genes for transcription.

Studies show that genotypes demonstrate different levels of sensitivity or tolerance to the action of epimutagenic factors, which is an important aspect for the development of breeding programs. The features of this sensitivity often depend on the genetic structure of the variety, adaptive mechanisms, as well as growing conditions. Despite the potential importance of these features, the genetic mechanisms of tolerance remain poorly understood.

The aim of the study was to determine the frequencies and spectra of epigenetic variability in winter wheat varieties, as well as to identify key aspects of the occurrence of heritable changes, depending on the characteristics of the source material.

Seeds of 4 winter wheat varieties Farrel, NE 12443, Ronin, Sailor were treated with a solution of the chemical epimutagen Nonidet P-40 (4-nonylphenyl-polyethylene glycol, here and hereinafter referred to as NP-40) in concentrations of 0.01%, 0.05%, 0.1%, 0.5%. 1000 winter wheat grains were used for each treatment. The exposure to the mutagen was 18 hours. Untreated initial forms (grains of the varieties soaked in water) were used as controls. In generations M_2 – M_3 , mutant families were selected by visual assessment, analysis of phenophases, structural analysis, and analysis of grain yield. Sowing was carried out manually, at the end of September, to a depth of 4-5 cm and with a norm of 100 viable seeds per row (length 1.5 m), row spacing 15 cm, between samples 30 cm, 2 rows, control with untreated seeds of the original form after every 20 variants.

The experiments were carried out on the experimental field of the Dnipro State

Agrarian and Economic University (village Oleksandrivka, Dnipro district, Dnipropetrovsk region, Ukraine). Mathematical processing of the results was carried out by factor analysis using the ANOVA module, discriminant analysis (Statistica 10.0).

The study analyzed 10,000 families in the second and third generations, which allowed obtaining a significant amount of data for assessing epigenetic variability.

The results of the study indicate that the threshold values of NP-40 concentrations were not reached, since at least 500 families were maintained in each variant of the experiment. Even when using a higher concentration of NP-40 of 0.5%, no significant decrease in viability was noted.

Increasing the concentration of NP-40 had a statistically significant effect on the frequency of mutations. This indicates that the concentration is a key factor in stimulating epigenetic changes. Genotype had no statistically significant effect. In a pairwise comparison, no variety showed significant differences in the frequency of mutations, which indicates the universality of the action of NP-40 for different genotypes.

Even at the highest concentration (0.5%), plant viability remained stable, which emphasizes the relative safety of NP-40 for use in genetic improvement. Analysis of the results of the frequency of epigenetic changes for different winter wheat varieties under the influence of different concentrations of NP-40 showed that the frequency of changes in percentages under the influence of NP-40 0.01% minimum: 1.6% (variety Farrell, NE 12443), maximum 2.4% (variety Ronin), NP-40 0.05% minimum 2.2% (variety NE 12443), maximum 3.2% (variety Ronin), NP-40 0.1% minimum 3.4% (variety Farrell), maximum 3.6% (other varieties), NP-40 0.5% minimum 4.2% (variety NE 12443, Sailor), maximum 4.4% (variety Farrell, Ronin). All NP-40 concentrations were statistically significantly different from each other and from the control.

The frequency of changes increased with increasing NP-40 concentration in all varieties. The maximum frequency was recorded at NP-40 0.5%. Varieties react differently to lower concentrations (0.01% and 0.05%). At higher concentrations (0.1% and 0.5%), the differences are smoothed out. Varieties Ronin and Sailor show the greatest potential for practical use under the action of NP-40. Varieties with increased sensitivity should be taken into account to optimize the use of this factor.

The classification of varieties based on the frequency of changes showed their division into three groups - the first group is Ronin and Sailor, the second and third minor groups are Farrell and NE 12443, respectively. The division is due to the greater difference in the responses of varieties to concentrations of NP-40 0.01% and NP-40 0.05%.

The level of variability was calculated as the ratio of the number of families changed to the total number of traits. The concentration of NP-40 had a statistically significant effect on the level of variability. Genotype also showed an effect on the level of variability, although less pronounced. The varieties Ronin and Sailor stood out with the highest levels of variability. In many cases, there was no difference between the effects of NP-40 concentrations of 0.01% and 0.05%. This indicates a stable effect

of low concentrations on genetic variability without a significant increase in the effect with increasing concentration. Increasing the concentration of NP-40 significantly affects the level of variability, but genotypes also have some influence, especially in specific varieties. Concentrations of 0.01% and 0.05% often show similar results, indicating the potential for using lower doses to achieve the desired effects.

30 changed traits were identified, which are distributed over 6 groups of variability. To assess the significance of individual groups, discriminant and factor analysis were used. According to the analyses conducted, the significance of the groups is presented in Tables 3 and 4. Groups of changed traits have different degrees of influence on the total variability. The significance of individual groups depends on both the concentration of NP-40 and the initial genotype.

The first group is mutations in the structure of the stem. These are such traits as high-stem, low-stem, semi-dwarf, intense wax coating, weak wax coating, absence of wax coating. High frequency of tall forms (0.41%, regular), possible changes in the weakening of the wax coating (0.30%, regular), low-stemness on average 0.18% also belongs to regular ones. The second group consists of traits of grain structure. The occurrence of mutations in all these traits is unlikely but regular, especially for the trait of large grain and for the varieties NE 12443, Ronin, Sailor. The third group includes changes in the structure of the ear. These are such traits as awnless ear, long ear, loose ear, cylindrical ear, spindle-shaped ear, dense ear, large ear, small ear, semi-spiny ear, rigid ear, club-shaped ear, pointed ear, anthocyanin spines. In fact, all changes are unlikely, but the probability of obtaining a spiny ear from an awnless form and the probable detection of forms with a long ear (0.11%, regular) is higher. The fourth group is more variable (changes in the physiology of growth and development). Regular changes in maturity dates are possible, in some cases 0.31% (late maturity) and 0.24% early maturity. The number of sterile forms increases at higher concentrations. The fifth group consists of systemic mutations, which are completely uncharacteristic, with the exception of a small number of speltoid forms and single squareheads. The sixth group consists of economically valuable forms with high bushiness and productivity. Productive ones are regular in nature, but with a low frequency (0.16).

Discriminant analysis allowed us to establish the modelability of individual parameters of hereditary variability by groups. The main results indicate that the most significant changes were recorded in the first, fourth and sixth groups. The frequency, level of variability and mutations in these groups were statistically significant. The analysis showed no difference in the effect of NP-40 at concentrations of 0.01% and 0.05%. This indicates a similar epigenetic activity of the substance at the indicated concentrations.

The results of the analysis showed that the centroid distances between the groups for all studied concentrations of NP-40 were insignificant. Pairwise comparison revealed that the previous concentration was significantly different from the next, but without significant qualitative transitions between them. The most predictable are mutations that contribute to the formation of low-stem plants with increased resistance to lodging, forms with a weak waxy coating, which can affect transpiration, plants with a long spike, which can positively affect yield. There is a high probability of the

selection of forms with a shorter growing season. The prospect of the appearance of highly productive forms was noted, which is key to improving agronomic characteristics. Other positive variants of mutations are less likely, but not excluded, which leaves room for further study of the effects of NP-40.

NP-40 as an ecogenetic factor demonstrates a weak effect with a low frequency of altered forms, but the spectrum of induced changes is quite wide. Hereditary changes, although rare, have a regular nature, sometimes specific to varieties (for example, Ronin and Sailor). There is a high probability of obtaining valuable forms with a long grain spike, early-ripening and short-growing forms, but this is complicated by the regular appearance of late-ripening and tall epimutations. For the starting material, NP-40 concentrations within 0.1–0.5% are promising, while the varietal specificity is moderately expressed. The regularity of the appearance of productive forms emphasizes the potential of the factor in the form-forming process.

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ РОСЛИННИЦТВА

Гангур В.В., доктор с.-г. наук, ст. н. с., завідувач кафедри рослинництва,

e-mail: volodymyr.hanhur@pdau.edu.ua

Полтавський державний аграрний університет

Рослинництво є однією з провідних галузей аграрного сектору економіки України та Полтавщини зокрема, яке забезпечує продовольчу безпеку населення, галузь тваринництва високопоживними кормами, а також формує сировинну базу для переробної промисловості. В умовах поглиблення екологічної кризи, інтенсивне зменшення запасів невідновлювальних природних ресурсів, зростання чисельності населення та перманентних змін клімату, особливо гостро постає питання необхідності збалансування екологічних і економічних аспектів ведення галузі рослинництва. Саме тому еколого-економічний підхід до розвитку рослинництва, організації технологічних процесів передбачає не лише досягнення високих виробничих показників, але і збереження та відновлення довкілля.

Основними екологічними проблемами рослинництва є деградація ґрунтового покриву, забруднення поверхневих і підземних вод залишками пестицидів, мінеральними добривами, розвиток ерозії, зменшення біорізноманіття в агрофітоценозах. Постійне збільшення застосування хімічних засобів захисту рослин і надмірна інтенсифікація технологій вирощування польових культур зумовлюють негативний вплив на довкілля. За даними обстежень проведених впродовж останніх досліджень, площа деградованих земель сільськогосподарського призначення в Україні становить понад 30% від загальної площі земель, які знаходяться в обробітку [4].

Одним із важливих шляхів мінімізації шкідливого впливу рослинництва на навколишнє середовище є впровадження науково-обґрунтованих сівозмін, що сприяє підвищенню родючості ґрунтів, зменшенню ступеня пошкодження рослин шкідниками та ураження збудниками хвороб. Значний економічний та

екологічний ефект мають також технології мінімального і нульового обробітку ґрунту, які забезпечують зменшення витрат матеріально-технічних ресурсів, а також сприяють покращенню структури ґрунту, підвищенню вмісту органічної речовини та зменшенню непродуктивних витрат вологи [1].

Крім того, заміна мінеральних добрив на органічні, а також хімічних засобів захисту рослин на біологічні дозволяє зменшити техногенне навантаження на довкілля та сприяє розширенню біорізноманіття агроecosистем. В умовах кліматичних змін, які супроводжуються посиленням його аридності, важливим є також підбір стійких до дефіциту вологи, високопродуктивних сортів та гібридів сільськогосподарських культур, що дозволяє зменшити витрати води на зрошення.

Економічна складова рослинництва включає досягнення високої рентабельності виробництва за умов ефективного використання ресурсів. Однак за умов постійного зростання вартості добрив, засобів захисту рослин, пального та інші ресурсів все складніше досягати прогнозовані показники економічної ефективності, що своєю чергою змушує шукати нові підходи для зниження собівартості продукції без зменшення її кількості та якості. За підрахунками науковців, застосування елементів точного землеробства дозволяє скоротити витрати на добрива та насіння до 20–30%, що сприяє підвищенню рентабельності технологій [2].

В умовах ринкової економіки важливим завданням є виробництво конкурентоспроможної продукції, яка відповідає вимогам споживачів. Зростаючий попит на органічні, екологічно безпечні продукти формує нові, перспективні та економічно привабливі напрями для агробізнесу. Дослідження свідчать, що закупівельна ціна на органічну продукцію на 25–30% вища, ніж на традиційну, що є вагомим додатковим економічним стимулом для переходу на екологічно орієнтоване виробництво [3].

Однак рівень економічних показників ефективності галузі рослинництва тісно пов'язаний з ризиками, які зумовлені кліматичними змінами, зокрема зменшенням суми та нерівномірним розподілом опадів, збільшенням частоти прояву посух, зростанням активності шкідників та поширенням хвороб. Відповідно, зростає потреба у додаткових ресурсах для досягнення очікуваного рівня продуктивності польових культур [5-8].

Отже, еколого-економічні аспекти рослинництва є взаємопов'язаними і мають розглядатися як цілісна система. Таке комплексне поєднання забезпечить виробництво необхідної кількості продовольчих ресурсів, збереження природного середовища та формування економічно стабільних підприємств.

Бібліографічний список

1. Наукові основи сталого розвитку агроecosистем України. Екологічна безпека агропромислового виробництва: монографія / за ред. О. І. Фурдичка. Київ: ДІА, 2012. Т. 1. 352 с.

2. Лопатинський Ю.М., Буринська О.І. Складові та пріоритети сталого розвитку аграрного сектору економіки: концептуально-теоретичний дискурс. Економіка АПК. 2018. № 6. С. 94-102.
3. Бреус Д.С. Світовий досвід ведення органічного землеробства та перспективи його розвитку в Україні. *Таврійський науковий вісник*. 2020. Вип. 116. Частина 1. С. 198–206. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.116.1.27>
4. Сонько С.П. Екологічні проблеми сучасного сільського господарства та шляхи їх вирішення. *АгроЕліта*. 2016. №1 (36). С. 52–53.
5. Писаренко В.М., Писаренко П.В., Писаренко В.В. Напрями адаптування землеробства до змін клімату. Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: збірник тез II Міжнародної науково-практичної конференції (10-12 квітня 2019 року). ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ – Миколаїв – Херсон, 2019. С. 9–22.
6. Міщенко О.В., Гангур В.В., Даніленко Є.В. Формування продуктивності гібридів кукурудзи залежно від густоти рослин в умовах Лівобережного Лісостепу. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. № 27 (2). С. 16–21. <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.02.03>
7. Тоцький В. М., Гангур В. В., & Поляков І. А. Урожайність та якість насіння гібридів соняшнику (*Helianthus annuus* L.) залежно від системи удобрення. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. № 27(3). С. 5–11. <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.03.01>
8. Гангур В. В., Руденко В. В. Вплив способів основного обробітку ґрунту на продуктивність гібридів кукурудзи в умовах лівобережного Лісостепу України. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. № 27 (1). С. 36–40. <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.01.06>

УДК 631.8

РЕГУЛЯТОРИ РОСТУ РОСЛИН ТА МІКРОДОБРИВА В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Циліурік О.І., доктор с.-г. наук, завідувач кафедри рослинництва
e-mail: tsilyurik.o.i@dsau.dp.ua

Іжболдін О.О., кандидат с.-г. наук, декан агрономічного факультету

Міщенко М.Г., PhD

Дніпровський державний аграрно-економічний університет МОН України

Пшениця озима (*Triticum aestivum* L.) є однією з основних зернових культур у Північному Степу України. В умовах сучасних змін клімату, зменшення використання мінеральних і органічних добрив, зростання вартості агрохімікатів та впровадження ресурсозберігаючих технологій, особливо важливим є пошук ефективних шляхів підвищення її продуктивності. Одним із перспективних методів є застосування регуляторів росту та мікродобрив, що сприяють кращому розвитку рослин, збільшенню врожайності та покращенню

якості зерна при одночасному зменшенні негативного впливу на навколишнє середовище [1–8].

Метою дослідження було оцінити ефективність використання різних регуляторів росту та мікродобрив для підвищення продуктивності й поліпшення якості зерна озимої пшениці в умовах Північного Степу України, а також розробити рекомендації щодо оптимальних схем їх застосування.

Польові експерименти проводилися у 2024 році на науково-дослідному полі ДДАЕУ, розташованому на чорноземах звичайних, малогумусних, середньопотужних, пилувато-середньосуглинкових на лесі. Ці ґрунти характеризуються високим рівнем родючості: вміст гумусу – 3,9%, загального азоту – 0,22%, фосфору – 0,13%, калію – 2,2%. Основний обробіток ґрунту передбачав лущення стерні (попередник горох) важкою дисковою бороною БГР-4,2 «Солоха» на глибину 8–10 см. Після випадання опадів у серпні та появи бур'янів застосовували безполицеве рихлення КР-4,5 на 12–14 см. Передпосівна культивування (6–8 см) та посів (3–4 см) були виконані 27 вересня 2023 року.

Агротехнічні заходи відповідали загальноприйнятим у зоні Степу. Пшеницю висівали в п'ятипільній сівоzmіні: горох – озима пшениця – озимий ріпак – озимий ячмінь – соняшник. Навесні проводили внесення мінеральних добрив у дозі N_{30} перед посівом. Погодні умови в 2024 році були несприятливими для росту і розвитку пшениці озимої через аномальну посуху, що негативно вплинуло на продуктивність культури.

У досліді використовували наступні регулятори росту та мікродобрива: Гумат калію, Вимпел 2 + Оракул цинк, Ярило зерновий, Фіт цинк 120, Фіт бор 150, Експерт Гроу, Кальма, Скудеро 6:25:25, Аміно Ксеріон. Був також контрольний варіант (без обробітку) та різні схеми внесення. Усі препарати вносили у фазі прапорцевого листка (ВВСН 39) у дозі 1,0 л/га із застосуванням прилипача Квантум.

Застосування регуляторів росту та мікродобрив сприяло збільшенню висоти рослин на 5–10 % і збільшенню площі листової поверхні на 12–18 % у порівнянні з контролем. Це призвело до підвищення фотосинтетичної активності та покращення загального стану посівів.

Оброблені рослини демонстрували більшу стійкість до посухи та температурних коливань, що допомогло зменшити втрати врожаю на 5–19 % у порівнянні з необробленими посівами.

Результати дослідження показали, що контрольний варіант (без використання препаратів) мав середню врожайність 3,6 т/га. Використання гумату калію підвищило врожайність до 4,2 т/га (+16,7 % до контролю). Найвищий результат забезпечила комбінація Вимпел 2 + Оракул цинк – 4,3 т/га (+19,4 %), аналогічно діяв Експерт Гроу, Кальма та Аміно Ксеріон, які також забезпечували урожайність – 4,3 т/га. Використання Ярило зерновий сприяло отриманню – 3,8 т/га (+5,6 %), а Фіт цинк 120 – 3,7 т/га (+2,8 %). Препарат Фіт бор 150 забезпечив урожайність 4,1 т/га (+13,9 %), а Скудеро 6:25:25 – 3,9 т/га (+8,3 %).

Отже, застосування регуляторів росту та мікродобрив дозволяє суттєво підвищити врожайність пшениці озимої навіть в умовах посухи. Найбільшу ефективність продемонстрували препарати Вимпел 2 + Оракул цинк, Експерт Гроу, Кальма та Аміно Ксеріон, які забезпечили максимальне зростання врожайності до 4,3 т/га, що на 19,4% вище за контрольний варіант.

Бібліографічний список:

1. Ihsan M. Z., Khaliq A., Siddiqui M. H., Ali L., Kumar R., Ali H. M., Fahad, S. The response of *Triticum aestivum* treated with plant growth regulators to acute day/night temperature rise. *Journal of Plant Growth Regulation*. 2022. 41(5). 2020-2033.
2. Kuznetsov I., Alimgafarov R., Islamgulov D., Nafikova A., Dmitriev A. Effect of growth regulator Melafen and chelated fertilizer Metallocene on yield and quality of winter wheat. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. 2021. 38. 102198.
3. Ласло О. О., Олійник О. О., Гордєєва О. Ф. Вплив змін клімату на умови перезимівлі пшениці озимої: вегетаційні обробки регуляторами росту. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2024. (43). 55–60.
4. Ходаніцька О., Шевчук О., Ткачук, О. О. Виходимо із зими: внесення регуляторів росту на озимій пшениці. *Пропозиція*. 2022. № 01 (315): 48–52.
5. Цилюрик, О. І. Сучасні системи мульчувального обробітку ґрунту в Північному Степу, 2023. 344.
6. Sheiko D. Формування урожайності пшениці озимої залежно від сорту та способу обробки біологічними препаратами в умовах західного лісостепу України. *SWorldJournal*. 2023. (20-01), 140–147.
7. Korotkova I., Marenych M., Hanhur V., Laslo O., Chetveryk O., Liashenko V. Weed control and winter wheat crop yield with the application of herbicides, nitrogen fertilizers, and their mixtures with humic growth regulators. *Acta Agrobotanica*. 2021. 74(1).
8. Dawar K., Rahman U., Alam S. S., Tariq M., Khan A., Fahad S., Noor M. Nitrification inhibitor and plant growth regulators improve wheat yield and nitrogen use efficiency. *Journal of Plant Growth Regulation*. 2021. 1–11.

УДК 632.93:633.71

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЮТЮНОВОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ

Бялковська Г.Д., кандидат екон. наук, завідувач науково-технологічного відділу тютюнництва

e-mail: udst_tiapv@ukr.net

Возняк Г.М., молодший науковий співробітник науково-технологічного відділу тютюнництва

*Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція ІСТ
Карпатського регіону НААН*

Реформування вітчизняної аграрної галузі призвело до утворення багатьох сільськогосподарських підприємств різних форм власності. Внаслідок цього процесу відбулося загальне зміщення структури основного виробництва в сторону зернових та технічних культур, а також масова відмова новостворених аграрних холдингів від трудомісткого виробництва овочів, тютюну та тваринницької продукції. Це призвело до скорочення працівників овочівництва, тютюнництва і тваринництва.

За останні роки все більше дрібних аграріїв проявляють цікавість до так званих нішевих культур та нових технологій їх вирощування. Власники фермерських та особистих селянських господарств в Україні виявляють значний інтерес до тютюнового виробництва, як до галузі додаткової зайнятості.

Вирощування тютюну в теперішніх умовах самозайнятості сільського населення, є джерелом отримання стабільних доходів для родин, а традиції забезпечують передачу умінь та навиків від покоління до покоління. Подальше розширення посадок тютюну у фермерських та господарствах населення з метою забезпечення роботою, а також постійними грошовими доходами селян в тютюносіючих регіонах України є надзвичайно актуальним, особливо, в умовах військового стану і обмеження виїзду за кордон.

Виробництво тютюнової сировини – тривалий і складний процес, пов'язаний з чинниками зовнішнього середовища, що постійно змінюються і є важко прогнозованими. Слід відмітити стовідсоткову її товарність.

В роки стабільного виробництва в Україні зібрано 24-30 тис. тон власного тютюну при площі посадок 24-27 тис. гектарів. За всю історію тютюнництва в нашій державі, найбільшу кількість тютюнового сухого листу було зібрано у 1972 році, а саме 36,8 тис. тон при урожайності 13,8 ц/га і площі 26,6 тис. гектарів. У сфері виробництва тютюну було постійно зайнято 130-135 тис. чоловік. Крім того, на повну потужність працювали 8 тютюново-ферментаційних заводів, де працювали 2 тис. людей. Обвального спаду тютюнова галузь зазнала в 1989 році, коли вперше, за всю історію тютюнництва України, було зібрано 13,2 тис. тон тютюну або на 39,2% менше, ніж у попередньому році. У 2012 році тютюнові площі скоротилися у 62 рази в порівнянні з 2000 роком та в 362 рази в порівнянні з 1980 роком [1]. Протягом 2005-2010 років основними виробниками тютюнової сировини в Україні були особисті селянські господарства населення. Великі аграрні холдинги від виробництва тютюну повністю відмовились через його високу трудомісткість [2]. Динаміку виробництва тютюну в Україні приведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Динаміка виробництва тютюну в Україні

Роки, (середнє)	Зібрана площа, тис. га	Урожайність, ц/га	Валовий збір, тис. ц		
			усі категорії господарств	у тому числі господарства населення	% в структурі господарства населення
1940	20,2	8,8	178,0	—	—
1951-1960	24,3	7,4	181,0	—	—
1961-1970	25,3	10,6	268,0	—	—
1971-1975	26,7	10,7	286,0	—	—
1981-1990	18,0	10,4	187,0	—	—
1991-1995	6,9	10,0	69,0	—	—
1996-2000	2,42	7,1	17,2	—	—
2001-2005	1,72	8,8	1,64	0,71	43,3
2006-2010	0,27	8,2	0,22	0,13	59,1
2011-2015	0,23	13,6	0,31	0,13	41,9
2016-2020	0,6	26,5	15,9	0,12	0,7
2021	1,0	22,8	22,9	2,9	12,7
2022	0,9	20,6	18,4	2,6	14,1
2023	1,1	21,2	22,2	2,8	12,6

Джерело: Власна розробка автора, розраховано за даними офіційного сайту Держкомстату України – <http://www.ukrstat.gov.ua/> [3].

Починаючи з 2016 року, вперше за останні 10 років спостерігається розширення посівних площ та зростання виробництва тютюнової сировини. Основними виробниками є товариства з обмеженою відповідальністю та фермерські господарства. Частка особистих селянських господарств у валовому зборі тютюну становить тільки 12,6-14,1%. Недостатня розвиненість виробничої інфраструктури, нестача фінансових ресурсів, відсутність ефективної системи збуту вирощеної продукції та високий рівень затрат ручної праці стримують розвиток виробництва продукції тютюнництва цією формою господарювання.

Тютюнництво було і залишається однією з трудомістких галузей сільського господарства. Науковими співробітниками науково-технологічного відділу тютюнництва ТДСГДС ІСГ Карпатського регіону НААН розроблено технологічну карту вирощування тютюну, на її підставі підготовлено науково-практичні рекомендації з вирощування тютюну в Придністровському регіоні, що постійно впроваджуються у виробництво [4]. Визначено структуру операцій у виробничому циклі вирощування тютюну (табл. 2).

Виробництво тютюнової сировини ґрунтується виключно на ручній праці. Сучасна технологія тютюнового виробництва включає 95 трудомістких операцій, з яких 65 ручних або 68,4%, тільки 31,6% трудових операцій виконуються механізованим способом.

Таблиця 2

Структура операцій на вирощуванні тютюну

Основні процеси	Число трудових операцій		Питома вага операцій, що виконуються вручну, %
	всього	в т. ч., що виконуються вручну	
Обробіток ґрунту, внесення мінеральних та органічних добрив	14	3	21,4
Вирощування розсади	38	31	81,6
Садіння розсади	9	6	66,7
Польовий догляд	11	5	45,4
Збирання урожаю в 5 прийомів	5	4	80,0
Закріплення тютюнового листа на шнурі, томління	4	4	100,0
Висушування листа тютюну природним способом	4	4	100,0
Первинна обробка (сортування)	10	9	90,0
Всього	95	65	68,4

Джерело: Власна розробка автора

Запорукою сталих врожаїв тютюну є використання високопродуктивних сортів з високою імунологічною стійкістю до хвороб і шкідників, при умові використання високоякісного насіннєвого матеріалу. Науково-технологічний відділ тютюнництва, розташований в селищі Мельниця-Подільська Тернопільської області, реалізовує елітне та репродуктивне насіння тютюну сортів власного виробництва і закликає дотримуватися переліку простих рекомендацій, які унеможливають потрапляння неякісного насіння на земельні ділянки. Проблема придбання несертифікованого насіння з кожним роком стає дедалі гострішою. Тобто, можна експериментувати із сортами чи гібридами, із технологіями вирощування і захисту рослин, однак насіння необхідно купувати сертифіковане у офіційних представників, адже кожен виробник турбується про власну репутацію.

Реалізації насіння тютюну передують його сертифікація Державним підприємством «Державний центр сертифікації і експертизи сільськогосподарської продукції». Випробування насіння проводиться згідно з вимогами ДСТУ 4138-2002 Насіння сільськогосподарських культур. Методика визначення якості та ДСТУ 2340-93 Насіння сільськогосподарських культур. Посівні та сортові якості. Крім цього здійснюється суворий внутрішній контроль його якості.

Не менш важливе значення для тютюнництва має сівозміна. Вирощувати тютюн, як і інші культури в сівозміні стало нормою культурного землеробства. Ефективність цього агрономічного прийому підтверджена багаторічною практикою у всіх природних зонах України. Постійне вирощування тютюну на одному і тому ж місці протягом багатьох років, приводить до втрати цінної ріллі внаслідок знищення структури ґрунту та його виснаження. При сівозміні раціональніше використовується плодючість землі і внесені мінеральні добрива,

дія яких не обмежується одним роком, полегшується боротьба із хворобами, шкідниками тютюну і бур'янами.

Кращими попередниками для тютюну є зернові колосові, зернобобові культури, злаково - бобові суміші, одно- і багаторічні трави. При складанні схем сівозмін необхідно враховувати, що деякі культури, наприклад, картопля, помідори, баклажани, перець вражаються тими ж самими хворобами, що і тютюн.

Тютюн є добрим попередником для ярих зернових культур. Повертати його на попереднє місце вирощування можна не раніше як через 4 - 5 років (5-ти пільна сівозміна).

Для забезпечення стабільного виробництва тютюнової сировини та поліпшення її якісних характеристик необхідно: впроваджувати у виробництво нові високоврожайні сорти тютюну української селекції, стійкі до хвороб і шкідників: Тернопільський 14, Тернопільський перспективний, Український Новий, Берлей 38 та Берлей 46; використовувати елітне та репродуктивне насіння тютюну; інноваційні технології виробництва тютюнової сировини із застосуванням нових хімічних препаратів та біологічних стимуляторів розвитку рослин; в процесі вирощування тютюну дотримуватись сівозміни; здійснювати належний контроль за якістю продукції на всіх етапах її виробництва, зберігання та збуту.

Бібліографічний список

1. Бялковська Г.Д. Криза тютюнництва та шляхи її подолання. *Сталий розвиток економіки*. 2013. № 2 (19). С. 23–29.
2. Бялковська Г.Д. Наукові засади забезпечення конкурентоспроможності тютюнового виробництва в аграрному секторі економіки України. *Інноваційна економіка*. 2013. № 11(49). С. 21–27.
3. Офіційний сайт Державного комітету статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Бялковська Г.Д., Пащенко В.І., Гаврилюк О.С., Вельган Є.Л. / Науково-практичні рекомендації з вирощування тютюну в Придністровському регіоні / за ред. кандидата економічних наук Бялковської Г.Д. – Тернопіль: ТДСГДС ІКСГП НААН, 2018. – 17 с.

УДК 633.63; 631.53.027.2

ВПЛИВ ОБРОБКИ НАСІННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ МІКРОДОБРИВАМИ НА ЙОГО ПОСІВНІ ЯКОСТІ

Ганженко О.М., доктор с.-г. наук, завідувач відділу селекції і сталих технологій вирощування та переробляння біоенергетичних культур
e-mail: ganzhenko74@gmail.com

Продиус М.П., здобувач ступеня вищої освіти Доктор філософії

Обробка насіння це надійний спосіб забезпечення рослин необхідними елементами живлення на початкових фазах розвитку. У цей час рослини не можуть поглинати поживні речовини із ґрунту, оскільки коренева система ще не розвинена, як і листковий апарат для позакореневого підживлення [1]. Водночас, Зелений Європейський Курс передбачає зменшення використання хімічних добрив та засобів захисту під час вирощування сільськогосподарських культур, а отже підвищується роль мікродобрив та препаратів біологічного походження [2, 3].

В лабораторних умовах проведено дослідження щодо впливу обробки насіння буряка цукрового (*Beta vulgaris* L) препаратом Терпосин NP+Zn компанії YaraVita. Лабораторні дослідження проводились за схемою двофакторного досліду з чотирма повтореннями. У досліді вивчали вплив різних доз препарату на посівні якості насіння буряків цукрових гібридів 'ЩБ 0904' (Свідоцтво № 110316) та 'Рутенія 11' (Свідоцтво № 230266). Для дослідження використовували виповнене насіння з низькою схожістю після первинної очистки. Дослідження із визначення енергії проростання та лабораторної схожості насіння проводили відповідно до ДСТУ 4138 [4].

Терпосин NP + Zn – це мікродобриво спеціально розроблене для обробки насіння широкого спектру сільськогосподарських культур, в тому числі буряків цукрових. Препарат містить 9 % азоту, 15 % фосфору та 18 % цинку. Препарат розроблений для підтримки рослин у критичний період для отримання дружніх сходів і проростання, коли рослинна повністю залежить від резервів поживних речовин у насінні [5].

Метою досліджень було встановити оптимальну дозу застосування мікродобрива Терпосин NP + Zn, яка забезпечує найвищі показники посівної якості насіння буряків цукрових.

Результати досліджень свідчать, що обробка насіння буряків цукрових вітчизняних гібридів 'ЩБ 0904' та 'Рутенія 11' препаратом Терпосин NP+Zn суттєво впливала на його посівні якості. Так, за обробки насіння гібриду 'ЩБ 0904' препаратом Терпосин NP+Zn у дозі 3 л/т енергія проростання зростала з 64,5 % (контроль) до 71,5 %, при цьому найменша істотна різниця становила $HP_{0,05}=3,8$ відсотка (табл. 1). Збільшення дози застосування препарату до 6 л/т не істотно підвищило (в межах HP) енергію проростання до 72,5 %, водночас збільшення дози до 9 л/т забезпечило значний приріст енергії проростання насіння до 80,0 відсотків. Подальше збільшення дози препарату Терпосин NP+Zn до 12 л/т призвело до пригнічення енергії проростання насіння, яка на цьому варіанті досліду зменшилась до 74,0 %.

Таблиця 1

**Вплив дози препарату Терросин NP + Zn на енергію проростання насіння
буряків цукрових**

Фактор : Гібрид	Фактор В: Доза препарату, л/т					Середнє за фактором А (НІР _{0,05} =1,7 %)
	0	3	6	9	12	
ІЦБ 0904	64,5	71,5	72,5	80,0	74,0	72,5
Рутенія 11	74,5	78,0	85,5	85,5	81,5	81,0
Середнє за фактором В (НІР _{0,05} =2,7 %)	69,5	74,8	79,0	82,8	77,8	76,5

Примітка: НІР_{0,05}=3,8 для порівняння часткових середніх

Посівні якості насіння буяків цукрових гібриду 'Рутенія 11' також залежали від застосування препарату Терросин NP+Zn. За обробки насіння препаратом у дозі 3 л/т його енергія проростання зростала з 74,5 % (на необробленому контролі) до 78,0%. Зі збільшенням дози Терросин NP+Zn до 6 л/т спостерігалось суттєве підвищення енергії проростання насіння гібриду Рутенія 11 до 85,5 %, водночас зростання дози до 9 л/т не вплинуло на енергію проростання, а подальше збільшення дози до 12 л/т призвело до зниження енергії проростання на 4 % (до 81,5 %).

У середньому за двома досліджуваними гібридами буяків цукрових застосування для обробки насіння препарату Терросин NP+Zn у дозі 3 л/т дозволило підвищити енергію проростання на 5,3 % (НІР_{0,05}=2,7 %) з 69,5 % на контролі до 74,8 відсотка. Збільшення дози до 6 та 9 л/т також забезпечило суттєве підвищення енергії проростання, відповідно до 79,0 та 82,8 відсотка. Подальше підвищення дози препарату до 12 л/т призвело до значного зниження енергії проростання до 77,8 відсотка.

Слід відмітити, що за енергією проростання насіння гібрид 'Рутенія 11' значно перевищував аналогічний показник для гібрида 'ІЦБ 0904'. Так, у середньому за дослідом енергія проростання насіння буяків цукрових гібрида ІЦБ 0904 становила 72,5 %, а гібрида Рутенія 11 – 81,0 % (НІР_{0,05}=1,7 %).

Результати лабораторних досліджень засвідчили, що обробка насіння буяків цукрових препаратом Терросин NP+Zn суттєво впливала лабораторну схожість. Так, за обробки насіння гібриду 'ІЦБ 0904' препаратом Терросин NP+Zn у дозі 3 л/т лабораторна схожість зростала на 7 % з 72,0 % (на контролі) до 79,0 % (НІР_{0,05}=3,8 %) (табл. 2). Збільшення дози застосування препарату до 6 л/т сприяло підвищенню лабораторної схожості ще на 7,0 %, яка на цьому варіанті досліду досягає рівня 86,0 %. Водночас збільшення дози до 9 л/т призвело до незначного (в межах НІР) зниження лабораторної схожості до 85,5 %, а подальше збільшення дози застосування препарату до 12 л/т зменшувало лабораторну схожість до 76,0 відсотки.

Лабораторна схожість насіння буяків цукрових гібриду 'Рутенія 11' також залежали від застосування препарату Терросин NP+Zn. За обробки насіння препаратом у дозі 3 л/т його лабораторна схожість зростала на 5,0 % з 77,0 % (на необробленому контролі) до 82,0 % (НІР_{0,05}=3,8 %). Зі збільшенням дози

Терросин NP+Zn до 6 л/т спостерігалось підвищення лабораторної схожості ще на 5 % до рівня 87,0 %. Подальше збільшення дози препарату до 9 л/т не суттєво вплинуло на лабораторну схожість насіння, яка на цьому варіанті досліду склала 87,5 %, а за максимальної у дослід дози (12 л/т) лабораторна схожість насіння гібриду Рутенія 11 знизилась на 3,1 % і становила 84,0 відсотки.

У середньому за двома гібридами, які вивчались у досліді, застосування мінімальної дози (3 л/т) препарату Терросин NP+Zn для обробки насіння забезпечувало підвищення його лабораторної схожості від 74,5 % (контроль) до 80,5 % ($HP_{0,05}=2,7\%$). Збільшення дози до 6 л/т також суттєво підвищило лабораторну схожість насіння до 86,5 %, водночас підвищення дози препарату до 9 л/т не вплинуло на лабораторну схожість насіння, яка на цьому варіанті досліду залишалась на рівні 86,5 %, проте застосування максимальної у досліді дози препарату (12 л/т) призвело до суттєвого зниження лабораторної схожості насіння до 80,0 відсотки.

Таблиця 2

**Вплив дози препарату Терросин NP + Zn на лабораторну схожість насіння
буряків цукрових**

Фактор А Гібрид	Фактор Б: Доза препарату, л/т					Середнє за фактором А ($HP_{0,05}=1,7\%$)
	0	3	6	9	12	
ІЦБ 0904	72,0	79,0	86,0	85,5	76,0	79,7
Рутенія 11	77,0	82,0	87,0	87,5	84,0	83,5
Середнє за фактором В ($HP_{0,05}=2,7\%$)	74,5	80,5	86,5	86,5	80,0	82,0

Примітка: $HP_{0,05}=3,8$ для порівняння часткових середніх

За показником лабораторної схожості насіння гібриду 'Рутенія 11' значно перевищувало насіння гібриду 'ІЦБ 0904'. Так, у середньому за варіантами досліду лабораторна схожість насіння гібриду 'Рутенія 11' склала 83,5 %, а гібриду 'ІЦБ 0904' – 79,7 % ($HP_{0,05}=1,7\%$).

Отже, результати лабораторних досліджень засвідчили, що обробка насіння буряків цукрових вітчизняних гібридів 'ІЦБ 0904' та 'Рутенія 11' препаратом Терросин NP+Zn у дозі 6-9 л/т дозволяє на 7-11 % підвищити його енергію проростання та на 10-14 % – лабораторну схожість.

Бібліографічний список

1. Паламарчук В.Д., Доронін В.А., Колісник О.М. Основи насіннізнавства (теорія, методологія, практика). Вінниця, Друкарня "Друк", 2022. 392 с.
2. Panka D., Jeske M., Lukanowski A. et al. Can Cold Plasma Be Used for Boosting Plant Growth and Plant Protection in Sustainable Plant Production? *Agronomy-Basel*. 2022. Vol. 12. Iss. 4. Article N 841. DOI 10.3390/agronomy12040841
3. Helepiciuc F.E., Todor A. Improving the Authorization of Microbial Biological Control Products (MBCP) in the European Union within the EU Green Deal

Framework. *Agronomy-Basel*. 2022. Vol. 12. Iss. 5. Article N 1218. DOI 10.3390/agronomy12051218

4. ДСТУ 4138 Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. *Держспоживстандарт України*, 2003. 148 с.

5. Інформація про продукт YaraVita TEPROSYN NP+Zn <https://www.yara.ua/products/yaravita/yaravita-teprosyn-npzn/>

УДК 633.11:633 «324»:633.1:631.559:631.53.027.2

ВПЛИВ ПРОТРУЙНИКІВ ТА МІКРОДОБРИВА НА ПОСІВНУ ЯКІСТЬ ТА УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Заїма О.А., кандидат сільськогосподарських наук

Каліцінська О.Б., здобувачка ступеня вищої освіти Доктор філософії

E-mail: ekonomistmip@ukr.net

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

Справжню небезпеку для паростків сільськогосподарських культур становлять збудники захворювань, які передаються з насінням. Їх шкідливість визначається природою самого збудника та взаємодією між насінневою і ґрунтовою мікрофлорою. Один з ефективних способів хімічного захисту рослин від хвороб – обробка насіння фунгіцидними протруювачами. Протруювання насіння є необхідним заходом захисту рослин від хвороб і шкідників, що знаходяться в ґрунті [1].

Аби уникнути негативного впливу на посіви пшениці озимої, необхідно використовувати сорти, що витримують екстремальні умови, збудників хвороб і шкідників, своєчасно застосовувати раціональні технології, які забезпечать сталі та високі врожаї. Для передпосівної інкрустації насіння використовують композиції, до складу яких, як правило, входять регулятор росту, мікроелементи, протруйник та інші компоненти. Передпосівна обробка насіння пшениці м'якої озимої протруювачами і мікродобривами сприяє підвищенню енергії проростання, лабораторної схожості, довжини колеоптилю і кількості зародкових корінців [2].

Щоб мати високоякісне насіння, необхідно забезпечити рослини всіма необхідними поживними речовинами. На цей показник впливає багато негативних чинників, що знижують якість зерна. Один з головних методів поліпшення якості зерна – використання біологічно активних речовин, котрі сприяють збільшенню врожайності різних сортів зернових культур (від 6 до 16 %) [3].

Наразі на ринку існує багато засобів захисту рослин від хвороб та шкідників, більшість з них недостатньо вивчено. Це спонукало нас до проведення дослідження механізму їхньої дії на проростання насіння, формування сходів і густоти посівів, вегетативної та репродуктивної сфери рослин.

Вивчали вплив протруювання насіння на формування врожайності та посівних якостей насіння нових сортів пшениці м'якої озимої залежно від варіанту обробки. Схема досліду: фактор А – сорти: МП Валенсія та МП Відзнака; фактор В – протруйники: фунгіцидної дії Грінфорт Стар, т. к. с. (діюча речовина (д. р.) флудіоксоніл, ципроконазол) 1,5 л/т; фунгіцидно-інсектицидної дії Юнта Квадро 373,4 FS, т. к. с. (д.р. імідаклоприд, клотіанідин, протіоконазол, тебуконазол) 1,5 л/т; інсектицидної дії Круїзер 350 FS, т. к. с. (д.р. тіаметоксам) 0,5 л/т; фактор С – мікродобриво «5 елемент», 80 г/т. За контроль слугувало не оброблене насіння сортів пшениці озимої.

За роки досліджень при обробці насіння пшениці м'якої озимої протруйниками і їх комбінацією із мікродобривом «5 елемент» активність кільчення у насіння сортів підвищувалась на 0,3–9,0 %, енергія проростання – на 0,5–6,3 %, лабораторна схожість – на 0,3–2,0 % порівняно з контрольними варіантами (табл. 1).

Таблиця 1

Посівні якості насіння сортів пшениці озимої залежно від обробки протруйниками і мікродобривом (2022, 2023 рр.)

Варіант	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Польова схожість, %
Сорт МП Відзнака			
Контроль	92,8	97,8	88,1
Грінфорт Стар	95,8	98,8	90,0
Юнта Квадро	95,0	98,5	90,5
Круїзер	94,5	98,3	91,7
Грінфорт Стар + «5 елемент»	94,5	97,5	88,8
Юнта Квадро + «5 елемент»	95,5	98,5	92,8
Круїзер + «5 елемент»	95,0	98,5	92,2
Сорт МП Валенсія			
Контроль	95,0	96,0	83,2
Грінфорт Стар	95,5	97,0	89,6
Юнта Квадро	95,8	96,8	89,4
Круїзер	96,5	97,5	90,7
Грінфорт Стар + «5 елемент»	96,0	98,0	89,6
Юнта Квадро + «5 елемент»	95,0	97,0	93,0
Круїзер + «5 елемент»	96,0	97,0	92,4

Вищу енергію проростання насіння у сорту МП Валенсія (96,5 %) отримано у варіантах із обробкою протруйником Круїзер 350 FS, у сорту МП Відзнака (95,8 %) – Грінфорт Стар. Так, за показників енергії проростання у необробленого насіння на рівні 92,8–95,0 %, у протруєного – вона становила 94,5–96,5 %.

Лабораторна схожість насіння, яке було протруєно знаходилась в межах 96,0–98,8 %, при показниках в необробленого – 96,0–97,8 %. У сорту МПІ Відзнака більшу лабораторну схожість отримано у варіанті обробки – Грінфорт Стар, а у сорту МПІ Валенсія – Грінфорт Стар у поєднанні із мікродобривом. Поєднання протруйників та мікродобрива не гарантувало підвищення посівних якостей насіння, лише на окремих сортах спостерігалась така тенденція.

Польова схожість насіння, яке протруювали знаходилась в межах 85,5–92,9 %, при показниках в необробленого – 88,1–84,8 % (табл. 1). У сортів МПІ Відзнака і МПІ Валенсія – більшу польову схожість отримано за обробки насіння препаратом Юнта Квадро 373,4 FS сумісно з препаратом «5 елемент».

Обробка насіння протруйниками мала різний вплив на довжину колеоптиле проростків пшениці м'якої озимої. У контрольних варіантах довжина колеоптиле становила 3,2 см – МПІ Валенсія і 4,4 см – МПІ Відзнака (табл. 2). Відмічено, що препарати фунгіцидної та інсекто-фунгіцидної дії переважно спричиняли вкорочення колеоптиле, а протруйник Круїзер 350 – подовження. Комплексна обробка насіння протруйниками і мікродобривом сприяла більшій довжині колеоптиле порівняно із застосуванням лише препаратів захисту від хвороб і шкідників.

Таблиця 2

**Біологічні показники рослин після протруювання насіння.
(2022, 2023 рр.)**

Сорт	Варіант	Висота рослин, см	Довжина колеоптиле, см	Кількість первинних корінців, шт.	Маса 10 рослин, г
МПІ Відзнака	Контроль	11,8	4,4	3,6	1,81
	Грінфорт Стар, 1,2 л/т	12,0	3,2	3,7	1,83
	Юнта Квадро 373,4 FS, 1,2 л/т	11,5	3,6	3,7	1,80
	Круїзер 350 FS, 0,5 л/т	12,0	4,6	3,5	1,84
	Грінфорт Стар, 1,2 л/т + «5 елемент», 80 г/т	12,1	4,1	3,8	1,89
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 елемент», 80 г/т	12,2	4,6	3,9	2,00
	Круїзер 350 FS + «5 елемент», 80 г/т	12,5	5,5	3,8	1,90
МПІ Валенсія	Контроль	12,5	3,2	4,1	1,81
	Грінфорт Стар, 1,2 л/т	12,5	2,3	4,0	2,22
	Юнта Квадро 373,4 FS, 1,2 л/т	11,8	3,7	4,2	1,85
	Круїзер 350 FS, 0,5 л/т	12,0	4,0	4,1	1,88
	Грінфорт Стар, 1,2 л/т + «5 елемент», 80 г/т	12,2	3,0	4,2	2,25
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 елемент», 80 г/т	12,3	3,6	4,2	2,07
	Круїзер 350 FS + «5 елемент», 80 г/т	13,0	3,8	4,2	2,33

Протруювання насіння досліджуваними препаратами не мало негативного впливу на кількість первинних корінців у проростків пшениці озимої, а у деяких варіантах спостерігали тенденцію до їх збільшення. Більше первинних корінців (3,8–4,2 шт. залежно від сорту і варіанту) утворювалось у проростків при обробці насіння протруйниками і мікродобрином, за показників у контролях 3,6–4,1 шт.

Обробка насіннєвого матеріалу протруйниками і мікродобрином мала позитивний вплив на рівень урожайності. Залежно від варіантів обробки приріст урожайності, порівняно із контролем, у сорту МІП Валенсія становив 0,17–0,38 т/га, сорту МІП відзнака – 0,30–0,37 т/га, (табл. 3).

Таблиця 3

**Вплив протруйників на урожайність зерна сортів пшениці озимої
(2022, 2023 рр.)**

Варіант	Сорт			
	МІП Валенсія		МІП Відзнака	
	урожайність, т/га	приріст урожайності	урожайність т/га	приріст урожайності
Контроль	5,53		6,18	
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	5,71	0,17	6,49	0,31
Грінфорт Стар + «5 елемент», 80 г/т	5,85	0,31	6,48	0,30
Юнта Квадро 373,4 FS, ТН, 1,2 л/т	5,79	0,26	6,53	0,34
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 елемент»	5,91	0,38	6,55	0,37
Круїзер 350 FS, ТН, 0,5 л/т	5,81	0,28	6,49	0,31
Круїзер 350 FS + «5 елемент»	5,82	0,29	6,52	0,34
НІР ₀₅	0,18		0,20	

Більший приріст урожайності зерна (0,37–0,60 т/га) сортів пшениці озимої отримано при обробці насіння протруйником інсекто-фунгіцидної дії Юнта Квадро у комбінації із мікродобрином. Найбільшу урожайність (6,55 т/га) отримано в даному варіанті на сорті МІП Відзнака.

Отже, обробка протруйниками і мікродобрином «5 елемент» має позитивний вплив на показники урожайності зерна сортів пшениці озимої. Більшу урожайність відмічено у варіантах із обробкою протруйниками у комплексі із мікродобрином.

Бібліографічний список

1. Сіроштан А.А., Заїма О.А. Кавунець В.П. та ін. Вплив протруйників із стимулятором росту і мікродобрином на посівні якості та врожайність пшениці озимої. *Миронівський вісник*. 2019. Том 9. С. 63–67. <https://doi.org/10.31073/mvis201909>

2. Кавунець В.П., Сіроштан А.А., Маласай В.М., Ворона Н.П. Вплив обробок посівів ярої пшениці на врожайність та посівні якості насіння. *Насінництво*. 2007. № 5. С. 9–11.

3. Герман М.М., Міщенко О.В. Вплив протруйників на посівні якості насіння та врожайність зерна пшениці м'якої озимої. *Scientific Progress & Innovations*. 2013. № 3. 78–80. <https://doi.org/10.31210/visnyk2013.03.13>

ВПЛИВ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ НА ТРИВАЛІСТЬ ПЕРІОДІВ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ РОСЛИН КАВУНА

Локойда К.І., аспірант

e-mail: ovoch.iob@gmail.com

Інститут овочівництва і баштанництва НААН

Кавун – основна баштанна культура, частка якої в загальній площі баштанних в Україні на сьогодні складає біля 75 %. Кавун вирощують майже у всіх природно-кліматичних зонах України. Аграрії вже масово вирощують кавуни на Дніпропетровщині, Полтавщині, Одещині, Кіровоградщині, Вінниччині, Черкащині, Миколаївщині, Київщині і навіть на Поліссі та Прикарпатті. [1-4].

За даними ФАО промислове вирощування кавуна – основної баштанної культури, здійснюється в 93 країнах світу на загальній площі 3,51 млн. га при середній урожайності 15,1 т/га. Незмінним лідером світового виробництва кавуна є Китай (68 % площі і 73 % валового збору), Туреччина та Іран (по 3 %), Бразилія (2 %). Україна ж посідає сьоме місце у світі за посівними площами культури [1].

Сьогодні у вирощуванні продукції кавуна і цілої низки овочевих і баштанних культур використовують різні технологічні рішення для збільшення виробництва продукції і забезпечення її конвеєрного надходження, починаючи з надранних строків. Це і висів насіння у ґрунт і висадка рослин розсадою із застосуванням тимчасових плівкових укриттів, крапельного зрошення з фертигацією, різних способів мульчування і їх комбінацій для забезпечення раннього надходження високоякісної продукції [4-6]. Окрім того в овочівництві і баштанництві ефективним є застосування органічних добрив та рістрегулюючих препаратів які не тільки поліпшують мінеральне живлення рослин а і дозволяють знизити вплив стресових факторів на рослини тим самим забезпечуючи найбільшу віддачу потенційних продуктивних можливостей рослинами кавуні [7-9].

Методи досліджень. Польові досліді проводились на експериментальній базі Інституту овочівництва і баштанництва НААН, який знаходиться в південній частині Лівобережного Лісостепу України, на території Харківського району. Клімат зони проведення досліджень є помірно-континентальним. Закладання дослідів і наукова робота проводиться у відповідності з загальноприйнятими методиками [10-12]. Матеріалом для досліджень були гібриди кавуна Казка F1

(Україна) та Топган F₁ (Нідерланди). Гібриди оцінювались за тривалістю вегетаційного періоду та його міжфазними періодами, урожайністю та її структурою, стійкістю до біотичних і абіотичних чинників, якістю плодів, біометричними показниками та морфологічними ознаками за різних технологічних рішень.

Технологічні прийоми вирощування і догляд за рослинами кавуна на контрольному варіанті були загальноприйнятими для зони Лісостепу України, дослідження проведено в польових умовах за загальноприйнятою технологією [13, 15].

Результати досліджень. Встановлено, що рослини кавуна гібридів Казка F₁ та Топган F₁, відрізнялися між собою за тривалістю міжфазних періодів. Встановлені відмінності за строками настання та тривалістю складових вегетаційного періоду як між рослинами на обох гібридах, так і за варіантами у порівнянні з контролем одного генотипу.

Розглянемо результати експериментальних досліджень за встановлення складових вегетаційного періоду та групи стиглості гібридів кавуна за варіантами. Аналізуючи дані за фенологічними спостереженнями, можемо зробити висновок, що рослини вирощені через розсаду (варіанти 1, 2) з застосуванням чорної мульчуючої плівки, як із застосуванням тоннелей з прозорої плівки, так і без них подовжили тривалість вегетаційного періоду на 8-13 діб відповідно, і за групою стиглості перейшли з категорії середньоранні (контроль 82 доби) до групи середньостиглі (86-95 діб). При тому що такі технологічні елементи як висів насінням, мульчування чорною плівкою та застосування комплексу стимуляторів росту синтетичного і біологічного походження забезпечили ранню групу стиглості (78-79 діб).

Слід зазначити що за висаджування розсадою відбулось також збільшення і тривалості складових вегетаційного періоду (варіанти 1, 2). Тривалість періоду «сходи – утворення пагона» перевищила показник контрольного варіанту (20 діб) на 5-7 діб, відповідно; «сходи-цвітіння жіночих квіток» на 5-8 діб, відповідно; «сходи-зав'язування плодів» на 10-13 діб; «утворення пагона-цвітіння жіночих квіток» на 4-6 діб; «утворення пагона – зав'язування плодів» на 12-14 діб; «цвітіння чоловічих-цвітіння жіночих» на 3-4 доби; «цвітіння жіночих-зав'язування плодів» на 3-4 доби, відповідно.

Слід зазначити що за висіву насіння у ґрунт та застосування такого технологічного елементу, як мульчування чорною плівкою (варіанти 3, 5, 6) тривалість періоду вегетації у гібриду кавуна Казка F₁ становила 76-79 діб що відповідало ранній групі стиглості, а у контролі (варіант 4) тривалість періоду вегетації гібриду Казка F₁ становила 82 доби, що відповідає середньоранній групі стиглості.

Аналізуючи основні складові вегетаційного періоду у варіантах з висівом насіння у ґрунт (варіанти 3, 5, 6) у порівнянні із контролем і висадкою розсади можна зробити ряд висновків. Мульчування чорною плівкою за висівом насіння у ґрунт зменшило тривалість складових вегетаційного періоду від 1 до 6 діб у порівнянні із контролем (варіант 4).

Залучення до технології вирощування з висівом насіння у ґрунт, мульчування чорною плівкою комплексу стимуляторів росту синтетичного походження забезпечила найкоротшу тривалість періоду «сходи—фізіологічна стиглість плодів» (76 діб) що на 6 діб менше за контроль. Тривалість складових вегетаційного періоду у порівнянні із контролем була меншою від 1 до 7 діб.

Залучення до технології вирощування з висівом насіння у ґрунт, мульчування чорною плівкою комплексу біопрепаратів стимулюючої дії забезпечило тривалість періоду «сходи — фізіологічна стиглість плодів» – 79 діб, що на 3 доби менше за контрольний варіант і відповідає ранній групі стиглості. Тривалість складових вегетаційного періоду у порівнянні із контролем була меншою від 1 до 3 діб.

Аналіз даних отриманих за фенологічних спостережень за гібридом кавуна Топган F₁ дозволяє зробити висновок щодо збереження тенденції впливу на ріст і розвиток рослин застосування досліджуваних технологічних елементів. Його порівняння з гібридом вітчизняної селекції Казка F₁ за ростом та розвитком дозволило відмітити тенденцію до збільшення тривалості основних складових вегетаційного періоду («сходи – утворення пагона», «сходи – цвітіння жіночих квіток», «сходи - зав'язування плодів», «утворення пагона – цвітіння жіночих квіток», «утворення пагона – зав'язування плодів») (0-5 діб) за збереженості тривалості вегетаційного періоду на рівні з гібридом Казка F₁.

Слід відмітити що гібрид кавуна Топган F₁ в умовах Лісостепу України за застосування досліджуваних технологічних елементів за тривалістю вегетаційного періоду був віднесений до ранньої (варіанти 3, 5, 6), середньоранньої (контроль – варіант 4) та середньої (варіанти 1, 2) груп стиглості.

Також можна охарактеризувати гібриди за середнім значенням тривалості вегетаційного періоду та його складових. Так, за середньою по досліджуваним варіантам тривалістю вегетаційного періоду гібриди кавуна були віднесені до середньоранньої групи стиглості: Казка F₁ – 83,3 доби, Топган F₁ - 83,7 діб.

За тривалістю вегетаційного періоду ліміт варіювання рівня показників у гібриду Казка F₁ складав від 5 до 56 діб. Розмах варіювання періоду «сходи – досягання» гібридних комбінацій F₁ складав 76-95 діб, ліміт варіювання був – 19.

За тривалістю вегетаційного періоду ліміт варіювання рівня показників у гібриду Топган F₁ складав від 4 до 95 діб. ліміт варіювання періоду «сходи – досягання» гібридних комбінацій F₁ складав 78-95 діб, амплітуда варіювання – 7.

За ранньостиглістю виділено варіанти:

Найменша тривалість періоду «сходи – утворення пагона» 17 діб відмічена за контрольним варіантом за обома гібридами.

Найменша тривалість періоду «сходи - цвітіння жіночих квіток» 34 доби відмічена у гібриду Топган F₁ за 5 та 6 варіантом.

Найменша тривалість періоду «утворення пагона – зав'язування плодів» 36 діб відмічена у гібриду Казка F₁ за 5 варіантом.

Найменша тривалість періоду «сходи – зав'язування плодів» 36 діб відмічена у гібриду Казка F₁ за 5 варіантом.

Найменша тривалість періоду «утворення пагона – цвітіння жіночих квіток» 14 діб відмічена у гібриду Казка F₁ за 5 варіантом.

Найменша тривалість періоду «утворення пагона – зав'язування плодів» 16 діб відмічена у обох гібридів за 3 варіантом.

Найменша тривалість періоду «цвітіння чоловічих – цвітіння жіночих квіток» 4 діб відмічена у гібриду Казка F₁ і Топган F₁, за 5 варіантом у Гібриду Топган F₁.

Найменша тривалість періоду «цвітіння чоловічих – цвітіння жіночих квіток» 4 діб відмічена у гібриду Казка F₁ і Топган F₁, за 5 варіантом у гібриду Топган F₁.

Найменша тривалість періоду «цвітіння жіночих – зав'язування плодів» 4 доби відмічена у гібриду Казка F₁ за контрольним (5) варіантом.

Висновок. Підсумовуючи результати експериментальних досліджень слід зазначити що обидва гібриди в умовах Лісостепу України за застосування досліджуваних технологічних елементів за тривалістю вегетаційного періоду проявили себе по різному та були віднесені: до ранньої (варіанти 3, 5, 6), середньоранньої (контроль – варіант 4) та середньої (варіанти 1, 2) груп стиглості, що підтверджує вплив різних технологічних умов вирощування не тільки на терміни надходження продукції, а і на ріст і розвиток досліджуваних гібридів, визначаючи їх групу стиглості. Окрім того визначені технологічні прийоми за яких гібриди проявляли себе як ранньостиглі за основними складовими вегетаційного періоду, що дозволить спланувати терміни надходження продукції.

Бібліографічний список

1. Production of sunflower seeds. FAOSTAT /Food and Agriculture organization of the United Nations. URL: <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> (дата звернення 03.02.2024).
2. Державна служба статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/sg/ppsgk/ppsgk2021.xlsx>
3. Serhiienko O.V., Shabetia O.M., Linnik Z.P., Serhiienko M.B., Povlin I.Ye. Selection of watermelon starting material by adaptability for breeding for suitability for intensive and organic growing technologies. *Plant Breeding and Seed Production*. 2023. Vol. 124. 45–55. <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2023.293879>.
4. Рекомендації з технології краплинного зрошення кавуна в умовах Сухого Степу України. Херсон, 2010. 58 с.
5. Melnyk O., Pastukhov V., Shcherbina S., Dukhina N., Vitanov O., Shabetya O., Semenchenko O., Rud V., Dukhin E., Bashtan N. Study of the effectiveness of different methods of mulching potatoes (*Solanum tuberosum*) in the east of Ukraine. *Agronomy Research*. 21 (3), 1221–1232, 2023. <https://doi.org/10.15159/AR.23.057>.
6. ДСТУ 8143: 2015 Баштанні культури. Технологія вирощування з використанням тимчасового плівкового укриття. Загальні вимоги. / Книш В. І.,

Книш В. В., Лимар В. А., Фролов В. В., Сергієнко О. В., Хареба О. В., Холодняк О. Г. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2015. 27 с.

7. Куц О.В., Онищенко О.І., Чаюк О.О., Коноваленко К.М., Ільїнова Є.М. Використання мікробних препаратів та гумінових добрив за вирощування баклажана в плівкових теплицях. *Наукові доповіді НУБІП України*. 2023. № 6/106. 8 с.

8. Constantin D., Gheorghe M., Buzatu M., Scurtu I. The role of biostimulants in the fertilization program in eggplant. *Romanian journal of Horticulture*. 2023. Vol. 4. 59–64. <https://doi.org/10.51258/RJH.2023.06>

9. Мельник О.В., Духіна Н.Г., Стовбїр О.П. Дія мікоризоформуючого препарату Мікофренд на продуктивність картоплі. *Vegetable and Melons Growing, interdepartmental thematic scientific collection*. Institute of Vegetable and Melon Growing of NAAS. Vinnytsia: “TVORY” LCC, 2023. Vol. 73. 50–58.

10. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків: Основа, 2002. 370 с.

11. ДСТУ 3805–98. Кавуни продовольчі свіжі. Технічні умови. [На заміну ГОСТ 7177-80; чинний від 2000.01.01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 1998. 16 с.

12. ДСТУ 5045: 2008. Кавун, диня, гарбуз. Технологія вирощування. Загальні вимоги. [Чинний від 2009.07.01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 16 с.

УДК 631.5:633.34

ДИНАМІКА АГРОФІЗИЧНИХ ТА АГРОХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ГРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ

Тетерещенко Н.М., старший науковий співробітник
e-mail: chdsgds.smila@gmail.com

Черкаська державна сільськогосподарська дослідна станція Національного наукового центру «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України»

Деградація чорноземів є однією з найбільших проблем агроґрунтознавства, які відбуваються в результаті змін природних факторів і антропогенних впливів та створюють загрозу агроекологічної, економічної і національної безпеки України [1]. Тому одним із ключових завдань землеробства є пошук шляхів оптимізації режиму зволоження чорнозему в агроценозі, з використанням ґрунтозахисних та вологозберігаючих агротехнологічних прийомів, які знижують продуктивні втрати ґрунтової вологи, сприяють її накопиченню та збереженню [2, 3], створенню оптимальних фізичних умов, необхідних для отримання високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур [4].

В зв'язку з цим упродовж 2021-2023 рр. на дослідному полі Черкаської ДСГДС ННЦ «ІЗ НААНУ» були проведені актуальні дослідження в напрямку

1. Оранка	51,0	26,3	-24,7	20,0	-6,3	-31,0	19,3	-0,7	-31,7
2.No-till на фоні оранки	53,3	31,7	-21,6	22,0	-9,7	-31,3	17,7	-1,3	-35,6
3. Поверхневий	49,7	30,7	-19,0	20,0	-10,7	-29,7	18,0	-2,0	-31,7
4.No-till на фоні поверхневого	52,3	33,3	-19,0	16,5	-16,8	-35,8	19,7	+3,2	-32,6

На період сівби сої за досліджуваних обробітків, у середньому, запаси продуктивної вологи орного шару були добрі, в метровому – дуже добрі з перевагою показника за прямої сівби з різницею в 1,3-2,3 мм і 3,4-6,0 мм; у фазу цвітіння – задовільні з перевагою на 5,4-7,0 мм і 8,7-9,3 мм; у фазу стиглості – незадовільні і низькі з перевагою (на 1-8 мм) лише у метровому шарі з формуванням недостатньо вологого клімату ґрунтових умов.

Витрати запасу продуктивної вологи значно різнилися під впливом різних чинників, однак чіткої тенденції їхніх витрат залежно від системи основного обробітку не виявлено. Так у метровому шарі ґрунту на фоні оранки у період травень – червень (фази листоутворення – початок цвітіння сої) витрата була максимальною і в середньому становила 52,3 мм. За травень-липень найбільше вологозапасів витрачалося за оранки (82,3 мм) і системи по-till на фоні оранки (84,2 мм); за травень-серпень – 113,3 і 115,7 мм, відповідно. У шарі ґрунту 0-30 см найбільше витрачалося вологи у травні-липні за системи по-till на фоні поверхневого обробітку – 35,8 мм, а в травні-серпні за системи по-till на фоні оранки – 35,6 мм.

Таким чином, сприятливіші умови зволоження створювалися за прямої сівби (без будь якого механічного обробітку ґрунту), що пояснюється кращим її збереженням під пожнивними рештками попередника та за традиційної оранки.

Забезпеченість ґрунту елементами живлення, зокрема мінеральним азотом (Nm) ($\text{NH}_4 + \text{NO}_3$) у фазу сходів сої в шарі ґрунту 0-20 см була середня (21,6-24,8 мг/кг) за оранки і системи по-till на фоні оранки, підвищена (25,9 мг/кг) за системи по-till на фоні поверхневого обробітку і висока (31,1 мг/кг) за поверхневого обробітку. У нижньому горизонті (20-40 см) за даних обробітків забезпеченість Nm знижувалась до низьких значень (11,6-15,5 мг/кг) і лише за поверхневого обробітку показник мав середній рівень забезпеченості – 20,2 мг/кг (таблиця 2).

Таблиця 2

**Динаміка поживних речовин у ґрунті залежно від системи
основного обробітку ґрунту, у середньому за 2021-2023 рр.**

Варіант обробітку ґрунту	Уміст рухомих сполук мінерального азоту і фосфору, мг/кг ґрунту у горизонті:							
	NH_4		NO_3		N мінер. ($\text{NH}_4 + \text{NO}_3$)		P_2O_5	
	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40
Сходи								
1.	4,2	2,9	20,6	12,6	24,8	15,5	115	116
2.	6,1	3,0	15,5	8,6	21,6	11,6	115	113
3.	5,1	3,1	26,0	17,1	31,1	20,2	109	118
4.	5,3	3,4	20,6	9,0	25,9	12,4	92	105

Цвітіння								
1.	2,0	1,9	20,8	8,0	22,8	9,9	94	108
2.	3,2	2,6	17,8	8,7	21,0	11,3	98	109
3.	3,0	2,7	40,4	12,3	43,4	15,0	103	110
4.	2,5	2,5	16,0	11,5	18,5	14,0	89	102
Стиглість								
1.	4,0	3,7	9,1	13,1	14,1	16,8	103	105
2.	2,5	3,5	8,6	6,8	11,1	10,3	105	106
3.	3,8	2,7	19,0	7,9	22,8	10,6	97	107
4.	3,3	2,8	8,9	6,2	12,2	9,0	102	112

У фазі росту і розвитку цвітіння і стиглості забезпеченість Nm дещо зменшувалась, проте на фоні поверхневого обробітку показник зріс на 28,3 % і становив 43,4 мг/кг ґрунту. У фазу стиглості забезпеченість Nm була найменшою за вегетаційний період сої та мала низькі і середні показники, що знаходилось в межах від 9,0 до 12, мг/кг ґрунту за прямої сівби, та від 10,6 до 22,8 за поверхневого обробітку і 14,1-16,8 мг/кг за оранки.

Найбільше використання мінерального азоту за вегетацію сої від сівби до повної стиглості відбулося за нульових обробітків у верхньому горизонті, що характеризується зменшенням умісту в 2,0 і 1,9 разів і на фоні оранки – у 1,8 разів. На фоні поверхневого обробітку більше використання Nm спостерігалось у глибшому горизонті, що характеризується зменшенням його вмісту в 1,9 разів, що свідчить про кращі умови його використання з верхнього горизонту, а за поверхневого обробітку – з нижнього.

Забезпеченість ґрунту рухомим фосфором (за Чириковим) відповідала середньому і підвищеному рівню. У фазу сходів за всіх систем обробітку показник знаходився у межах від 105 до 118 мг/кг за виключенням системи потілл на фоні поверхневого обробітку, де показник верхнього горизонту мав середній рівень забезпеченості – 92 мг/кг. У фазу цвітіння відбулося зниження показників у 1,03-1,17 разів; у горизонтах 0-20 і 20-40 см забезпеченість P_2O_5 мала середній (89-98 мг/кг) і підвищений (102-110 мг/кг) рівні, відповідно.

У фазу стиглості уміст рухомого фосфору за всіх обробітків мав в основному однаково підвищений рівень (102-112 мг/кг). Лише на фоні поверхневого обробітку у шарі ґрунту 0-20 см показник мав середній (97 мг/кг) рівень забезпеченості, що свідчить про активніше його використання рослинами у порівнянні з іншими обробітками.

За переходу від традиційного обробітку до прямої сівби суттєвих змін зазнають умови живлення культур, і як наслідок, урожайність також може знижуватися. Тому відкритим залишається питання можливості оптимізації ґрунтових процесів і підвищення продуктивності сільськогосподарських культур за рахунок внесення мінеральних добрив.

Отже, оптимальні параметри щільності ґрунту за досліджуваних систем основного обробітку ґрунту є сприятливими для вирощування сої. Ефективніше використання мінерального азоту та рухомого фосфору за поверхневого обробітку (на глибину 8 см) та традиційної оранки (20-22 см) сприяло

формуванню вищого й однакового рівня врожайності сої, яка в середньому знаходилась у межах від 2,2 до 3,12 т/га. Проте за системи no-till урожайність сої була істотно меншою (на 0,22-0,45 т/га або 9,9-13,1 %) відносно оранки і становила 1,99-2,76 т/га, що проявляється слабшим використанням елементів живлення та меншою (на 10-15 %) густотою стояння рослин.

Бібліографічний список

1. Балюк С. А., Медведєв В. В. Стратегія збалансованого використання, відтворення і управління ґрунтовими ресурсами України. Київ: Аграрна наука, 2012. 240 с.
2. Демиденко О. В. Режим зволоження чорнозему опідзоленого за різних систем удобрення. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 10. С.14–22.
3. Тараріко Ю. О., Кудря С. І., Лукашук В. П. Вплив зміни гідротермічних умов на поживний режим чорнозему типового та ефективність побічної продукції як добрив. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 8. С. 64–72. <http://doi.org/10.31073/agrovisnuk202108-08>.
4. Бойчук О. В. Зміна фізичних властивостей чорнозему вилугуваного залежно від заходів основного обробітку. Спец. Випуск до VIII з'їзду УТГА, м. Житомир. Кн.2. Х.: ПП «Рута», 2010. С. 88–90.
5. Шикуча М.К. Прискорення малого біологічного кругообігу речовини при мінімалізації обробітку ґрунту та біологізації землеробства. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні: монографія. Київ: «Оранта», 2000. С.276–283.

УДК 633.63:631.582:632.51

ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЕНТОМО-ФІТОПАТОЛОГІЧНИЙ СТАН ПОСІВІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

Гангур В.В., доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник, завідувач кафедри рослинництва

e-mail: volodymyr.hanhur@pdau.edu.ua

Філоненко С.В., кандидат с.-г. наук, доцент, доцент кафедри рослинництва

e-mail: sergii.filonenko@pdau.edu.ua

Філоненко В.С., здобувач ступеня вищої освіти Доктор філософії

Полтавський державний аграрний університет

Україна є однією із країн Європи, звідки поширилось промислове буряківництво [1]. Ця галузь ще на світанку свого становлення була і є зараз потужним локомотивом економіки нашої країни [6]. Попри надзвичайні енерго- та матеріалозатратність, буряки цукрові завжди сторицею віддячували аграріям [11]. Бо годі й шукати таку щедрі і потужну польову культуру, якими вони стали зараз [9, 12]. Ще академік Д.М. Прянишников казав, що «...вирощувати буряки цукрові рівнозначно отриманню трьох колосів там, де раніше ріс один» [8].

Проте, до недавнього часу буряки – це найзатратніша і енерго- та матеріаломістка культура польового землеробства [3, 5]. Але через певні вдосконалення технології їх вирощування, буряки цукрові стали чи не найприбутковішою цукровмісною культурою в нашій країні, зокрема за останні два роки [14]. Навіть попри широкомасштабне вторгнення росії, площа посівів буряків цукрових не тільки стабілізувалася, але й у 2024 році збільшилася на понад 6%. Жодна із польових культур не має такої динаміки змін своїх посівних площ [2].

Одним із основних завдань, які стоять сьогодні перед вітчизняними буряківниками, є розробка високоефективних заходів боротьби з шкідниками та хворобами буряків цукрових, які здатні повністю знищити майбутній врожай культури [4, 7]. У інтегрованій системі захисту буряків цукрових від шкідників та хвороб пріоритетного значення набувають агротехнічні прийоми, серед яких способи основного обробітку ґрунту займають провідне місце [10, 13].

Зважаючи на це, ми вивчали особливості формування агроценозів, інтенсивність пошкодження шкідниками та ураження хворобами буряків цукрових залежно від застосовуваних в сівозмінах способів обробітку ґрунту. Адже відповідні чинники по різному впливають на формування врожайності цієї культури.

Відповідні досліді проводили на Веселоподільській дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України упродовж 2022-2024 рр. У стаціонарному досліді буряки цукрові вирощували у двох сівозмінах: зернопросапній і зернопаропросапній. Схема досліді включала наступні варіанти: зернопросапна сівозміна – оранка під буряки цукрові на глибину 30-32 см (контроль); оранка на глибину 30-32 см з подальшим розлущуванням до 40 см; оранка ярусним плугом на глибину 40 см; зернопаропросапна сівозміна – оранка під буряки цукрові на глибину 30-32 см (контроль); плоскорізний обробіток на глибину 30-32 см; поверхневий обробіток на глибину 10-12 см з наступним поглибленням до 40 см.

Результати наших досліджень показали, що умови для початкового розвитку рослин культури, які створюються за різних способів основного обробітку ґрунту, суттєво впливають на стійкість рослин буряків до хвороб. На варіантах, де умови для розвитку буряків цукрових виявились оптимальними, спостерігали мінімальну ураженість їх коренеїдом, і навпаки. Ця закономірність відмічена в зернопросапній сівозміні на всіх варіантах за всі роки досліджень.

У зернопаропросапній сівозміні також найменше уражались коренеїдом рослини на варіанті оранки на 30-32 см. За кількістю уражених рослин культури та інтенсивністю їх ураження варіанти із плоскорізним і поверхневим способами обробітку ґрунту суттєво випереджали глибоку оранку.

Варто зазначити, що шкодочинність коренеїда в господарствах зони недостатнього зволоження проявляється лише в окремі роки і не становить значної загрози сходам буряків цукрових. Тут відчутної шкоди завдають хвороби листків: церкоспоров, борошниста роса, фомоз та вірусні хвороби – жовтяниця і мозаїка. Продовжуючи аналізувати наші дослідні дані, можна зазначити, що у

зернопросапній сівозміні найменше уражались рослини церкоспорозом і борошнистою росою на варіанті оранки на глибину 30-32 см. Ураження фомозом і вірусними хворобами були практично однаковими на варіантах усіх способів обробітку ґрунту.

Щодо зернопаропросапної сівозміни, то тут також ураження рослин церкоспорозом і борошнистою росою виявилось найменшим на варіанті із оранкою на глибину 30-32 см.

Із шкідників найбільш небезпечним для буряків цукрових у зоні недостатнього зволоження є звичайний буряковий довгоносик. Значної шкоди рослинам культури завдають личинки жуків-коваликів і хлібних жуків. Захистити буряки від цих та інших шкідників можна комплексною системою заходів, яка включає агротехнічні прийоми, щонайперше, способи основного обробітку ґрунту. Їх мета – обмежити чисельність шкідників шляхом знищення личинок, лялечок і дорослих жуків завдяки створенню умов для інтенсивного ураження їх різними видами грибкових та бактеріальних хвороб.

Результати наших досліджень з метою визначення впливу способів основного обробітку ґрунту на обмеження чисельності звичайного бурякового довгоносика і ураження його зеленою та червоною мюскардинами (грибами, що паразитують на цьому шкідникові), чисельність залягання личинок жуків-коваликів та хлібних жуків показала, що різниця по щільності залягання бурякових довгоносиків, які перебувають у різних фазах – личинки, лялечки, дорослі жуки, ураження їх мюскардинами, а також щільності залягання жуків-коваликів і личинок хлібних жуків залежно від способу основного обробітку ґрунту настільки незначна, що зробити конкретний висновок на користь того чи іншого способу обробітку неможливо. Причому це стосується обох сівозмін – як зернопросапної, так і зернопаропросапної.

Отже, за основними показниками фітопатологічних і ентомологічних спостережень виявлено певний вплив на них способів обробітку ґрунту. Проте, ураження буряків цукрових хворобами листків і у зернопросапній, і у зернопаропросапній сівозмінах було меншим на варіанті оранки на глибину 30-32 см.

Бібліографічний список:

1. Борисюк П. Г., Бондар В. С. Проблеми та пріоритети бурякоцукрової галузі. Цукор України. 2017. №6. С.2–5.
2. Гангур В. В., Сахацька В. М. Мікробіологічна активність ґрунту за різних способів обробітку. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 4. С. 13–19.
3. Гангур В. В., Філоненко В. С. Вологозабезпечення буряків цукрових за різних способів основного обробітку ґрунту в сівозміні. *Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування, присвячена пам'яті професора Г. П. Жемели* : матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. м. Полтава, 30 верес. 2022 р. Полтава : ПДАУ, 2022. С. 51–55.

4. Горобець А.М. Польова схожість насіння цукрових буряків і можливість її прогнозування. Основні результати науково-дослідних робіт Веселоподільської дослідно-селекційної станції за 1985 - 1990 рр. Київ, ІЦБ, 1992. С.23–35.

5. Даньков В. Я., Мельник П. О. Агротехнічні прийоми і розвиток захворювань цукрових буряків. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 9. С. 16–18.

6. Іваніна В., Стрілець О., Зацерковна Н. Цукрові буряки – високі та стабільні врожаї. *Пропозиція – головний журнал з питань агробізнесу*. 15.08.2016. URL: <https://propozitsiya.com/ua/cukrovi-buryaky-vysoki-ta-stabilni-vrozhayi> (дата звернення: 15.01.2025).

7. Марков І., Піковський М. Контролюємо хвороби цукрових буряків. *Пропозиція*. 2010. № 8. С. 82–87.

8. Тищенко М. В. Філоненко С. В., Боровик І. В., Коваль О. В, Гудименко Ж. В. Економічна ефективність короткоротаційної плодозмінної сівозміни залежно від системи удобрення цукрових буряків. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 3. С. 91–98.

9. Тищенко М.В., Філоненко С.В. Вплив системи удобрення цукрових буряків на продуктивність короткоротаційної плодозмінної сівозміни. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. №3. С.11–17.

10. Тремба В.І., Філоненко С.В. Продуктивний потенціал цукрових буряків та технологічні якості їх коренеплодів за різних способів основного обробітку ґрунту. *Наукові тенденції формування агротехнологій* : матеріали VII науково-практич. інтернет–конф. м. Полтава 25-26 квіт. 2019 р. Полтава: ПДАА, кафедра рослинництва, 2019. С. 92–96.

11. Філоненко С.В., Питленко О.С. Продуктивність та технологічні якості коренеплодів цукрових буряків вітчизняної та зарубіжної селекції. *Сучасні тенденції виробництва та переробки продукції рослинництва* : матеріали IV Всеукраїн. науково-практич. інтернет-конф. ПДАА, кафедра рослинництва , 20-21 квіт. 2016 р. Полтава: Полтавська державна аграрна академія, 2016. С. 148–154.

12. Цвей Я.П., Тищенко М.В., Філоненко С.В. Моніторинг забур'яненості посівів сільськогосподарських культур у ланці зернобурякової сівозміни у виробничих умовах. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. №1. С.23–30.

13. Цвей Я.П., Тищенко М.В., Герасименко Ю. П., Філоненко С.В., Ляшенко В.В. Обробіток ґрунту, добрива та продуктивність цукрових буряків. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. №1. С.42–47.

14. Цвей Я.П., Тищенко М.В., Філоненко С.В., Ляшенко В. В. Ураження цукрових буряків церкоспорозом у короткоротаційній плодозмінній сівозміні за різних доз добрив під культуру. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. №2. С.35–39.

УДК 663.63 : 631.53.01 : 631.811

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОДУКТИВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА ПОЗАКОРЕНЕВОГО ВНЕСЕННЯ РІСТСТИМУЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ

Філоненко С.В., кандидат с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва
e-mail: sergii.filonenko@pdau.edu.ua

Лисак В.М., здобувач ступеня вищої освіти Доктор філософії
Полтавський державний аграрний університет

У нашій країні, яка вважається однією із першовідкривачів промислового буряківництва, вирощування буряків цукрових завжди було і залишається одним із пріоритетних напрямків сільськогосподарського виробництва [1, 8]. Ця культура здавна шліфувала майстерність молодих агрономів. Адже має достатньо складну технологію вирощування, яка характеризується значними матеріало- і енергозатратністю [3, 14]. Сьогодні, як ніколи, рівень розвитку бурякоцукрової галузі визначає стан економіки аграрно-продовольчого комплексу країни [4, 5]. Через широкомасштабне вторгнення росії проти нашої країни відбулися достатньо серйозні зміни в аграрному секторі. Сільськогосподарські культури, які у мирний час були дійсно потужним фінансовим локомотивом для більшості агропідприємств, за роки війни стали майже збитковими [6, 11]. Проте, вирощування буряків цукрових виявилось навіть рентабельнішим, ніж більшості інших польових культур. Як не дивно, але у 2024 році посівна площа буряків цукрових зросла на 6,7%; інші ж культури суттєво зменшили свої площі [13].

Варто згадати, що технологія вирощування буряків сьогодні – це достатньо серйозний інноваційний процес, який вже неможливий без досягнень науково-технічного прогресу [7]. Застосування регуляторів росту рослин в технології вирощування буряків цукрових до недавнього часу вважалось чимось новим, інноваційним [9, 12]. А сьогодні без цього агрозаходу вже не обходиться жодне бурякосіюче агропідприємство [2, 10].

Зважаючи на це, у своїх дослідках ми намагалися дослідити особливості формування продуктивності та технологічних властивостей коренеплодів буряків цукрових гібриду Балі (SESVanderHave) за позакореневого внесення регуляторів росту Світліпс, Вертекс та Атонік Плюс. Відповідні дослідження проводили на полях одного із бурякосіючих підприємств Полтавського району упродовж 2022-2024 років.

В результаті проведених нами досліджень було встановлено, що позакореневе внесення регуляторів росту рослин Світліпс, Вертекс і Атонік Плюс певною мірою впливає на показник густоти рослин буряків цукрових. Після застосування досліджуваних препаратів рослини культури стали більш стресостійкими, краще протистояли несприятливим факторам зовнішнього середовища. В результаті цього, облік кількості рослин буряків цукрових, який

проводили перед збиранням врожаю, показав, що найбільше буряків виявилось, в середньому, на варіанті, де застосовували регулятор росту Світліпс. Саме на його ділянках в цей час на кожному погонному метрі нараховували 4,5 рослин, що відповідає густоті 100 тис/га. Позакореневе внесення Вертекса сприяло формуванню густоти рослин буряків цукрових, в середньому, на рівні 93,7 тис/га, що відповідає 4,21 шт./м пог. На ділянках варіанту із Атонік Плюсом густота рослин виявилася найнижчою серед досліджуваних регуляторів росту і склала 91,6 тис./га, тобто 4,12 шт./м пог. Контрольний варіант, на якому не вносили регуляторів росту, мав густоту рослин буряків перед збиранням врожаю на рівні 80,4 тис./га (3,62 рослини культури на 1 м рядка).

Позакореневе внесення досліджуваних регуляторів росту, як довели наші дослідження, позитивно вплинуло також на збереження рослин культури упродовж всього періоду вегетації. Так, наприклад, за вегетаційний період на ділянках досліджуваних варіантів частка зменшення кількості рослин буряків виявилася у 1,5-2,2 рази нижчою, ніж на контролі.

Облік урожайності буряків цукрових, який проводили за допомогою метода поділяночного зважування коренеплодів, показав, що позакореневе внесення регуляторів росту є доцільним і ефективним агрозаходом. Адже на ділянках досліджуваних варіантів отримали доказово вищу врожайність коренеплодів, ніж на контролі. Найкраще у цьому відношенні проявив себе варіант із регулятором росту Світліпс, на ділянках якого урожайність коренеплодів склала 60,4 т/га, що на 15,3 т/га перевищило контроль. На ділянках варіанту 3, де вносили Вертекс дозою 0,5 л/га, отримали врожайність коренеплодів 55,6 т/га. Варіант із позакореневим внесенням Атонік Плюс сформував середню врожайність коренеплодів на рівні 52,4 т/га.

Цукристість коренеплодів виявилась найбільшою у рослин буряків на варіанті 2, де вносили регулятор росту Світліпс дозою 0,5 л/га, і склала 18,8%. Варіант із Вертексом, який вносили дозою 0,5 л/га, мав коренеплоди із дещо меншим вмістом у них цукру – 18,4%. Внесення Атонік Плюс дозою 0,2 л/га сприяло формуванню цукристості коренеплодів на рівні 18,1%. На контролі цукристість коренеплодів виявилась найнижчою і становила 17,1%.

Збір цукру, що вважається головним інтегральним показником бурякоцукрового виробництва і за яким оцінюють ефективність проведення того чи іншого агрозаходу, виявився найбільшим на варіанті, де застосовували Світліпс, і становив, в середньому за три роки, 11,4 т/га. На варіанті 4, де вносили позакоренево Атонік Плюс дозою 0,2 л/га, отримали збір цукру на рівні 9,48 т/га. На контролі збір цукру виявився найменшим і становив 7,71 т/га.

Заслуговує на увагу варіант із Вертексом, який вносили позакоренево дозою 0,5 л/га. Адже на цьому варіанті збір цукру, в середньому за три роки, становив 10,23 т/га, що виявилось другим за величиною показником серед досліджуваних варіантів.

Отже, позакореневе внесення регуляторів росту Світліпс, Вертекс і Атонік Плюс на посівах буряків цукрових у бурякосіючих господарствах зони нестійкого зволоження є доцільним і економічно вигідним агрозаходом. Кращим

за час досліджень виявився регулятор росту Світліпс, який вносили позакоренево у фазі початку змикання листів у міжряддях дозою 0,5 л/га.

Бібліографічний список

1. Борисюк П. Г., Бондар В. С. Проблеми та пріоритети бурякоцукрової галузі. *Цукор України*. 2017. №6. С.2–5.
2. Брощак І.С. Вплив регулятора росту і мікродобрих на врожайність цукрових буряків при позакореновому живленні. *Цукрові буряки*. 2009. №6. С.8–10.
3. Іваніна В., Стрілець О., Зацерковна Н. Цукрові буряки – високі та стабільні врожаї. *Пропозиція – головний журнал з питань агробізнесу*. 15.08.2016. URL: <https://propozitsiya.com/ua/cukrovi-buryaky-vysoki-ta-stabilni-vrozhayi> (дата звернення: 15.04.2025).
4. Кліщенко С.В., Манько О.А. Сучасні європейські тенденції в технологіях вирощування цукрового буряку та їх перспективи в Україні. *Агроном*. 2013. №2. С. 122–126.
5. Кулик Г.А., Трикіна Н.М., Малаховська В.О. Формування продуктивності цукрових буряків при застосуванні регулятора росту Біолан в Центральній Україні. *Вісник ПДАА*. 2022. №1. С. 55–61.
6. Лисак В.М., Філоненко С.В. Аналіз продуктивності буряків цукрових за позакоренового внесення регуляторів росту. *Актуальні проблеми сучасної науки: теоретичні та практичні дослідження молодих учених* : матеріали І Всеукраїнської науково-практ. конф. м. Полтава, 26-27 квітня 2023 р. Полтава : ПДАУ, 2023. С. 18–20.
7. Олексій Л. М. Регулятори росту в інтенсивній технології вирощування цукрових буряків. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2012. Вип. 14. С. 306–309.
8. Павленко В. А. Цукрові буряки сьогодні й завтра. *Пропозиція*. 2016. №6. С. 50–52.
9. Рамівін М. В. Регулятори росту рослин – агротехнології ХХІ сторіччя. *Пропозиція*. 2012. №1. С. 69.
10. Смірних В.М., Тищенко М.В., Філоненко С.В., Ляшенко В.В., Нікітін М.М. Регулятор росту рослин «Грейнактив-С» покращує насіння цукрових буряків. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. №3. С.50–55.
11. Філоненко С. В., Тищенко М. В., Райда В. В. Ефективність позакоренового внесення регуляторів росту на посівах буряків цукрових. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. № 2. С. 66–74.
12. Філоненко С.В. Продуктивність і технологічні якості коренеплодів буряка цукрового залежно від позакоренового внесення регулятора росту Марс-1. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. №4. С.14–19.
13. Філоненко С.В., Міленко О.Г., Лисак В.М. Формування продуктивних та якісних характеристик буряків цукрових за позакоренового внесення

регуляторів росту. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2024. Вип. № 140. С. 300–307.

14. Цвей Я.П., Тищенко М.В., Філоненко С.В. Моніторинг забур'яненості посівів сільськогосподарських культур у ланці зернобурякової сівозміни у виробничих умовах. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. №1. С.23–30.

УДК 504.7; 631.547; 633.1:31/37:4

СУЧАСНА ТЕНДЕНЦІЯ ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ОПТИМАЛЬНІ СТРОКИ СІВБИ ЯРИХ КУЛЬТУР У ЗОНІ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Ящук Т.С., кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник

Самець Н.П., науковий співробітник

Грицевич Ю.С., молодший науковий співробітник

Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН

e-mail: ternopilds@ukr.net

Зміна клімату за останні десятиліття стала справжнім випробуванням для суспільства не тільки в Україні, а й у світі в цілому. Кліматичні зони зміщуються на північ та захід, спека і посухи стають все більш катастрофічними, багато екстремальних явищ погоди, які раніше були рідкісними, часто повторюються в невластиві сезони та на невластивих для них територіях. Це пов'язано зі зміною клімату, яка позначається на виробництві сільськогосподарських культур, стані лісів та водних об'єктів, тваринництві та рибному господарстві тощо. Практично всі посівні площі сільськогосподарських культур в Україні знаходяться в зоні ризикованого землеробства (території із природним дефіцитом опадів), де є постійний ризик втрати обсягів урожаю у надто посушливий рік або втрати якості урожаю у надмірно дощовий рік. Аграріям необхідно знати, що фактор глобальної зміни клімату посилює такі ризики. Варто враховувати цей фактор для прийняття ефективних рішень та практичних заходів для пристосування (адаптації) до зміни клімату у довгостроковій перспективі та об'єктивно оцінювати погодні умови кожного року для зниження ризиків у короткостроковій перспективі. Наслідки зміни клімату для сільського господарства країни в цілому та для фермерських господарств зокрема досить складні та неоднозначні. Наразі підвищення температури в Україні вже становить 1–1,5 °С й наближається до 2 °С. Вже майже немає територій із обмеженими тепловими ресурсами для вирощування теплолюбних культур (кукурудзи, сої). Водночас стрімке та надмірне накопичення тепла скорочує вегетаційний період, сприяє передчасному досягання різних культур і може призвести до зменшення врожайності. Для того, щоб ефективно використати деякі сприятливі аспекти зміни клімату (наприклад збільшення теплових ресурсів і можливість за рахунок цього вирощувати більший набір культур та їх

сортів) необхідна адаптація (пристосування) до зміни клімату на всіх рівнях — від кожного фермерського господарства до країни в цілому [1].

Усі сезони в Україні стали теплішими. Згідно з даними Мінприроди, середня літня температура в Україні виросла на 1,3 °C, середня зимова — на 0,9 °C, середня весняна — на 0,9 °C, а середня осіння — на 0,4 °C.

За даними помісячних показників встановлено, що найбільше підвищення середньої температури відбулося у двох місяцях: січні (на 2,3 °C) та липні (на 1,4 °C) [2]. Через швидкі зміни глобального клімату та їх регіональні прояви постають задачі уточнення та прогнозування подальших змін кліматичних показників для розробки заходів щодо адаптації як безпосередньо життєдіяльності людей і функціонування галузей економіки, так і збереження екосистем та біорізноманіття регіонів, що, своєю чергою, є запорукою зменшення антропогенного впливу на кліматичну систему [3].

Дати початку, закінчення і тривалість періодів із середньою добовою температурою повітря вище граничних значень характеризують, і за ними визначають, теплий період року ($t > 0$ °C), вегетаційний період ($t > 5$ °C), період активної вегетації рослин ($t > 10$ °C), кліматичне, або справжнє літо ($t > 15$ °C). Ці показники використовують як індикатори початку та закінчення певних видів сільськогосподарських робіт [4].

Одним із важливих агротехнічних прийомів вирощування ярих культур є строки сівби. Для ярих культур оптимальні строки сівби припадають на період від першого виходу в поле, до середини травня. У зоні Західного Лісостепу існує широкий спектр культур з різними вимогами до тепла і, відповідно, до термінів сівби. Суттєве потепління в останні десятиліття внесло корективи до рекомендацій щодо оптимальних строків сівби [5; 6].

На відміну від загальноприйнятих агрокліматичних норм, де перехід середньодобової температури повітря проведений із кроком у п'ять градусів, нами було більш детально розглянуто і запропоновано терміни стійкого переходу середньодобової температури повітря вище певної межі, кроком у два градуси, що дає можливість більш детально описати вимоги до тепла ярих сільськогосподарських культур.

За результатами багаторічних спостережень, нами було виділено шість груп. Найбільш холодостійкими виявилися ранні ярі зернові колосові — яра пшениця, ярий ячмінь, овес, а також овочеві: салат, морква, петрушка, кріп, щавель та інші. Початок оптимальних строків збігається з ранньовесняним дозріванням ґрунту, що відповідає датам стійкого переходу середньодобової температури повітря вище +4 °C. Запізніла сівба сприяє скороченню періоду куціння та зменшенню густоти продуктивних стебел, а більш висока температура негативно впливає на процес диференціації колоскових горбиків, що, своєю чергою, знижує озерненість колоса. Ця група найбільш стійка до весняних заморозків.

Наступна група — відносно холодостійкі — горох, боби кормові та овочеві, вика яра (горошок посівний), сочевиця, ріпак ярий, деякі сорти буряків цукрових. Оптимальні строки сівби настають за переходу через +6 °C. Надто рання сівба (у

першій половині березня і раніше) у бобових культур може привести до зрідження посівів, через тривалий період проростання і, як наслідок — загнивання насіння і пониженої його схожості. Ці культури теж відзначаються стійкістю до весняних заморозків.

Третя група — група культур, які є помірними до фактору тепла. Це основні сорти цукрових буряків, картопля, столовий буряк, нут. Рослини цієї групи характеризуються оптимальними строками сівби за переходу через +8 °С. Наступна група — відносно теплолюбні. Це кукурудза, соняшник, соя, розсада капусти (термін висадки). Оптимальні строки сівби настають за стійкого переходу середньодобової температури повітря через +10 °С. Типові теплолюбні культури — гречка, квасоля, сорго звичайне, розсада томатів та огірків, тютюну (термін висадки). Початок оптимальних строків припадає за переходу через +12 °С. Найбільш теплолюбні — сорго цукрове, розсада баклажанів та перцю висіваються та висаджуються за стійкого переходу середньодобової температури повітря через +14 °С. Для останніх трьох груп вибір оптимальних строків сівби повинен бути з урахуванням настання можливих заморозків. Для останньої групи негативний вплив мають низькі позитивні температури.

Агromетeоролoгiчний пост, який розміщений поряд з дослідними ділянками Тернопільської державної сільськогосподарської дослідної станції ІСГ Карпатського регіону НААН і який функціонує протягом 70 років, починаючи з 1955 року, дав змогу кількісно оцінити зміни клімату, особливо температурного фактору.

У період 1955–1987 рр. суттєвих змін клімату не спостерігалось, проте, починаючи з 1988 р. у зоні Західного Лісостепу стає помітним потепління у всі сезони року. Були розраховані середньодадні температури повітря за період березень–травень. Період потепління був поділений на три часових відрізки по 12–13 років: 1988–2000, 2001–2012 і 2013–2024 роки. Крім того, були обчислені рівняння лінійної регресії за період потепління (1988–2024 рр.), розраховані прогнозовані показники на 2025 рік (табл. 1).

Таблиця 1
Середньодадні температури повітря у березні–травні, °С

Період	Березень			Квітень			Травень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1955–1987	-2,5	-0,8	3,0	6,1	7,0	9,6	12,0	14,2	14,6
1988–2000	0,8	1,8	4,1	6,6	7,6	10,3	13,1	15,5	14,4
2001–2012	-1,1	2,9	5,1	6,8	8,7	11,0	13,2	15,1	16,4
2013–2024	2,1	3,3	5,2	8,2	9,3	10,8	13,8	14,8	16,1
2025 рік за трендом	2,0	4,0	5,9	8,4	9,6	10,2	13,9	14,8	17,0

Як свідчать дані, для другої половини весни зростання середньодадніх температур періоду потепління становило 0,6–1,8 °С, а для першої — 2,1–4,6 °С. Характер зростання нерівномірний. Найбільш інтенсивне підвищення температур відмічене для першої і другої декади березня та третьої декади травня. Одночасно, у третій декаді квітня та другій декаді травня спостерігається

невелике зниження середньодекадної температури повітря за останні 11 років порівняно з періодами 1988–2000 та 2001–2012 рр.

За результатами метеорологічних спостережень були розраховані дати стійкого переходу середньодобової температури повітря через певні межі, за період до потепління та за три етапи після його початку. Вибрані такі межі (температура, дату стійкого переходу через яку необхідно визначити): 4; 6; 8; 10; 12; 14 °С. Розраховані рівняння лінійної регресії за 1988–2024 рр. і наведений розрахунок за трендом на 2025 рік (табл. 2).

Таблиця 2

Дати стійкого переходу середньодобової температури повітря через межі

Період	Середньодобова температура повітря					
	4°C	6°C	8°C	10°C	12°C	14°C
1955–1987	30.III	6.IV	18.IV	27.IV	5.V	17.V
1988–2000	27.III	3.IV	15.IV	22.IV	3.V	17.V
2001–2012	23.III	28.III	8.IV	21.IV	1.V	13.V
2013–2024	14.III	27.III	6.IV	18.IV	26.IV	10.V
2025 рік за трендом	10.III	28.III	5.IV	16.IV	23.IV	7.V

У всіх випадках спостерігається зміщення у більш ранні дати. Для більшості це зміщення є у межах 7–12 днів, і лише для переходу середньодобової температури повітря через 4°C дата змістилася на 16 днів швидше. Це зумовлює подовження тривалості весняної вегетації і дає можливість більш ефективно використовувати теплові ресурси вегетаційного періоду. Суми ефективних температур за цих обставин зростають, що особливо сприятливо для теплолюбних культур, де більш пізньостиглі сорти та гібриди є продуктивнішими, а також це важливо для післяжнивних культур.

Отже, в результаті потепління клімату відмічене суттєве зміщення початку оптимальних строків сівби усіх груп ярих культур у бік більш ранніх. Величина зміщення неоднакова для різних груп культур. Зміни кліматичних показників надалі потребують розробки заходів щодо адаптації технологій вирощування культур, як для збереження екосистем, так і для функціонування галузей економіки і зменшення їх впливу на навколишнє середовище.

Бібліографічний список

1. Адаменко Т. Зміна клімату та сільське господарство в Україні: що варто знати фермерам? URL: <http://surl.li/gqpk>
2. Зміна клімату в Україні та світі: Причини, наслідки та рішення для протидії. URL: https://ecoaction.org.ua/zmina-klimatu-ua-ta-svit.html?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwna6_BhCbARIsALId2Z3gAwF-tGUA5v2adNK9iCggngPFWN8s4uEFoAjNokP030PZ0gggyeMaArdvEALw_wcB
3. Дати переходу температури повітря через 0, 5, 10 і 15°C. С. В. Краковська, Т. М. Шпиталь. *Geoinformatika*. 2018. № 4(68). С. 74–92.
4. Дати переходу температури повітря в Україні за сучасних умов клімату / за ред В. І. Осадчого, В. М. Бабіченко. Київ : НІКА-ЦЕНТР, 2010. 304 с.

5. Посівний календар-2021: планування термінів сівби. URL: <https://superagronom.com/blog/786-posivniy-kalendar-2021-planuvannya-terminiv-sivbi>

6. Строки сівби ярих культур через потепління зміщуються до надранніх. 2025. URL: <https://agroportal.ua/news/rastenievodstvo/stroki-sivbi-yarih-kultur-cherez-poteplinnya-zmishchuyutsya-do-nadrannih>

УДК 633.11.631.582

ДИНАМІКА ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ І ВОДОСПОЖИВАННЯ ЇЇ РОСЛИН ЗА РІЗНОГО НАСИЧЕННЯ СІВОЗМІН СОНЯШНИКОМ

Глущенко Л.Д., Лень О.І., Тоцький В.М.

*Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція ім. М. І. Вавилова
Інституту свинарства і АПВ НААН, м. Полтава, Україна*

Сучасний клімат України формується під впливом глобальних погодних процесів і нині характеризується тенденцією до потепління, що супроводжується відповідною зміною температурного режиму, умов зволоження та збільшення частоти погодних аномалій. Нині переважають м'які, теплі та малосніжні зими. Водночас зберігається ймовірність прояву холодних періодів в окремі проміжки вегетації культур [1, 2].

Зміна клімату має різнобічні наслідки для всіх компонентів природних та антропогенних ландшафтів. В умовах глобальних змін клімату подальша інтенсифікація сільськогосподарського виробництва має ґрунтуватися на застосуванні адаптивних систем землеробства, які були б максимально толерантними до цих змін і гарантували стає виробництво аграрної продукції [3]. Зростанню продуктивності сприяє підвищення культури землеробства (створення нових продуктивних сортів, засобів обробки ґрунту, дози та співвідношення, способи та строки використання добрив). Щорічні відхилення врожайності від його загального значення зумовлюються погодними умовами певного року [4].

Експериментальну частину роботи виконано у стаціонарному досліді на дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М. І. Вавилова у с. Степне. Це центральна частина Східного Лісостепу України майже на умовній межі із Північним Степом і Південним Лісостепом – зона недостатнього зволоження. Схема досліду приведена у таблиці.

Середня багаторічна кількість опадів становить 519,3 мм за рік і температурою повітря 8,0°C. Кількість опадів у окремі роки варіює у значних межах – від 283 мм до 954 мм. Ґрунтовий покрив дослідного поля – чорнозем типовий середньо гумусний важко суглинковий.

Метою досліджень було вивчення впливу неоднакового насичення сівозмін сояшником на рівень продуктивності сільськогосподарських культур та їх водоспоживання

Розглядаючи отримані результати досліджень про вплив попередника та ступеня насичення сівозміни сояшником варто відмітити, що агротехнічні заходи, які вивчаються у досліді по різному впливали на рівень продуктивності пшениці озимої. Так за насичення сівозміни сояшником 14,3 %, урожайність зерна пшениці озимої, висіяної після вико-вівса, дорівнювала 5,83 т/га. За попередника нут, та з іншою часткою цієї культури у сівозміні – 20,0; 25,0 і 33,3 %, відповідно цей показник становив – 5,42; 5,52 і 5,48 т/га.

Аналізуючи, як проходила зміна показників витрат продуктивної вологи рослинами пшениці озимої з ґрунту і, зокрема, коефіцієнта водоспоживання встановлено, що найменшим він був за частки сояшнику у сівозміні 14,3%, висіяної після вико-вівса, і становив 598,8 м³/т. За іншого насичення сівозміни цією культурою: 20,0; 25,0 і 33,3% та за попередника нут цей показник знаходився у такій динаміці: 619,3; 604,0 і 613,7 м³/т (табл. 1).

Таблиця 1

Вологозабезпеченість метрового шару ґрунту та водоспоживання рослин пшениці озимої за різного насичення сівозмін сояшником

Частка сояшнику, %	Попередник	Сумарна вологозабезпеченість, мм	Запаси перед збиранням, мм	Загальні витрати за вегетацію, мм	Урожайність, т/га	Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /т
33,3	нут	368,2	31,9	336,3	5,48	613,7
25,0	нут	367,8	34,4	333,4	5,52	604,0
20,0	нут	367,5	32,4	335,1	5,41	619,4
14,3	вико-овес	375,7	26,6	349,1	5,83	598,8
НІР ₀₅					0,13	

Проведений аналіз показав, що рівень урожайності зерна пшениці озимої та коефіцієнта водоспоживання залежали як від попередника, так і від насичення сівозміни сояшником.

Бібліографічний список

1. Дмитренко В.П. Погода, клімат і урожай польових культур. Київ: Ніка-Центр, 2010. 620 с.
2. Нечипоренко О.М. Управління ризиками глобальних змін клімату в агропромисловому комплексі України. *Економіка АПК*. 2020. №4. С. 6–8. Doi: 10.32317/2221-1055.202004006.
3. Медведев В.В. Агро- и экофизика почв. Харьков: ООО «Полосатая типография», 2015. 312 с.

4. Тарарико Ю.А. Формирование устойчивых агроэкосистем. – К.: ДИА, 2007. 560 с.

УДК 631.452.631.417.631.416.1

РОДЮЧІСТЬ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗА ТРИВАЛОГО УДОБРЕННЯ КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІН

Іваніна В.В., доктор с.-г. наук, завідувач відділу агрохімічних досліджень
e-mail: v_ivanina@ukr.net

Поплавський В.Б., аспірант

Стрілець О.П., кандидат с.-г. наук, завідувач сектору агрохімічних та
вегетативних досліджень

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

Сучасне аграрне виробництво зорієнтоване на сівозмінні з короткою ротацією де вносять переважно мінеральні добрива або їх поєднують із заорюванням побічної продукції. Альтернативна органо-мінеральна система удобрення є базисом сучасних сівозмін, проте вплив такого удобрення на родючість ґрунту є мало вивченим питанням, яке потребує досліджень [1], [2].

Метою досліджень було встановити зміну родючості чорнозему типового за довготривалого застосування різних систем удобрення у короткоротаційних сівозмінах різної структури.

Дослідження проводили на Веселоподільській дослідно-селекційній станції упродовж 2023-2024 років у трьох типах чотирипільних сівозмін основу яких складали пшениця озима-буряки цукрові-ячмінь ярий, четверте поле різнилось, тут вирощували кострицю + еспарцет, кукурудзу на силос та горох.

Результати досліджень показали, що удобрення і структура сівозмін значно впливали на стан гумусу і поживний режим чорнозему вилугуваного. За вирощування сільськогосподарських культур упродовж 46 років без внесення добрив вміст гумусу у плодозмінній сівозміні був дещо вищим і становив 3,80%, тоді як зерно-просапний – 3,63%, просапний – 3,54% (рис. 1).

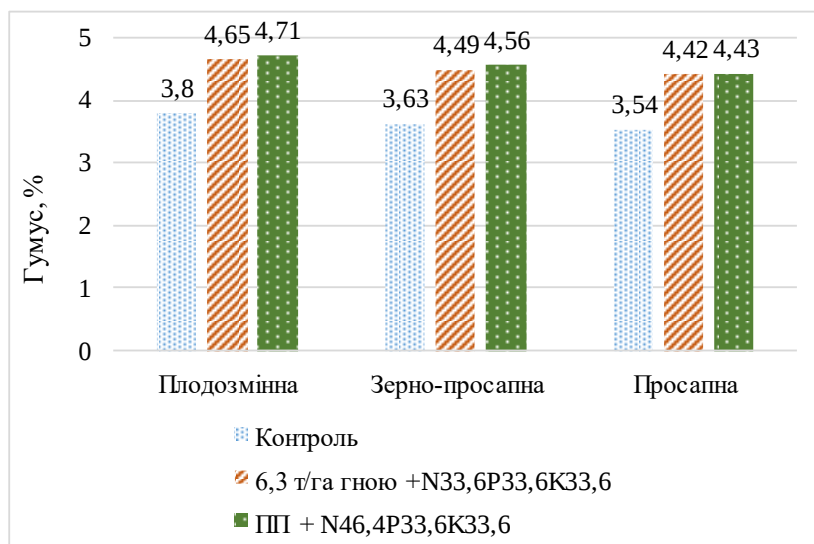


Рис. 1 Вміст гумусу в 0-30 см шарі чорнозему типового за довготривалого застосування добрив у короткоротаційних сівозмінах, ВПДСС, %, 2023-2024 рр.; ПП – побічна продукція

Істотному зростанню вмісту гумусу у ґрунті сприяло довготривале застосування органо-мінеральних систем удобрення. Застосування традиційної на основі гною органо-мінеральної системи удобрення забезпечило вміст гумусу у ґрунті у плодозмінній сівозміні – 4,65%, зерно-просапній – 4,49%, просапній – 4,42%. Внесення 6,3 т/га гною + N_{33,6}P_{33,6}K_{33,6} на 1 га сівозміни підвищило вміст гумусу у чорноземі типовому порівняно з контролем без добрив у плодозмінній сівозміні – на 0,85%, зерно-просапній – на 0,86%, просапній – на 0,88%. При цьому вміст гумусу у плодозмінній сівозміні порівняно із зерно-просапною та просапною був вищим на 0,16-0,23%.

Досить ефективним в усіх сівозмінах визначено поєднане внесення побічної продукції та мінеральних добрив. За внесення побічної продукції та N_{46,4}P_{33,6}K_{33,6} на 1 га сівозміни вміст гумусу у ґрунті істотно підвищився і становив у плодозмінній сівозміні – 4,71%, зерно-просапній – 4,56%, просапній – 4,43%. При цьому вміст гумусу у плодозмінній сівозміні перевищив його вміст у зерно-просапній сівозміні – на 0,15%, просапній – на 0,28%.

Отже, найвищий вміст гумусу в чорноземі типовому досягався у плодозмінній сівозміні за 46-річного застосування побічної продукції + N_{46,4}P_{33,6}K_{33,6} – 4,71% з перевищенням контролю без добрив на 0,91%.

Довготривале внесення добрив значно покращило поживний режим чорнозему типового. За вирощування сільськогосподарських культур упродовж 46 років без внесення добрив вміст рухомого фосфору у ґрунті у плодозмінній сівозміні становив 42,1 мг/кг, зерно-просапній – 41,0, просапній – 43,2 мг/кг ґрунту. Застосування 6,3 т/га гною + N_{33,6}P_{33,6}K_{33,6} на 1 га сівозміни підвищило вміст рухомого фосфору у ґрунті порівняно з контролем без добрив у плодозмінній сівозміні – на 6,7 мг/кг, зерно-просапній – на 8,8, просапній – на 8,0 мг/кг ґрунту за абсолютних показників – відповідно 48,8, 49,8 та 51,2 мг/кг ґрунту. Вміст рухомого фосфору у зерно-просапній та просапній сівозмінах був вищим, ніж у плодозмінній сівозміні на 1,3-2,1 мг/кг ґрунту.

Підвищенню рухомого фосфору у ґрунті сприяла альтернативна органо-мінеральна система удобрення. За внесення побічної продукції та $N_{46,4}P_{33,6}K_{33,6}$ на 1 га сівозміни вміст рухомого фосфору у ґрунті підвищився порівняно з контролем без добрив у плодозмінній сівозміні – на 4,7 мг/кг, зерно-просапній – на 4,8, просапній – на 5,0 і становив – відповідно 46,8, 45,8 та 48,2 мг/кг ґрунту.

Вміст рухомого фосфору у просапній сівозміні був вищим, ніж у плодозмінній та зерно-просапній сівозмінах на 1,4-2,4 мг/кг ґрунту.

Застосування добрив значно підвищило вміст рухомого калію в чорноземі типовому. Так, на контролі без добрив вміст рухомого калію у ґрунті у плодозмінній сівозміні становив 100 мг/кг, зерно-просапній – 104, просапній – 105 мг/кг ґрунту. Застосування 6,3 т/га гною + $N_{33,6}P_{33,6}K_{33,6}$ на 1 га сівозміни підвищило вміст рухомого калію у ґрунті порівняно з контролем без добрив у плодозмінній сівозміні – на 23 мг/кг, зерно-просапній – 25, просапній – 31 мг/кг ґрунту; за внесення побічної продукції та $N_{46,4}P_{33,6}K_{33,6}$ – відповідно на 28, 33 та 36 мг/кг ґрунту. Альтернативна органо-мінеральна система удобрення за довготривалого застосування формувала найкращі умови забезпечення чорнозему типового рухомим калієм, перевершуючи за ефективністю традиційну на основі гною систему удобрення. Це може бути наслідком меншого виносу калію з ґрунту у зв'язку з нижчою врожайністю та високим рівнем його рециркуляції у сівозміні.

Отже, довготривале понад 46 років застосування органо-мінеральних систем удобрення у короткоротаційних сівозмінах сприяло стабілізації вмісту гумусу у чорноземі типовому та істотно підвищувало забезпеченість ґрунту рухомим фосфором та калієм.

Бібліографічний список

1. Балаєв А. Д., Тонха О. Л. Відновлення родючості чорноземів Лісостепу в сучасному землеробстві. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2014. Вип. 195(1). С. 14–19.
2. Martyniuk S., Pikuła D., Kozieł M. Soil properties and productivity in two long-term crop rotations differing with respect to organic matter management on an Albic Luvisol. *Scientific Reports*. 2019. 9. 1878. doi:10.1038/s41598-018-37087-4

НАСЛІДКИ ВІЙНИ ДЛЯ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ СФЕРИ

Бараболя О.В., кандидат с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва
e-mail: olga.barabolia@pdau.edu.ua

Полтавський державний аграрний університет

Хлібопекарська промисловість традиційно відіграє ключову роль в агропромисловому секторі України, забезпечуючи продовольчу стабільність країни та задовольняючи основні потреби громадян. Проте із початком повномасштабного вторгнення у 2022 році ця галузь зіткнулася з низкою нових, раніше небачених викликів. Серед них – пошкодження або знищення

виробничих потужностей, перебої в логістичних ланцюгах, зростання цін на енергоносії, нестабільність вартості сировини та зміни в поведінці споживачів. Усі ці чинники суттєво вплинули на функціонування ринку хлібобулочної продукції [1].

В умовах нової соціально-економічної реальності виникає необхідність переосмислення підходів до організації виробництва, управління постачанням та адаптації до змін попиту. Незважаючи на складнощі, хліб і надалі залишається продуктом стратегічного значення, а забезпечення його постійної доступності – справою національного рівня. У зв'язку з цим актуальним є всебічне дослідження тих змін, що відбуваються в хлібопекарській галузі під час війни. Такий аналіз не лише дозволяє оцінити ступінь негативного впливу воєнних дій, а й закладає основу для створення ефективних стратегій адаптації, відновлення та подальшого розвитку галузі [2].

Питання ефективного функціонування хлібопекарської промисловості в умовах нестабільності активно розглядається як у вітчизняних, так і міжнародних наукових дослідженнях. Серед ключових тем – забезпечення продовольчої безпеки, вплив воєнних дій на аграрно-продовольчий сектор, логістичні виклики, трансформація бізнес-процесів і стратегій на ринку.

У науковому середовищі України значний внесок у вивчення зазначених питань зробили такі дослідники, як О. Гривківська, М. Горінний, А. Гріщенко, В. Кійко, О. Мельник, О. Гавриленко, В. Лагодієнко, Т. Савченко, О. Ніколюк, О. Шандрівська, Х. Бурдик та інші. У їхніх працях проаналізовано вплив економічної турбулентності на ринок хлібобулочної продукції, цінову динаміку на сировину й готові вироби, а також окреслено роль державного втручання у стабілізації галузі. Окрема увага приділяється наслідкам знищення виробничих та логістичних об'єктів у результаті воєнної агресії, що відчутно зменшило обсяги виробництва та поставило під загрозу продовольчу безпеку населення.

У міжнародному науковому просторі акценти зміщуються на дослідження стратегій адаптації харчової промисловості до кризових умов. Основними напрямками тут є впровадження енергозберігаючих рішень [2], використання нетрадиційних джерел сировини, оптимізація логістичних маршрутів, а також аналіз змін у споживчих вподобаннях, що сприяє побудові більш гнучких моделей ведення бізнесу.

Незважаючи на вагомий науковий доробок, все ще бракує комплексних міждисциплінарних досліджень, які б охоплювали повний спектр наслідків війни для хлібопекарської сфери – від економічних і соціальних до інфраструктурних та поведінкових. У цьому контексті особливої актуальності набуває розробка цілісних, інтегрованих підходів до адаптації галузі в умовах тривалої системної нестабільності [3].

Незважаючи на наявність певної кількості наукових розвідок, чимало аспектів, пов'язаних із трансформацією хлібопекарської галузі України в умовах збройного конфлікту, досі залишаються недостатньо дослідженими. Зокрема, особливої уваги потребує питання трансформації логістичних процесів, оскільки пошук ефективних моделей перебудови ланцюгів постачання в умовах

підвищених воєнних ризиків вимагає подальшого аналізу. Водночас невизначеність стратегічних підходів до зменшення собівартості виробництва в умовах зростання вартості сировини та енергетичних ресурсів ускладнює забезпечення доступності хлібобулочних виробів для населення [4].

Окремим викликом є вплив війни на зміни у споживчих уподобаннях, що перешкоджає ефективному формуванню маркетингових стратегій та коригуванню асортиментної політики підприємств відповідно до нових умов ринку. Водночас малі та середні підприємства хлібопекарської сфери, які відіграють ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки, стикаються з численними викликами щодо своєї стійкості, адаптації до нових умов та необхідності отримання підтримки з боку держави чи партнерських структур [5].

У сфері зовнішньоекономічної діяльності також постає потреба в поглибленому аналізі потенціалу міжнародної кооперації, а також можливостей розширення присутності українських виробників на іноземних ринках з урахуванням змін у глобальній геополітичній ситуації. Отже, подальші наукові пошуки мають бути орієнтовані на формування практичних інструментів для стабілізації галузі, посилення її конкурентних позицій та зміцнення продовольчої безпеки держави.

Мета дослідження полягає в комплексному вивченні процесів трансформації хлібопекарської галузі України в умовах повномасштабного воєнного конфлікту. Особлива увага приділяється змінам, що відбуваються у виробничій сфері, логістиці та в структурі споживчого попиту, а також аналізу впливу зовнішньоекономічних і політичних чинників на функціонування ринку хлібобулочних виробів.

Основні завдання дослідження включають:

- оцінку поточного стану галузі в умовах військових дій;
- аналіз змін у технологічних процесах, логістичних системах і поведінці споживачів;
- ідентифікацію основних зовнішніх загроз та їхнього впливу на стабільність виробництва;
- вивчення цінової динаміки як індикатора економічного навантаження;
- формування перспективних напрямів розвитку та адаптації галузі до сучасних викликів.

У нинішніх умовах галузь хлібопекарського виробництва в Україні зазнає суттєвих структурних змін. З одного боку, відбувається концентрація потужностей через створення великих об'єднань та холдингів, що включають кілька підприємств. З іншого — спостерігається зростання кількості невеликих приватних виробників, які зосереджені на обслуговуванні локальних ринків. Такі виробники не лише задовольняють попит населення, а й сприяють посиленню конкуренції, пропонуючи продукцію з урахуванням індивідуальних потреб споживача щодо якості та асортименту [5].

Проте військове вторгнення спричинило серйозні деструктивні наслідки, особливо у сферах виробництва і реалізації продукції. Ключовими проблемами

стали подорожчання сировини, енергетичних ресурсів, пального, а також розриви логістичних ланцюгів. Значного удару зазнала й агропродовольча інфраструктура — особливо в частині зберігання сільськогосподарської продукції. За даними на червень 2023 року, з довоєнного обсягу в 57 млн тонн елеваторних потужностей в експлуатації залишилось близько 44 млн тонн, що свідчить про втрату приблизно 8 млн тонн через окупацію, обстріли та підтоплення. Найбільші втрати зафіксовано в Миколаївській, Запорізькій та Херсонській областях — понад 5,3 млн тонн.

Крім того, значні труднощі створює пошкодження транспортної інфраструктури. У місті Миколаєві заблоковано 13 портових терміналів загальною ємністю 1,6 млн тонн, а у Херсонській, Сумській та Харківській областях елеватори зазнали суттєвих пошкоджень внаслідок обстрілів. Руйнування складів і транспортних шляхів значно ускладнює логістику, спричиняючи підвищення витрат через необхідність використання обхідних або довших маршрутів доставки [1].

Нестача потужностей для зберігання зерна призводить до втрат частини врожаю, що, у свою чергу, впливає на обсяг доступної сировини та собівартість хлібопекарської продукції. Як наслідок, збільшення витрат на логістику, енергоносії та сировину спричиняє зростання роздрібних цін на хлібобулочні вироби.(рис.1)

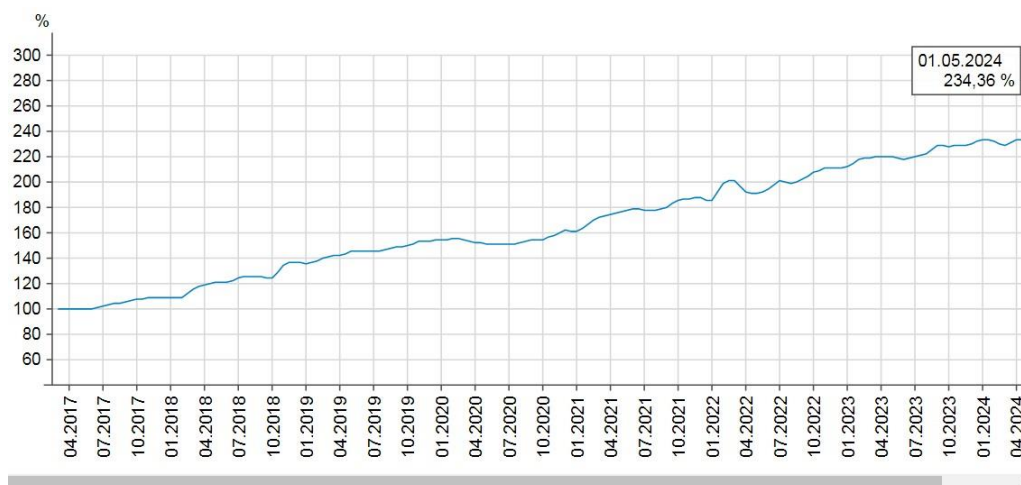


Рис. 1. Динаміка зміни індексу цін на хлібобулочні продукти (графік з накопиченням, зростаючим підсумком з 03.2017)

Дані показують, що з квітня 2017 року до квітня 2024 року ціни на хліб зросли на 234,36%, а особливо різке зростання відбулося після 2022 року через посилення економічних та воєнних викликів.

Бібліографічний список

1. Бараболя О.В., Кириченко Д. В. Перспективні технології зберігання зерна під час надзвичайних ситуацій. *Вісник ПДАУ*. 2022. № 4 С 25–32 doi: 10.31210/visnyk2022.04.01 <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/14485>

2. Мікуліна О.О., Бараболя О.В. Сучасні технічні процеси переробки зерна на борошно та крупи в Україні. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні напрямки та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва» (25 квітня 2023 року, м. Полтава). / Полтавський державний аграрний університет, 2023. С 103–105.

3. Бараболя О.В. Виробництво та продаж якісної та безпечної харчової продукції. Матеріали 1 Міжнародної науково-практичної конференції (заочна форма) "Якість та безпечність продукції у внутрішній та зовнішній торгівлі й торговельне підприємництво: сучасні вектори розвитку і перспективи". ПДАУ, 15 лютого 2022 року С. 7–9.

4. Бараболя О.В., Кириченко Д. В. Обґрунтування промислових технологій збігання зерна в надзвичайних ситуаціях . Матеріали XII науковопрактичної інтернет-конференції «Актуальні напрямки та інновації у вирішенні проблем галузі рослинництва» присвячена 180 річчю з дня народження професора А. Є. Зайкевича. ПДАУ, 2022. С. 117–119.

5. Мороз С., Калашник О., Каролоп О., Бараболя О., Китайгора В. Хлібопекарська галузь України: трансформації та виклики в умовах війни. Herald of Khmelnytskyi National University. *Technical sciences* 349 (2), 576–584.

УДК: 633.11:631.5(292.485)(477)

ОКРЕМІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ КАЛЕНДУЛИ ЛІКАРСЬКОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА СТРОКУ СІВБИ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Шувар І.А., д-р. с.-г. наук, професор кафедри технологій у рослинництві
*Північний кампус Львівського національного університету ветеринарної
медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*

Грохольська Т.М., д-р. філософ., викладач кафедри агробіотехнології
e-mail: t.hrokholska@wunu.edu.ua

Матушевський С.І., здобувач вищої освіти з спеціальності 201 «Агрономія»
Західноукраїнський національний університет

Нагідки лікарські – *Calendula officinalis* L., лікарська, декоративна рослина, висотою до 75–80 см, корінь стрижневий, стебло прямостояче, від основи розгалужене, покрите короткими, жорсткими, у верхній частині волосками. листя завдовжки до 15 см., квіти зібрані у великі кошики діаметрі до 9 см [1-2]. Нагідки рослина довгого дня із винятково низьким фотоперіодом [3].

Дослідники вивчили що, вміст діючих речовин є у квітах, листі рослин. Основними біологічно активними речовинами календули лікарської є фенольні сполуки, терпеноїди, дубильні речовини, Суцвіття нагідок багате цинком, міддю, молібденом, селеном, і має ефірні олії, смолисті речовини, що надають гіркий запах. Органічні кислоти: яблучна, саліцилова разом з каротином допомагають набутти яскраво помаранчевого кольору квітів [4].

Полеві дослідження з вивчення елементів технології вирощування календули лікарської виконували на дослідному полі кафедри агробіотехнологій Навчально-наукового інституту інноватики природокористування та інфраструктури Західноукраїнського національного університету.

Схема досліду включала вивчення сортів календули лікарської (Сонячна красуня; Березотіцька сонячна) та їх строків сівби (II – декада квітня (К); III – декада квітня; I – декада травня).

За результатами проведених нами досліджень виявлено, що із весняних строків сівби та сортів календули лікарської найвищу схожість 85% отримано у III – декаді квітня, сорту Сонячна красуня. Вживання рослин на кінець вегетації на цьому варіанті за сівби із шириною міжрядь 45 см становило 91,2%.

Спостереження за ростом, розвитком календули лікарської показало, що тривалість цвітіння було від 27 до 30 діб. Вищу урожайність суцвіть отримано у сорту Сонячна красуня (1,37 т/га) що на 6,1% більше від сорту Березотіцька сонячна.

На підставі одержаних нами результатів досліджень встановлено, що серед трьох досліджуваних строків сівби більш ефективним виявився III – декада квітня. Використання різних сортів показало, що оптимальні показники отримано у сорту Сонячна красуня.

Бібліографічний список

1. Мельничук Р.В., Богуславський Р.Л. Генетичне різноманіття ознакової колекції роду *Calendula* L. як джерело вихідного матеріалу для селекції. Генетичні ресурси рослин. 2013. № 12. С. 41–52.

2. Календула: лікувальні властивості, опис, користь. *Ліктрави*. URL: <https://liktravy.ua/herbs/kalenduly-kvitky>

3. Лікарські рослини. Значення, ботанічні і біологічні особливості, технологія вирощування, заготівля / В.В. Лихочвор та ін. Львів : НВФ «Українські технології», 2003. 208 с.

4. Shahane K., Kshirsagar M., Tambe S., Jain D., Rout S., Ferreira M.K.M., Mali S., Amin P., Srivastav P.P., Cruz J., Lima R.R. An Updated review on the multifaceted therapeutic potential of *Calendula officinalis* L. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2023. Apr 18. 16 (4). 611. <https://doi.org/10.3390/ph16040611>.

УДК 631.153:632.937:004.9

ЦИФРОВИЙ МОНІТОРИНГ ШКІДНИКІВ СОЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ АГРОВИРОБНИЦТВОМ: ПОТЕНЦІАЛ І ОБМЕЖЕННЯ

Писаренко В.М., доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри захисту рослин
e-mail: viktor.pysarenko@pdau.edu.ua

Шерешило О.О., здобувач ступеня вищої освіти Доктор філософії
Полтавський державний аграрний університет

У сучасних умовах підвищених фітосанітарних ризиків та змін клімату своєчасна діагностика появи шкідників на посівах сої набуває стратегічного значення. Цифровий моніторинг - це система агроаналітики, яка базується на використанні безпілотних літальних апаратів (дронів), наземних сенсорів, мобільних додатків і супутникових технологій для оперативного виявлення та аналізу шкідливих організмів.

В процесі дослідження підходів до моніторингу шкідників сої, встановлено переваги цифрового підходу:

1. *Можливість раннього виявлення локальних осередків ураження ще до візуальних проявів.* Цифрові технології дозволяють зафіксувати навіть незначні зміни фізіологічного стану рослин до того, як шкідники спричинять видимі симптоми. Наприклад, NDVI-аналіз (Normalized Difference Vegetation Index), дані з мультиспектральних сенсорів дронів або супутників здатні виявити зміни у фотосинтетичній активності рослин - сигнал про стрес, викликаний ураженням. Це дає змогу вчасно локалізувати проблему і оперативно вжити заходів, попередивши втрати врожаю [1-6].

2. *Просторове зонування поля за рівнем ризику з подальшою побудовою карт змінного внесення інсектицидів.* Цифрова агроаналітика дає можливість виділити ділянки поля з неоднорідним рівнем ураження шкідниками. На основі даних зі смарт-пасток, дронів, супутникових знімків та геопросторового аналізу формуються карти варіативності - «heatmaps», які вказують на ступінь загрози в різних частинах поля. Це дозволяє застосовувати інсектициди лише в тих ділянках, де дійсно є загроза, з урахуванням інтенсивності ураження, що суттєво підвищує ефективність захисту і знижує екологічне навантаження.

3. *Зменшення витрат на ЗЗР на 15–20% при точковому обробітку.* Використання змінного (диференційованого) внесення засобів захисту рослин забезпечує раціональне використання інсектицидів, уникнення обробки «чистих» зон поля та зменшення кількості проїздів техніки. Це не лише економить кошти (до 15–20% економії на кожному гектарі), а й знижує ризики розвитку резистентності шкідників, покращує фітосанітарний стан та сприяє більш сталому агровиробництву.

4. *Інтеграція з агроІТ-системами для прийняття управлінських рішень у реальному часі.* Сучасні агроплатформи (наприклад, Cropio, OneSoil, EOS Crop Monitoring) дозволяють об'єднувати дані з усіх джерел - супутників, метеостанцій, датчиків, пасток, БПЛА - у єдину аналітичну систему. Завдяки цьому аграрій або агроном може в режимі реального часу отримувати аналітику та рекомендації, планувати дії (обробку, пересівання, агрозахист), спираючись не на інтуїцію, а на фактичні та прогнозні дані. Це підвищує обґрунтованість управлінських рішень і дозволяє зменшити людський фактор у прийнятті критично важливих рішень.

Переходячи від переваг до потенційних викликів, слід визнати, що попри значні технологічні досягнення цифровий моніторинг шкідників сої має низку суттєвих обмежень, які можуть стримувати його широке впровадження в аграрному виробництві, особливо у середніх та малих господарствах [1-6].

Основні обмеження цифрового моніторингу:

1. *Висока вартість обладнання та потреба у технічній підготовці персоналу.* Цифрові системи моніторингу передбачають використання дронів з мультиспектральними камерами, наземних сенсорів, автоматизованих пасток із GSM-зв'язком, програмного забезпечення для агроаналітики. У сукупності це створює високий стартовий поріг інвестицій, особливо для фермерів із обмеженим бюджетом. Крім того, ефективне використання таких систем потребує спеціальних знань і навичок: від інтерпретації NDVI-карт до керування БПЛА та роботи з агроплатформами. Це вимагає додаткових витрат на навчання персоналу та технічну підтримку.

2. *Залежність точності від погодних умов.* Дані, що надходять із супутників або дронів, можуть бути неточними або недоступними за несприятливих погодних умов. Хмарність, туман, сильний дощ або вітер можуть ускладнити або повністю заблокувати зйомку, що призводить до затримки у прийнятті управлінських рішень. Така залежність особливо критична у періоди масового розмноження шкідників, коли своєчасність обробки визначає ефективність захисту.

3. *Відсутність уніфікованих протоколів аналізу для багатьох шкідників сої.* На відміну від традиційних лабораторних методів діагностики, цифровий моніторинг потребує інтерпретації даних у польових умовах, що часто ґрунтується на візуальних і теплових індикаторах. Проте для багатьох шкідників сої (наприклад, павутинного кліща або бавовникової совки) немає загальноприйнятих цифрових критеріїв виявлення, що знижує точність оцінки й ускладнює автоматизацію прийняття рішень. Крім того, наявні моделі ШІ потребують тренування на великих вибірках даних, які в українських реаліях поки що обмежені [1-6].

Таким чином, незважаючи на високий потенціал цифрового підходу до моніторингу шкідників сої, його впровадження потребує ретельного оцінювання технічної готовності господарства, фінансової спроможності та наявності професійної підтримки. Подолання вказаних обмежень можливе шляхом розвитку агротехстартапів, створення спільних сервісних центрів, стандартизації цифрових протоколів і державно-приватного партнерства у сфері цифровізації агросектору.

Бібліографічний список

1. Abbas A., Zhang Z., Zheng H., Alami M. Drones in plant disease assessment, efficient monitoring, and detection: A way forward to smart agriculture. *Agronomy*. 2023. 13(6). 1524. <https://doi.org/10.3390/agronomy13061524>.
2. Variable rate insecticide application achieves 95% success URL: <https://www.pix4d.com/blog/variable-rate-insecticide-application/>
3. Park Y.L., Naharki K., Karimzadeh R., Seo B.Y., Lee G.-S. Rapid assessment of insect pest outbreak using drones: A case study with *spodoptera exigua* (Hübner)

(Lepidoptera: Noctuidae) in soybean fields. *Insects*. 2023. Jun 15. 14(6). 555. <https://doi.org/10.3390/insects14060555>

4. Variable Rate Technology: Everything You Need to Know. URL: <https://www.agrivi.com/blog/variable-rate-technology/>

5. Abbas A., Zhang Z., Zheng H., Alami M.M., Alrefaei A.F., Abbas O., Naqvi S.A.H., Rao M.J., Mosa W.F.A., Abbas Q., Hussain A., Hassan M.Z., Zhou L. Drones in plant disease assessment, efficient monitoring, and detection: A way forward to smart agriculture. *Agronomy*. 2023. 13(6). 1524. <https://doi.org/10.3390/agronomy13061524>

6. Meng W., Li X., Zhang J., Pei T., Zhang J. Monitoring of soybean bacterial blight disease using drone-mounted multispectral imaging: A case study in northeast China. *Agronomy*. 2025. 15(4). 921. <https://doi.org/10.3390/agronomy15040921>

УДК 631.153:632.937:004.9

АДАПТИВНЕ УПРАВЛІННЯ ЗАХИСТОМ СОНЯШНИКУ НА ОСНОВІ ЦИФРОВОЇ АГРОАНАЛІТИКИ

Писаренко В.М., доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри захисту рослин
e-mail: viktor.pysarenko@pdau.edu.ua

Шершило Б.О., здобувач ступеня вищої освіти Доктор філософії
Полтавський державний аграрний університет

У сучасних умовах підвищеної кліматичної мінливості та флуктуацій у чисельності шкідників аграрії стикаються з новими викликами щодо збереження врожайності соняшнику. Стандартні підходи до захисту культур втрачають ефективність через нерівномірну шкодочинність фітофагів та локалізовані осередки зараження. У зв'язку з цим виникає потреба в адаптивному агроменеджменті, що базується на цифровій агроаналітиці, включаючи супутниковий моніторинг, дрони, сенсори вологості, системи прогнозування поширення шкідників.

Одним із ключових викликів сучасного агровиробництва є раціональне використання засобів захисту рослин, зокрема інсектицидів, у поєднанні з підвищенням ефективності фітосанітарного контролю. Застосування традиційного методу суцільного обприскування полів часто призводить до надмірних витрат, хімічного навантаження на ґрунт і зниження екологічної безпеки, особливо у випадках нерівномірного поширення шкідників. Це вимагає перегляду підходів до організації захисту рослин та впровадження інноваційних технологій, орієнтованих на зональний і точковий вплив [1-5].

В умовах Лісостепу України, де посіви сої та соняшнику нерідко потерпають від локалізованих осередків шкідників, системи змінного внесення інсектицидів (Variable Rate Application) на основі зонального картування ступеня ураження демонструють високу ефективність. Таке картування здійснюється на основі комплексного агромоніторингу, що включає:

- використання супутникових індексів NDVI для виявлення стресових зон;
- фотофіксацію з агродронів;
- дані з наземних датчиків (вологість, активність шкідників);
- моделі прогнозу розвитку фітофагів [1-5].

Цифрові карти зон ураження дозволяють дозовано вносити інсектициди тільки там, де це дійсно необхідно, адаптуючи норму залежно від інтенсивності шкідників. У результаті господарства отримують економічний ефект через зменшення витрат на препарати (до 20-30%) та екологічну перевагу завдяки зниженню пестицидного навантаження.

За даними польових експериментів, впровадження змінних норм внесення дозволяє не лише оптимізувати витрати, а й зменшити ризики резистентності шкідників завдяки зонально-цільовому впливу та своєчасному реагуванню. Особливо важливо це для культур із високою чутливістю до втрат урожаю внаслідок фітофагів, таких як соняшник і соя.

У сучасних умовах підвищеного фітосанітарного навантаження та кліматичних флуктуацій, використання цифрових інструментів в управлінні захистом сільськогосподарських культур, зокрема соняшнику, стає не просто актуальним, а критично необхідним. Ці технології забезпечують високу точність, оперативність і економічну доцільність прийняття рішень у виробничих умовах.

1. Агродрони. Сучасні БПЛА (безпілотні літальні апарати) із мультиспектральними камерами дозволяють: проводити аерофотозйомку полів з точністю до кількох сантиметрів; виявляти осередки ураження шкідниками на ранніх стадіях; створювати NDVI-карти вегетації для аналізу стресових зон; вносити інсектициди локально, зменшуючи обсяги препаратів. Зокрема, господарства в Черкаській та Полтавській областях при використанні дронів для точкового обприскування зменшили обсяг ЗЗР на 25%, а витрати на захист – на 18% [1-5].

2. Ґрунтово-кліматичні сенсори. Стаціонарні або мобільні датчики дозволяють контролювати: вологість, температуру, рН та електропровідність ґрунту; умови, що сприяють розмноженню окремих видів шкідників; потребу у проведенні обробок, базуючись на фактичному, а не календарному підході.

3. Метеостанції та хмарні сервіси. Локальні погодні станції: прогнозують періоди ризику появи шкідників (наприклад, зростання популяції в умовах спеки та низької вологості); формують оповіщення на мобільний додаток, що дозволяє агроному вчасно планувати обприскування.

4. Супутникові знімки та NDVI-аналіз. Інтерпретація супутникових даних дає змогу: відстежувати темпи вегетації соняшнику; локалізувати зони пригнічення; виявити асиметрії росту, спричинені, зокрема, шкідниками.

5. Агроаналітика та платформи управління даними. Сучасні цифрові платформи (наприклад, Cropio, OneSoil, GeoPard, EOS Crop Monitoring) інтегрують інформацію з усіх джерел (дрони, супутники, сенсори, метеостанції) та надають: зональне картування полів за ризиком ураження; рекомендації щодо норм і строків внесення інсектицидів; розрахунки економічної ефективності обробок.

6. Системи змінного внесення (*VRA - Variable Rate Application*). Інтегровані з тракторами або дронами системи дозволяють: вносити препарати диференційовано за зонами ураження; зменшити витрати на ЗЗР у середньому на 15–30%; уникнути надмірного хімічного навантаження на неуражені ділянки.

Застосування цифрової агроаналітики в захисті соняшнику демонструє значний потенціал для підвищення ефективності та екологічності агровиробництва. Використання змінного внесення інсектицидів на основі зонального картування ураження шкідниками дозволяє оптимізувати обробки, зменшуючи надлишкове використання хімічних засобів та сприяючи точному впливу на вогнища шкідників [1-5].

Таким чином, адаптація технологій змінного внесення інсектицидів на основі агроаналітики є стратегічно доцільною, оскільки забезпечує: економію ресурсів; підвищення точності захисту; екологізацію агровиробництва; стабілізацію врожайності в умовах ризику.

Реальні приклади впровадження таких технологій підтверджують їх ефективність. Зокрема, дослідження, проведене компанією Vetorgeo у Бразилії, показало, що використання змінного внесення інсектицидів на основі даних дистанційного моніторингу дозволило досягти 95% успішності в контролі шкідників на соєвих полях.

Крім того, застосування геопросторового аналізу та агроаналітики дозволяє прогнозувати стресові ділянки поля та цілеспрямовано коригувати густоту стояння й живлення, що сприяє підвищенню врожайності на 15–20%.

Впровадження цифрових інструментів, таких як дрони, сенсори вологості, метеостанції та супутниковий аналіз NDVI, забезпечує точне та своєчасне прийняття рішень щодо строків сівби, внесення добрив та збирання урожаю. Це сприяє підвищенню ефективності агровиробництва та зменшенню впливу на навколишнє середовище.

Отже, інтеграція цифрових технологій у захист соняшнику є важливим кроком до сталого та ефективного агровиробництва, що дозволяє зменшити витрати, підвищити врожайність та знизити екологічне навантаження.

Бібліографічний список

1. Бялковська Г.Д. Криза тютюнництва та шляхи її подолання. *Сталий розвиток економіки*. 2013. № 2 (19). С. 23–29.

1. Variable rate insecticide application achieves 95% success URL: <https://www.pix4d.com/blog/variable-rate-insecticide-application/>

2. Sambadi Majumder, Chase M. Mason. Sunflower yield modeling with XAI: Historical weather impacts and forecasting. <https://www.biorxiv.org/content/biorxiv/early/2025/02/28/2025.02.27.640573.full.pdf>

3. Dayton Lambert & J. Lowenberg-DeBoer. Precision Agriculture Profitability Review by Site-specific Management Center. School of Agriculture Purdue University. 2000. <https://ag.purdue.edu/SSMC/Frames/newsoilsX.pdf>

4. Centorame L., Ilari A., Del Gatto A., Pedretti E.F. A systematic review on precision agriculture applied to sunflowers, the role of hyperspectral imaging. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2024. Volume 222, July. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2024.109097>

5. Abbas A., Zhang Z., Zheng H., Alami M. Drones in plant disease assessment, efficient monitoring, and detection: A way forward to smart agriculture. *Agronomy*. 2023. 13(6).1524. <https://doi.org/10.3390/agronomy13061524>

УДК 633.15:004.9:631.5

ВПЛИВ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДНОЇ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ

Шевніков М.Я., доктор с.-г. наук, професор, професор кафедри рослинництва

e-mail: mukola.shevnikov@pdau.edu.ua

Гущин А.Ю., здобувач ступеня вищої освіти Доктор філософії

Полтавський державний аграрний університет

У центральному Лісостепу України спостерігається підвищена чутливість сільгоспвиробництва до зміни погодних умов, що актуалізує впровадження цифрових рішень у виробничий процес. Управління елементами технології вирощування гібридів кукурудзи набуває нової якості завдяки технологіям дистанційного моніторингу, big data та агроаналітики.

Метою дослідження є оцінка впливу цифрових технологій на результативність елементів технології вирощування гібридів кукурудзи в умовах Лісостепу - від підбору строків сівби до врожайності.

У зоні Лісостепу України, де агрокліматичні умови відзначаються нестабільністю весняного зволоження, особливого значення набуває точне визначення оптимальних строків сівби кукурудзи. Традиційні підходи, що ґрунтуються лише на візуальній оцінці ґрунтової вологи або багаторічних спостереженнях, часто призводять до помилок у прийнятті рішень. Натомість використання цифрових метеосистем (автоматичних метеостанцій, платформ прогнозування погоди) у поєднанні з сенсорами вологості ґрунту та математичними моделями балансу вологи забезпечує високу точність прогнозів для визначення оптимального вікна сівби [1-5].

Ці системи в режимі реального часу фіксують рівень опадів, температуру ґрунту, випаровуваність, показники вологості на різних глибинах. Наприклад, сенсори типу Watermark або TDR надають точні значення водного потенціалу у профілі 0–30 см, що критично важливо для стартового розвитку насіння. Метеостанції Agrieye, iMetos або METOS Ukraine дозволяють аграріям створювати карти ризиків по полях, виявляти зони з недостатнім зволоженням або надмірною вологістю.

Розрахункові моделі оптимізації строків сівби, інтегровані у програми управління господарствами (наприклад, Cropio, OneSoil, FieldView), дозволяють

адаптувати графіки польових робіт до реальних умов кожного сезону. Це особливо важливо у регіонах із різким коливанням весняної температури або затяжними дощами, що можуть зміщувати агровікна [1-5].

Практичні результати свідчать: господарства, які впровадили погодозалежне планування строків сівби на основі метеомоніторингу та сенсорного аналізу вологості, отримують стабільнішу врожайність і зменшують втрати, пов'язані з раннім або пізнім посівом. Такий підхід дозволяє не лише зберігати посівний матеріал, а й підвищувати енергоефективність процесу за рахунок уникнення зайвих обробок.

Використання цифрових технологій, таких як дрони, сенсори вологості, метеостанції та супутниковий аналіз NDVI, значно підвищує ефективність управління агропроцесами, зокрема у вирощуванні кукурудзи [1-5]. Зокрема:

1. Оптимізація строків сівби за допомогою цифрових метеосистем.

Використання цифрових метеостанцій та моделей аналізу вологості ґрунту дозволяє аграріям точно визначати оптимальні строки сівби кукурудзи. Це особливо важливо в умовах Лісостепу, де погодні умови можуть змінюватися. Завдяки точним даним про температуру, вологість та інші метеопараметри, фермери можуть приймати обґрунтовані рішення щодо початку сівби, що сприяє кращому проростанню та розвитку рослин.

2. Підвищення врожайності за допомогою агроаналітики та дронів.

Інтеграція агроаналітики з даними, отриманими від дронів та наземних сенсорів, демонструє значне зростання врожайності. Зокрема, дослідження показують, що використання таких технологій може підвищити врожайність на 15–20%. Дрони, оснащені мультиспектральними камерами, дозволяють виявляти проблемні ділянки на полі, такі як зони з недостатнім живленням або вологістю, що дає змогу оперативно вживати заходів для корекції ситуації.

3. Прогнозування стресових ділянок за допомогою геопросторового аналізу. Геопросторовий аналіз, зокрема використання індексу NDVI, дозволяє прогнозувати стресові ділянки на полі. Це дає змогу аграріям цілеспрямовано коригувати густоту стояння рослин та внесення добрив, що сприяє оптимальному використанню ресурсів та підвищенню загальної продуктивності. Завдяки таким підходам можна зменшити витрати на добрива та інші ресурси, одночасно підвищуючи врожайність.

Інтеграція цифрових технологій у сільське господарство, зокрема у вирощування кукурудзи, відкриває нові можливості для підвищення ефективності та продуктивності. Використання дронів, сенсорів, метеостанцій та геопросторового аналізу дозволяє аграріям приймати обґрунтовані рішення, оптимізувати використання ресурсів та підвищувати врожайність. З огляду на сучасні виклики, такі як зміни клімату та обмеженість ресурсів, впровадження таких технологій є необхідним кроком до сталого розвитку аграрного сектору.

Бібліографічний список

1. Petrovic B., Kononets Y., Csambalik L. Adoption of drone, sensor, and robotic technologies in organic farming systems of Visegrad countries. *Heliyon*. 2025. Volume 11, Issue 1. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e41408>
2. Yeragera C. Evaluating the echnological impact of unmanned aerial vehicles on efficiency metrics in precision agriculture: A secondary data analysis. *Interantional journal of scientific research in engineering and management*. 2024. 08(10). 1–7. <https://doi.org/10.55041/IJSREM37996>
3. Bin Rodzoan M.A., Shah A.. Smart farming: Integrating IoT and UAV technologies for precision agriculture through the lens of technology acceptance and the UTAUT2 model. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*. 2024. 22(2). 6218–6233. <https://doi.org/10.57239/PJLSS-2024-22.2.00468>
4. Bhoda S.K. Transforming agriculture: A case study on UAV integration for precision farming. Pioneering industry transformation with 4IR innovations & digital strategies. 2024. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/transforming-agriculture-case-study-uav-integration-precision-bhoda-tueyc>
5. Gano B., Bhadra S., Vilbig J.M., Ahmed N., Vasit Sagan, Nadia Shakoор. Drone-based imaging sensors, techniques, and applications in plant phenotyping for crop breeding: A comprehensive review. *The Plant Phenome Journal*. 2024. 7:e20100. <https://doi.org/10.1002/ppj2.20100>

УДК 631.153:004.9:633.15

ЦИФРОВЕ УПРАВЛІННЯ ПРОДУКЦІЙНИМ ПРОЦЕСОМ У ВИРОЩУВАННІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ: КОНЦЕПЦІЯ АГРООПЕРАЦІЙ 4.0

Шевніков М.Я., доктор с.-г. наук, професор, професор кафедри рослинництва
e-mail: mukola.shevnikov@pdau.edu.ua

Власенко Д.В., здобувач ступеня вищої освіти Доктор філософії
Полтавський державний аграрний університет

Управління продукційним процесом вирощування кукурудзи в сучасних умовах виходить за межі класичної агрономії, перетворюючись на інтегрований цифровий цикл, де поєднуються аграрні, економічні та ІТ-рішення. Впровадження технологій точного землеробства, агромоніторингу, цифрових моделей і сенсорних систем забезпечує новий рівень ефективності агровиробництва.

АПК провідних країн світу вже вступив у цифрову еру, що отримала назву «друга зелена революція», або Агро 4.0, що передбачає глибоку трансформацію виробничих процесів через використання ІТ-рішень. Як підкреслює Ольга Трофімцева, громадська діячка та в.о. міністра аграрної політики України у 2019 р., аграрний сектор більше не є ізольованим від цифрових інновацій, а навпаки - стає їхнім активним споживачем. Українські аграрії дедалі ширше впроваджують GPS-навігацію, цифрові метеостанції, дрони, IoT-сенсори, а

також програмне забезпечення для агроменеджменту.

Така цифрова модернізація стає основою ефективного управління продукційним процесом, зокрема при вирощуванні гібридної кукурудзи. Саме точність у прийнятті рішень, гнучкість до погодних коливань і швидка реакція на зміну біотичних чи технологічних факторів лежать в основі сучасної системи Агрооперацій 4.0, яка охоплює планування, моніторинг, аналіз та коригування в реальному часі [1-6].

На думку фахівців, впровадження Агро 4.0 в Україні - це не питання далекого майбутнього, а вже сьогодення. Діджиталізація земельного банку, агрометеоаналітика, автоматизоване планування агрооперацій, інтелектуальні системи агроконтролю стали буденністю не лише для великих агрохолдингів, але й середніх фермерських господарств. Водночас подальший розвиток концепції Агро 4.0 неможливий без державної підтримки цифрової трансформації сільських територій, гармонізації з Digital Agenda та Digital Single Market ЄС.

Тож, центральним елементом цього підходу є цифрове планування, яке ґрунтується на історичних даних урожайності, прогнозах погоди, аналізі ґрунтів, логістичних і ресурсних обмеженнях. Завдяки спеціалізованим аграрним ERP-системам або платформам типу Cropio, OneSoil, EOS Crop Monitoring, аграрії можуть моделювати строки сівби, обсяги добрив, очікувану врожайність і економічну доцільність кожного поля [1-6].

Наступним етапом є моніторинг агрооперацій у реальному часі. Використання дронів, супутникових знімків, наземних сенсорів вологості, метеостанцій дає змогу відстежувати стан посівів, стрес-фактори, бур'яни, шкоду від шкідників або нестачу елементів живлення. Візуалізація даних у вигляді інтерактивних карт дозволяє швидко приймати рішення на основі фактичної ситуації в полі.

Третій компонент – оперативне коригування технологій. У межах «Агрооперацій 4.0» управління не завершується після затвердження технологічної карти. Навпаки, цифровий цикл передбачає постійну адаптацію до змін: зміна гібриду, регулювання норми висіву, коригування доз підживлення, перенесення строків обробітку тощо. Це дозволяє реалізувати потенціал гібридної кукурудзи в різних умовах року без втрати ресурсної ефективності.

Таким чином, «Агрооперації 4.0» – це не просто модернізація агротехнологій, а нова парадигма прийняття рішень на основі даних, яка дозволяє забезпечити стабільне зростання продуктивності, ефективно управляти витратами та зменшити агрономічні ризики [1-6].

Розглянемо як цифрові інструменти дозволяють аграріям приймати обґрунтовані рішення щодо строків сівби, внесення добрив та збирання урожаю, що сприяє оптимізації ресурсів та підвищенню врожайності. Отже:

Дрони. Сучасні дрони, оснащені мультиспектральними камерами, забезпечують високоточний моніторинг стану посівів. Вони дозволяють виявляти стресові ділянки рослин, спричинені недостатнім зволоженням, дефіцитом поживних речовин або хворобами, ще до появи видимих симптомів. Це дає змогу своєчасно вживати заходів, таких як локальне внесення добрив або

засобів захисту рослин, що підвищує ефективність використання ресурсів та зменшує витрати.

Сенсори вологості. Ґрунтові сенсори вологості надають точну інформацію про вологість ґрунту в режимі реального часу. Це дозволяє аграріям оптимізувати зрошення, запобігаючи як пересушуванню, так і перезволоженню ґрунту, що сприяє здоровому росту рослин та економії водних ресурсів.

Метеостанції. Автоматизовані метеостанції забезпечують безперервний моніторинг погодних умов, таких як температура, вологість, швидкість вітру та кількість опадів. Ці дані є критично важливими для планування агротехнічних заходів, зокрема визначення оптимальних строків сівби, внесення добрив та захисту рослин від хвороб і шкідників [1-6].

Супутниковий аналіз NDVI. Аналіз NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) за допомогою супутникових знімків дозволяє оцінити стан вегетації на великих площах. Цей індекс відображає рівень фотосинтетичної активності рослин, що дає змогу виявляти проблемні ділянки та приймати рішення щодо коригування агротехнічних заходів.

В Україні вже є приклади успішного впровадження цих технологій. Зокрема, фермерські господарства використовують дрони для моніторингу посівів та внесення добрив, сенсори вологості для оптимізації зрошення, а також метеостанції для прогнозування погодних умов. Ці заходи сприяють підвищенню врожайності та зменшенню витрат на ресурси [1-6].

Інтеграція цифрових технологій у сільське господарство відкриває нові можливості для підвищення ефективності агровиробництва. Використання дронів, сенсорів вологості, метеостанцій та супутникового аналізу NDVI дозволяє аграріям приймати обґрунтовані рішення, оптимізувати використання ресурсів та підвищувати врожайність. Подальший розвиток та впровадження цих технологій сприятиме сталому розвитку аграрного сектору.

Бібліографічний список

1. Бялковська Г.Д. Криза тютюництва та шляхи її подолання. *Сталий розвиток економіки*. 2013. № 2 (19). С. 23-29.

2. Трофімцева О. Український АПК входить у цифрову еру «Агро 4.0». *Propozitsiya.com*. 2019. URL: <https://propozitsiya.com/ua/ukrayinskiy-apk-vhodyt-u-cyfrovu-eru-agro-40>

3. Nasim S.F., Umm-e-Kulsoom, Fatima S.A. Sustainable agriculture systems transformed: The role of drones in enhancing precision, safety and efficiency. *Sustainable Approaches to Environmental Design, Materials Science, and Engineering Technologies*. 2024. Vol. 1. 355–365. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-76025-9_36

4. Sana J. How to use agricultural drones for soil health and fertility management. 2024. URL: <https://agribizdrones.com/how-to-use-agricultural-drones-for-soil-health/>

5. The Power of NDVI technology in drone imaging URL: <https://acuspray.com/the-power-of-ndvi-technology-in-drone-imaging/>
6. Jarrod O. Miller, Mondal P., Sarupria M. Sensor-based measurements of NDVI in small grain and corn fields by tractor, drone, and satellite platforms. *Crop and Environment*. 2024. Volume 3, Issue 1, pp. 33-42. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2773126X23000667>
7. Smart farming with drone technology: precision, efficiency, and sustainability URL: <https://www.msoen.com/smart-farming-with-drone-technology-precision-efficiency-and-sustainability/>

УДК 631.445.4 / . 417.2

ВПЛИВ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ВМІСТ ГУМУСУ ТА ЙОГО РЕГУЛЮВАННЯ В ЧОРНОЗЕМІ ЗВИЧАЙНОМУ

Чабан В.І., кандидат с.-г. наук, провідний наук. співробітник лабораторії землеробства та родючості ґрунтів
e-mail: cvi2209@gmail.com

Подобед О.Ю., кандидат с.-г. наук, старший наук. співробітник лабораторії землеробства та родючості ґрунтів
e-mail: oksanapodobed@gmail.com

Десятник Л.М., кандидат с.-г. наук, провідний наук. співробітник лабораторії землеробства та родючості ґрунтів
e-mail: lidades1957@gmail.com

Державна установа Інститут зернових культур НААН

Ефективний розвиток землеробства залежить від рівня родючості ґрунтового покриву. Його оцінюють використовуючи набір показників, які характеризують основні властивості ґрунту [1]. Серед них, найважливішим є вміст органічної речовини [2]. Однак, інтенсивне використання ґрунтових ресурсів супроводжується поширенням деградаційних процесів, що зумовлює передкризовий і кризовий стан ґрунтів [3]. Основним критерієм його прояву є вміст гумусу, найбільш контрольованого показника зниження родючості ґрунтів [2]. Виходячи з цього, моніторинг гумусового стану ґрунтів Степу та прогнозування його рівня за різного сценарію ведення землеробства залишається важливим та актуальним. Мета роботи – визначити вплив систем удобрення на вміст гумусу та його регулювання в чорноземі звичайному.

Дослідження проводили в стаціонарному досліді лабораторії землеробства та родючості ґрунтів на Розівській дослідній станції ДУ Інститут зернових культур НААН. Дослід сертифікований (атестат № 044 реєстру довгострокових польових дослідів України) [4]. Ґрунтовий покрив – чорнозем звичайний малогумусний легкоглинистий. Вміст гумусу 4,6–4,8 %. Реакція ґрунтового розчину нейтральна. Забезпеченість ґрунту азотом нітратів – середня, рухомими формами фосфору і калію (за Чириковим) – підвищена і висока. Клімат – помірно-континентальний (середня річна температура – 9,4 °С, опади – 522 мм).

Дослід закладено у 1991 році. З 2020 року розпочалась V ротація сівозміни. Схемою досліду в зерно-трав'яно-просапній сівозміні (еспарцет на один укіс, пшениця озима, кукурудза на зерно, соняшник, горох, пшениця озима, ячмінь ярий з підсівом еспарцету) передбачено два фони основного обробітку ґрунту: полицевий (оранка на 20–28 см, залежно від культури); безполіцевий (чизелювання на 20–30 см, відповідно). На ці фони накладались варіанти систем удобрення: 1. Контроль (без добрив); 2. Органічна (11,4 т/га ріллі); 3. Органо-мінеральна (5,7 т/га + $N_{24}P_{29}K_{21}$); 4. Мінеральна ($N_{51}P_{46}K_{36}$). Зразки ґрунту відбирали з орного шару (0–20 см). Аналізи та оцінку родючості ґрунту проводили за чинними ДСТУ.

Результати досліджень дозволили встановити направленість змін гумусного стану чорнозему звичайного (0–20 см) за тривалого систематичного застосуванні добрив у сівозміні (табл. 1). По завершенню IV ротації вміст гумусу у ґрунті на варіантах контролю становив 4,79 і 4,85 %, відповідно фонам полицевого і безполіцевого обробітків. На удобрених варіантах створювались умови для збереження органічної речовини ґрунту. Однак, залежно від системи удобрення, їх дія проявлялась по різному. Так, по органічній системі (вар. 2) відмічено статистично достовірне підвищення вмісту гумусу в порівнянні з контролем і по фоні оранки (на 0,18 %), і по фоні чизелювання (на 0,15 %). По орґано-мінеральній – проявлялась тільки тенденція його підвищення (до 4,89 %). При цьому по оранці вона була більш виразною (на 0,10 %). По мінеральній системі вміст гумусу знаходився на рівні варіанту без добрив (4,75 і 4,87 %).

Середньозважені значення вміст гумусу залежно від способів основного обробітку ґрунту були близькими (поліцевий – 4,85 %; безполіцевий – 4,90 %).

Таблиця 1

Вплив систем удобрення на вміст гумусу у чорноземі звичайному

Система удобрення	Вміст гумусу, %	Баланс гумус, т/га	Компенсація втрат, %
		поліцевий обробіток	
1. Контроль	<u>4,79</u> 4,85	–0,29	78
2. Органічна	<u>4,97</u> 5,00	+0,45	134
3. Органо-мінеральна	<u>4,89</u> 4,89	+0,16	112
4. Мінеральна	<u>4,75</u> 4,87	–0,14	89

* чисельник – поліцевий обробіток;
знаменник – безполіцевий обробіток.

За даними дисперсійного аналізу встановлено, що фактор добрив мав статистично значущий вплив на вміст гумусу в орному шарі ґрунту ($F_{\phi} = 9,94 > F_{кр.} = 9,28$; $p = 0,0456$). Відмінності його вмісту залежно від способів основного обробітку не підтверджувались ($F_{\phi} = 4,2 < F_{кр.} = 10,13$; $p = 0,13$).

В цілому, порівняння вмісту органічної речовини у ґрунті в кінці IV ротації

сівозміни з вихідним (4,90 %) свідчить, що на варіантах органічної системи удобрення проявлялась тенденція його підвищення (4,97–5,00 %), органо-мінеральної – його значення відповідали вихідному (4,89 %), по мінеральній і на контролі – проявлялась тенденція зниження вмісту гумусу і більш виразною (на 0,11–0,15 %) вона була на фоні оранки. Таке незначне зниження вмісту гумусу на контролі і по мінеральній системі удобрення пояснюється наявністю поля однорічних трав та сприятливою структурою сівозміни з співвідношенням між стерньовими і просапними, як 71 і 29 %.

Розрахунки балансу кругообігу органічної речовини підтверджують направленість змін гумусного стану чорнозему звичайного за різних сценаріїв ведення землеробства (табл. 1). Враховуючи те, значення балансу гумусу в межах способів основного обробітку ґрунту практично однакові, наводимо дані тільки по полицевому обробітку. Так, на абсолютному контролі балансу гумусу формувалася від’ємний (–0,29 т/га). Мінеральна система удобрення ($N_{51}P_{46}K_{36}$) сприяла збільшенню виходу пожнивно-кореневих решток, за рахунок чого дефіцит балансу скоротився в два рази (–0,14 т/га). На варіанті органо-мінеральної системи показник баланс гумусу слабо позитивний (+0,16 т/га). Сприятливі умови для відновлення гумусного стану ґрунту складавались при систематичному застосуванні органічних добрив (вар. 2), що забезпечувало формуванню стійкого позитивного балансу гумусу (+0,45 т/га) з рівнем компенсації його витрат на мінералізацію 134 % при 78 % на контролі.

Тобто, в сівозміні, з часткою стерньових культур 71 % і просапних – 29 % баланс гумусу на варіанті контролю формується з невеликим дефіцитом (–0,29 т/га), що пояснює тенденцію до зниження вмісту гумусу у ґрунті на 0,05–0,11 %, в порівнянні з вихідним значенням (4,90 %) перед закладанням дослідів. Для його подолання необхідно додатково залучати органічну речовину побічної продукції культур сівозміни. Побудова прогностичної моделі свідчить, що залучення соломи пшениці озимої (з двох полів) та листостеблової маси соняшника забезпечує формування позитивного балансу гумусу (+0,24 т/га) з рівнем компенсації втрат на мінералізацію 118 %.

На варіанті мінеральної системи удобрення (вар. 4) подолання від’ємного балансу гумусу (–0,14 т/га) потребуватиме застосування нетоварної продукції пшениці озимої з одного поля та листостеблової маси соняшника. За такого сценарію баланс гумусу буде формуватись позитивно (+0,25 т/га), а компенсація втрат становитиме 119 %.

Таким чином, органічна та органо-мінеральна системи удобрення створюють умови для збереження гумусного стану ґрунту у сівозміні. На варіантах абсолютного контролю та мінеральної системи удобрення втрати органічної речовини на мінералізацію перевищують гуміфікацію, що призводить до негативної динаміки вмісту гумусу в порівнянні з вихідним. У даному разі, використання нетоварної продукції пшениці озимої і соняшнику буде сприяти створенню умов для формування позитивного балансу гумусу.

Бібліографічний список

1. ДСТУ 4362:2004. Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів. [Чинний від 2004-12-09]. К.: Дер. ком. України з пит. тех.-го регулюв. та спожив. політики, 2005. 36 с. (Національний стандарт України).
2. Носко Б. С. Антропогенна еволюція чорноземів. Харків: 13 типографія, 2006. 240 с.
3. Балюк С. А., Кучер А. В., Максименко Н. В. Ґрунтові ресурси України: стан, проблеми і стратегія сталого управління. Укр. геогр. журн. 2021. № 2. С. 3–11. <https://doi.org/10.15407/ugz2021.02.003>
4. Довгострокові стаціонарні польові дослідження України. Реєстр атестатів. / за редакцією П.І. Коваленка, В.І. Кисіля, М.В. Лісового. Харків, 2006. Видавництво: „Друкарня № 13”. С. 56–57.

УДК 633.1:635.65

ВПЛИВ НОРМИ ВИСІВУ ТА ФОНУ ЖИВЛЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ ГОРОХУ В СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Глубокий О.М., доктор філософії, старший науковий співробітник
e-mail: glubokuy@gmail.com

Попов С.І., доктор с.-г. наук, професор
e-mail: sergivpopov@gmail.com

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН

Постановка проблеми. Пріоритетним напрямом ефективного відновлення посівних площ та нарощування виробництва зерна гороху має бути вирощування високопродуктивних сортів безлисточового морфотипу з такими господарсько-цінними ознаками, як детермінантність і низькорослість стебла, стійкість до хвороб, вилягання, обсіпання насіння та придатних до збирання прямим комбайнуванням [1,2]. Сорт повинен мати високу адаптивну здатність, що особливо важливо у зв'язку зі змінами і нестабільністю клімату. В умовах посухи продуктивність гороху різко знижується, хоча за посухостійкістю він значно перевершує інші зернобобові культури. Нівелювати рівень недобору врожаю зерна гороху можливо за рахунок внесення повного мінерального добрива [3,4]. Підбором норм висіву насіння сорту можна коригувати густоту та площу живлення посівів, від яких значною мірою залежить асиміляційна спроможність рослин, кількість плодоносних вузлів, бобів та їх озерненість [5,6].

Тому, актуальною є розробка агроприйомів вирощування, які б сприяли більш повній реалізації потенціалу продуктивності нових сортів гороху. Важливим чинником при цьому є формування оптимальної густоти рослин з урахуванням родючості ґрунту.

Мета досліджень полягала в оцінці реакції нових сортів гороху селекції Інституту рослинництва ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН на норми висіву залежно від фону живлення та умов вирощування. Досліди проводили у відділі рослинництва та сортовивчення ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН у 2024 р. Об'єкт

дослідження – безлисточкові районовані сорти гороху зернового напрямку використання Сотник, Обрій і Оплот (стандарт). Схема досліду включала чотири норми висіву насіння – 0,7; 0,9; 1,1 та 1,3 млн. шт./га на двох фонах живлення – без добрив та внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$. Ґрунт чорнозем типовий середньогумусний слабовилужений. Попередник – ячмінь ярий. Розміщення ділянок систематичне, облікова площа – 24,0 м², повторність – триразова. Урожай збирали прямим способом обмолоту комбайном «Sampo-130». Одержані експериментальні дані обробляли методом дисперсійного аналізу.

Результати досліджень. Слід зазначити, що агрометеорологічні умови в рік дослідження виявились складними та відрізнялись не тільки тривалим посушливим періодом, але й значними амплітудними коливаннями температурних показників. Протягом всього періоду вегетації сортів гороху спостерігалась нестійка та посушлива погода. Внаслідок дефіциту опадів, рослини потерпали від недостатнього зволоження ґрунту та високих температур повітря. Відмічалась ґрунтова засуха. Загальна сума опадів за вегетаційний період гороху склала 42 % до норми, а температура повітря на 2,1–4,5°C перевищувала середньобагаторічні показники. Такі несприятливі умови гідротермічного режиму мали суттєвий негативний вплив на формування біомаси та проходження продукційного процесу рослинами гороху, що адекватно відображалось на врожайності досліджуваних сортів.

Результати досліджень показали, що в гостро посушливих умовах 2024 р. на фоні без добрив за норм висіву 0,7; 0,9 та 1,1 млн. шт./га урожайність сортів Сотник і Обрій була практично на одному рівні – відповідно 0,96–1,20 т/га та 0,92–1,18 т/га, що свідчить про певне саморегулювання густоти рослинами протягом вегетаційного періоду. При цьому стандартний сорт Оплот забезпечив урожайність на рівні 1,12–1,32 т/га. Найвищий рівень продуктивності гороху одержано за норми висіву 1,3 млн. шт./га, яка у сортів Оплот, Сотник, Обрій склала відповідно 1,41 т/га, 1,30 т/га та 1,26 т/га.

Таким чином, найвища урожайність зерна досліджуваних сортів гороху була сформована за норми висіву 1,3 млн. шт./га, яка у середньому становила 1,32 т/га, тоді як за норм 0,7; 0,9; 1,1 млн. шт./га вона була меншою відповідно на 0,32; 0,21 та 0,9 т/га ($HP_{05}=0,09$ т/га).

На фоні внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ продуктивність всіх сортів істотно підвищувалась. Максимальну врожайність зерна забезпечив сорт Оплот, яка за норми висіву 1,3 млн. шт./га становила 1,70 т/га, що вище порівняно до сортів Сотник і Обрій відповідно на 0,18 та 0,33 т/га.

За зменшення норм висіву насіння до 1,1; 0,9 та 0,7 млн. шт./га врожайність зерна сортів гороху істотно зменшувалась. Слід зазначити, що на удобреному фоні в середньому за нормами висіву врожайність сорт Оплот склала 1,48 т/га, що порівняно до сортів Сотник і Обрій було вище відповідно на 0,15 та 0,28 т/га.

Встановлено, що внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечило підвищення врожайності сортів у середньому за нормами висіву на 0,17 т/га. Порівняно до середньої врожайності в досліді надбавка зерна сорту Оплот склала 0,22 т/га. У сортів Сотник і Обрій цей показник становив

відповідно 0,07 т/га та 0,06 т/га. Зменшення норм висіву сортів призводило до істотного зменшення рівня врожайності зерна.

Висновки. Незалежно від фону живлення найвищу продуктивність сортів одержано за максимальної норми висіву насіння – 1,3 млн шт./га. Найвищу врожайність зерна забезпечив стандартний сорт Оплот, яка на удобреному фоні становила 1,70 т/га, що на 0,18 т/га та 0,33 т/га вище порівняно з сортами Сотник та Обрій та на 0,29 т/га порівняно до неудобреного фону.

Отже, норма висіву насіння гороху зумовлюється біологічними особливостями сорту, рівнем забезпечення поживними речовинами та погодними умовами вегетаційного періоду.

Бібліографічний список

1. Безуглий І.М., Василенко А.О. Динаміка росту та стійкість до вилягання в онтогенезі детермінантних сортів гороху. *Селекція і насінництво*. 2001. Вип. 85. С. 115–121.
2. Леонов О.Ю., Коломацька В.П., Кириченко В.В. [та ін.]. *Каталог сортів і гібридів польових культур селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН*. Видання п'яте, доповнене. Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН, 2024. 147 с.
3. Бурикiна С.І., Вельвер М.О., Капустiна Г.А. Агрономiчна ефективнiсть добрив при вирощуваннi гороху в умовах змiн клiмату причорноморського степу. *Таврiйський науковий вiсник*: Херсон: Видавничий дiм «Гельветика», 2020. Вип. 114. С. 33–43. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.114.5>
4. Попов С.І., Костромiтiн В.М., Глубокий О.М. [та ін.]. *Особливостi технологiї вирощування нових сортiв гороху на зерно* (методичнi рекомендацiї). Харків: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, 2021. 26 с.
5. Гирка А.Д., Ткалiч I.Д., Сидоренко Ю.Я [та ін.]. Особливостi формування зернової продуктивностi рiзних сортiв гороху в умовах Пiвнiчного Степу України. *Науковий журнал Інституту зернових культур "Зерновi культури"*. Днiпро, 2018. Том 2. № 2. С. 267-273. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0035>
6. Лихочвор В.В., Андрушко М.О. Продуктивнiсть гороху залежно вiд сорту та норм висiву. *Вiсник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип. 2. С. 54–62. [https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-2\(106\)-6](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-2(106)-6).

УДК 631.15:011.44:635.132

ОРГАНІЧНЕ ОВОЧІВНИЦТВО. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Рудь В.П., кандидат економ. наук, с.н.с.,
e-mail: agrosience.rud@gmail.com,

Терьохіна Л.А. кандидат с.-г. наук, с.н.с.,
e-mail: patentiob@gmail.com

Інститут овочівництва і баштанництва НААН

Органічне виробництво сільськогосподарської продукції, має стратегічне значення і залишається пріоритетом розвитку агропромислового комплексу України. Попри значні збитки, завдані повномасштабною війною, яка розпочалася у 2022 році, Україні вдалося зберегти свої позиції серед провідних постачальників органічної продукції до країн Європейського Союзу.

Станом на останній звітний період, площа сільськогосподарських угідь, зайнятих під органічне виробництво та у перехідному статусі, становить 482 299 гектарів, що відповідає 1,1% від загальної площі земель сільськогосподарського призначення. Із цієї площі 370 310 гектарів - це сертифіковані органічні угіддя, ще 52 389 гектарів - землі, що перебувають у перехідному періоді.

Загальна кількість зареєстрованих операторів ринку органічної продукції становить 528, з яких 418 — безпосередньо сільськогосподарські виробники (рис. 1).

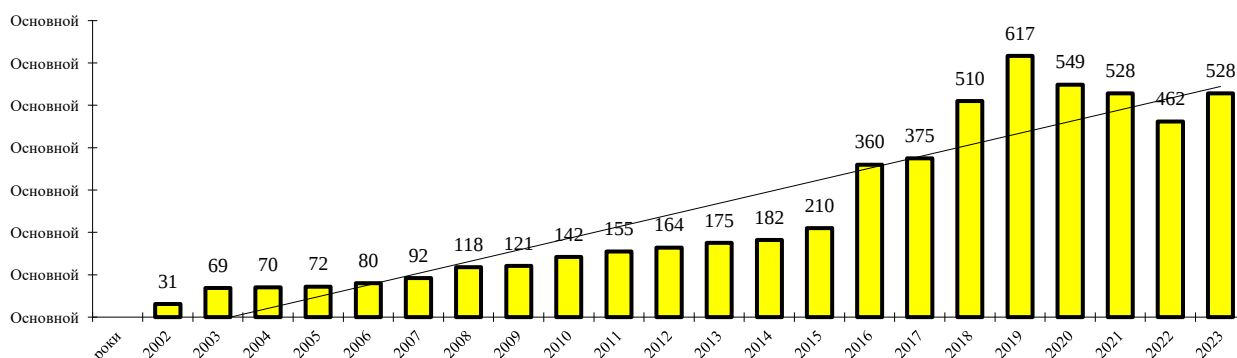


Рис 1. Кількість органічних господарств в Україні в динаміці, 2002-2023 рр.

Протягом останнього року в Україні спостерігалось суттєве зростання основних показників органічного сектора. Площа земель, задіяних в органічному виробництві, збільшилася на 46%, а кількість зареєстрованих операторів зросла на 55,8% - на 66 господарств. За даними регресійного аналізу, в період з 2002 по 2023 рік кількість органічних господарств щорічно зростала в середньому на 27 одиниць.

У 2023 році Міністерство аграрної політики та продовольства України здійснювало поточний моніторинг стану органічного виробництва, зокрема за географічним розподілом операторів. Найбільша кількість операторів працювала у Київській (76) та Вінницькій (54) областях. Найменше - у Херсонській, Донецькій, Сумській та Харківській. За площею земель із органічним статусом лідерами виступали Тернопільська (64 136 га) та Одеська (61 223 га) області. Найменші площі були зафіксовані в Донецькій (52,6 га), Чернівецькій (195 га) та Миколаївській (224 га) областях.

У 2023 році Україна була експортером для 29 країн світу. Частка поставок до країн ЄС склала 92%, що дозволило Україні посісти п'яту позицію серед найбільших експортерів органічної продукції до Європейського Союзу [1].

Загальний обсяг експорту до ЄС перевищив 173 720 тонн на суму близько 129 млн доларів США. Основними ринками збуту залишаються європейські країни, на які припадає понад 80% всього експорту української органічної продукції [2].

Внаслідок повномасштабного вторгнення в Україну органічний сектор зазнав суттєвих втрат. Зокрема, було втрачено близько 120 тис. га сертифікованих органічних земель, переважно у Херсонській та Запорізькій областях. Уже в березні 2022 року близько 30% українських операторів органічного ринку призупинили свою діяльність, тоді як 70% потребували негайної фінансової допомоги для продовження функціонування.

Овочівництво посідає ключове місце у структурі продовольчого забезпечення України, відіграючи істотну соціально-економічну роль. Частка продукції овоче-баштанної групи в продовольчому кошику населення становить 14,6% і продовжує зростати [3]. Україна входить до п'ятірки світових лідерів за обсягами виробництва овочів (понад 10,3 млн тонн), забезпечуючи близько 18% європейського ринку.

Урядом України 21 жовтня 2020 року було затверджено Концепцію Державної цільової програми розвитку овочівництва до 2025 року (розпорядження КМУ №1333-р). Документ передбачає підтримку й органічного напрямку, частка якого наразі становить менше 1% - показник, що не відповідає ані внутрішнім, ані світовим потребам. До 2030 року заплановано збільшити виробництво органічних овочів і баштанних культур до 1,5 млн тонн, що становитиме 10% загального обсягу виробництва [4].

Виробництво органічної овочевої продукції є перспективним напрямом, особливо для фермерських господарств з обмеженими площами. Зокрема, економічно ефективним воно є вже на ділянках площею від 0,2 га у відкритому ґрунті або у теплицях площею від 0,12 га [5]. Хоча витрати на вирощування органічних овочів порівнянні з традиційним землеробством, ринкова вартість органічної продукції значно вища, що забезпечує вигідність виробництва.

Разом з тим, методи неорганічного овочівництва чи технології органічного зернового виробництва не можуть бути автоматично перенесені на овочеву галузь [6]. Крім того, державна підтримка органічного овочівництва є обмеженою й зводиться переважно до пільгового кредитування або окремих міжнародних ініціатив [7]. Основні ресурси державної допомоги продовжують спрямовуватись на підтримку зернового сектору, що уповільнює розвиток овочевої галузі загалом.

У відповідь на виклики, що постали перед органічною галуззю, були реалізовані дві основні програми міжнародної фінансової підтримки:

1. *«Підтримка органічного сектору в Україні»* – ініціатива об'єднання «Органічна ініціатива» за підтримки програм QFTP, OT4D та інших партнерів. У межах двох фаз програми 120 операторів отримали грантову допомогу загальним обсягом 350 тис. доларів США. Кошти були спрямовані на покриття витрат з органічної сертифікації, закупівлю продукції з подальшим розповсюдженням серед ВПО та соціально вразливих груп, придбання засобів захисту рослин, добрив, обладнання та розвиток маркетингових каналів збуту;

2. «Екстрена допомога для органічного сільського господарства в Україні»

- ініціатива Німецько-українського проєкту в галузі органічного сільського господарства у партнерстві з Фондом майбутнього для сільського господарства. За результатами програми фінансову підтримку на загальну суму 560 тис. євро отримали 170 суб'єктів, включаючи виробників та інші організації органічного сектору [8].

Ці заходи сприяли стабілізації ситуації в органічному секторі та збереженню функціонування ключових гравців ринку в умовах війни.

Наукове супроводження розвитку овочівництва в Україні здійснює Інститут овочівництва і баштанництва НААН - головна науково-методична установа з реалізації програми НААН-20. Інститут формує та підтримує генофонд овочевих і баштанних культур, який налічує близько 6 тис. зразків. Станом на 1 січня 2025 року в Державному реєстрі сортів рослин нараховується 129 сортів і гібридів, створених ІОБ НААН, 51 - Дніпропетровською дослідною станцією та 65 - дослідною станцією «Маяк» [9].

Нові сорти та гібриди пристосовані до сучасних інтенсивних, альтернативних і органічних технологій, мають високу скоростиглість, збагачені корисними речовинами, стійкі до хвороб і придатні для тривалого зберігання, транспортування і переробки. У 2019–2024 роках до державного сорто випробування передано 15 сортів і гібридів овочевих культур, серед яких - томати, баклажани, перець, капуста, буряк, пастернак, петрушка, батат, амарант і кавуни.

У поточних умовах подальший розвиток галузі можливий лише за рахунок активної взаємодії виробників, наукових установ та інвесторів. До ключових пріоритетів у подоланні системних бар'єрів належать: розробка регіонально адаптованих базових технологій вирощування овочевих культур із застосуванням органічних та зрошуваних методів ведення господарства; впровадження високопродуктивних сортів і гібридів із покращеними якісними характеристиками; створення системи аналітичного та інформаційного супроводу виробників; розвиток інструментів маркетингового супроводу та торгової інфраструктури.

Комплексна реалізація цих рішень дозволить українським виробникам органічної продукції функціонувати на рівних умовах з іноземними конкурентами, підвищити якість кінцевої продукції та забезпечити її стабільне споживання.

Висновки. Попри складні економічні, політичні та екологічні умови, органічне виробництво зберігає статус одного з пріоритетних напрямів розвитку агропромислового комплексу України. Водночас овочівництво, зокрема в органічному сегменті, досі не отримує належного рівня державної підтримки, а існуючі програми залишаються практично без фінансування.

Подолання наявних викликів можливе лише за умови консолідованих дій з боку виробників, науковців та інвесторів. Серед першочергових заходів, які сприятимуть розвитку галузі, варто виділити: розроблення зональних базових технологій вирощування овочевих культур, адаптованих до умов органічного та

зрошеного землеробства; впровадження сортів і гібридів із високими якісними характеристиками; розвиток інформаційної підтримки та консалтингу; створення ефективних маркетингових служб; модернізацію ринкової інфраструктури.

Реалізація зазначених заходів дозволить вітчизняним виробникам органічної продукції досягти конкурентних умов на світовому ринку, підвищити якість продукції та забезпечити досягнення рекомендованих показників її споживання.

Бібліографічний список

1. Олена Гайдук. Аграрний експорт-2023: скільки і куди продали зерна та олії. *Головний елеваторний сайт країни. Elevatorist.com*. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://elevatorist.com/spetsproekt/210-agrarniy-eksport-2023-skilki-i-kudi-prodali-zerna-ta-oliyi> (дата звернення: 18.04.2024).

2. Дашборд щодо експорту української органічної продукції [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://export.gov.ua/740-eksport_ukrainskoi_organichnoi_produktsii (дата звернення: 05.04.2024).

3. Корнієнко С. І., Вітанов О. Д., Муравйов В. О. Органічне овочівництво – стратегія розвитку. *Стан та перспективи розвитку виробництва органічної продукції*. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (20 липня 2016 р., с. Селекційне Харківської обл.). Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Плевда, 2016. 156 с.

4. Уряд України: до 2025 року кожен десятий овоч має бути органічним. Федерація органічного руху України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://organic.com.ua/uryad-ukra%D1%97ni-do-2025-roku-kozhen-desyatij-ovoch-ma%D1%94-buti-organichnim/> (дата звернення: 07.04.2025).

5. Органічне плодощовочівництво в Україні – перші кроки і великий потенціал. *Пропозиція*. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: веб-сайт: URL: <https://propozitsiya.com/ua/organichne-plodoovochivnyctvo-v-ukrayini-pershi-kroky-i-velykuu-potencial> (дата звернення: 07.04.2025).

6. Микола Биков. Щоб бути успішним в органічному овочівництві, потрібно постійно шукати рішення. *Суперагроном*. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://superagronom.com/blog/411-mikola-bikov-schob-buti-uspishnim-v-organichnomu-ovochivnitstvi-potribno-postiyno-shukati-novi-rishennya> (дата звернення: 07.04.2025).

7. Що гальмує розвиток українського овочівництва? *Агровію*. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://agroreview.com/content/shcho-halmyue-rozvytok-ukrayinskoho-ovochivnyctva/> (дата звернення: 05.04.2024).

8. Аналіз Українського органічного сектору (8 місяців від початку повномасштабної війни в Україні) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://organicinfo.ua/wp-content/uploads/2022/11/Ukrainian-Organic-Sector-Analysis_Oct2022_UA.pdf (дата звернення: 03.04.2024).

9. Звітування про виконання програм наукових досліджень «Овочівництво і баштанництво» у 2024 році. Інститут овочівництва і баштанництва НААН. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://ovoch.com/ua/publicna-informaciya/novini/zvituvannya-pro-vikonannya-program-naukovih-doslidzhen-ovochivnictvo-i-bashtannictvo-u-2024-roci/> (дата звернення: 10.04.2024).

УДК 633.31/37; 635.65; 581.5; 514.7; 57.087.2; 57.087.3; 57.017.3; 57.042.048; 575.21; 575.23.084; 514.123; 602.4

ПРИНЦИПИ І МЕТОДОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ТА ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ БАЗИ ДАНИХ ТОЧНОГО ФЕНОТИПУВАННЯ ДЛЯ ІНТЕГРУВАННЯ В СИСТЕМУ «СМАРТ» СЕЛЕКЦІЇ З МЕТОЮ ПРИСКОРЕННЯ І ОПТИМІЗАЦІЇ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДОБОРУ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Чернуський В.В., кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник
e-mail: vadimchernuskiy_58@ukr.net

*Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії
аграрних наук України*

В умовах війни проблема забезпечення військових ЗСУ повноцінним рослинним білком є надзвичайно актуальною. Культура гороху посівного є важливим високобілковим компонентом у раціонах як діючих бійців, так і особливо при пораненнях. Важливою особливістю нутрієнтів на основі горохової крупи є низький рівень анти споживчих речовин – блокаторів перетравних ферментів у порівнянні з іншими зернобобовими культурами. Разом з тим врожайність гороху в Україні залишається вкрай низькою і за даними Державної служби статистики у 2024 році склала 2,19 т/га при валовому зборі 416 тис. т з площі 189 тис. га.

У світовій і вітчизняній практиці селекції гороху відбулись суттєві досягнення на основі використання мутантних генів: короткостебловості (le), вусатого типу листа (af), детермінантного типу росту (det), ознаки стійкості до обсіпання насіння (def). Однак, поруч з позитивним, є і негативний вплив введення цих рецесивних генів до генотипу сучасних сортів гороху. Одним з них є недостатня екологічна стійкість сортів, що мають ген вусатого типу листа (af), яка проявляється у зниженій здатності листового пологу до затінення ґрунту і відповідно створення сприятливого мікроклімату стосовно волого - температурних факторів [1, 2, 3, 7].

Разом з тим в умовах зміни клімату, що пов'язано зі зростанням частоти та амплітуди дії температурних і посушливих стресових факторів, переваги вусатих форм по стійкості стеблостою та придатності до прямого комбайнування значно нівелюються у порівнянні з листочковими формами, які забезпечують краще затінення поверхні ґрунту і відповідно зниження температури стеблостою.

Необхідні нові стратегії селекції та джерела генетичної мінливості, щоб стійко заповнити прогнозовані прогалини у врожайності та задовольнити нових споживачів. Для вирішення цього грандіозного завдання все частіше потрібно мислити «за межами гена». Значного прогресу було досягнуто в розумінні внеску як епігенетичної мінливості, так і цис-регуляторної мінливості в ознаки рослин. Ця негенна варіація має великий потенціал для застосування у майбутній селекції, синтетичній біології та біотехнології [4].

Таким чином основним завданням селекції на даному етапі відповідно до критичних змін клімату є напрям формування морфо типів спільно з ознаками, що контролюються генетично, також епігенетичної мінливості з закріпленням еко – градієнтно адаптивних епігенотипових змін у фенотипі рослини на тривалий період з можливістю передавання успішних парамутацій протягом декількох поколінь. Даним умовам відповідає третій морфо тип гороху з еректоїдним типом прилистників (так звані «кролячі вуха»). Дана епімутація відома вже близько 100 років, але занадто мало досліджена у плані епімутаційного і генетичного контролю [5,6].

На даний момент, у зв'язку з досягненням практичного обмеження індивідуальної продуктивності рослин, пропонується до розробки створення конкурентоздатних до ущільнення посівів селекційних зразків здатних витримувати густоту стояння рослин до 180 шт на 1м² замість – 120. Новостворений еректоїдний морфо тип рослин буде еко-градієнтно відповідати зрушенню умов вегетаційного періоду у бік посушливості і відповідно необхідності ущільнення мозаїки пологую травостою. Основною методологічною проблемою селекції на цьому шляху пошуку позитивних епімутацій також є наявність значного розміру популяцій з великим розмахом фенотипової мінливості, що перебуває під дією аналітичних диференціюючих середовищ . Одним із дієвих методів диференціації популяцій і ідентифікації цінних морфотипів зі зміненими компонентними ознаками є метод точного фенотипування, який дозволяє одномоментно аналізувати тисячі рослин в автоматичному режимі. Також в умовах зміни клімату суттєвою проблемою застосування і інтеграції нових створених епігенотипових форм з поліпшеною архітектонікою є комплексне впровадження їх сортових технологій в агротехнології рослинництва. В значній мірі дану проблему можна вирішити шляхом застосування для аналізу комплексної дії даних факторів аналітичних нейромереж налаштованих на пошук синергетичних варіантів їх взаємодії. Відповідно до вищезначеного автором розроблена система створення, пошуку, та ініціації парамутацій корисних ознак у вигляді експериментальних ділянок з напруженою дією стресових факторів (ущільнення посівів і відповідно зменшення площі живлення для ініціації парамутації кролячі вуха для різних морфотипів гороху посівного). В подальшому на масивах популяцій шляхом точного фенотипування рослин відбувається ідентифікація цінних епімутантів. Аналіз комплементарної взаємодії новостворених форм зі стресовими факторами зовнішнього середовища в системі великих інформаційних моделей і електронних спектрів параметрів компонентних ознак проводиться з

застосуванням інноваційних методів комплексного синергетичного аналізу в системі нейромереж, фазово – параметричних портретів, стохастичної і аналітичної геометрії на поверхнях відгуку тощо.

Звичайно, що застосування потужних аналітичних методів вимагає сучасної цифровізації експериментальних даних. Завдяки формуванню «big data» в системі точного фенотипування сформовані електронно - цифрові бази даних параметричних станів рослин у вигляді активних цифрових моделей візуальних спектрів статистичних поверхонь, отриманих шляхом переформатування електронно - цифрових матриць цифрових фотографій у самоафінні математико – статистичні матриці. Це надає змогу математично коректно і верифіковано представляти селекційні зразки у вигляді великих інформаційних платформ (десятки тисяч зразків одномоментно в одному спектрі комплексу ознак) для прискорення ідентифікації цінних генотипів (рис. 1).

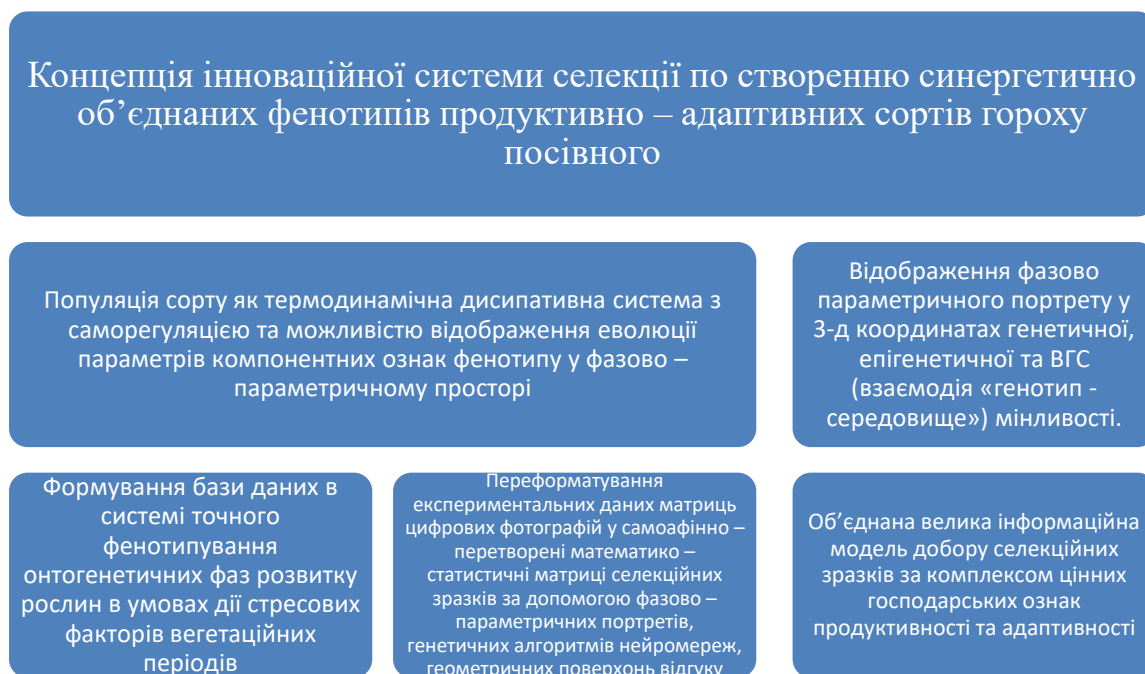


Рис. 1. Концепція інноваційної системи селекції по створенню синергетично об'єднаних фенотипів продуктивно – адаптивних сортів гороху посівного

Бібліографічний список

1. Орлов С. Д., Чернуський В. В., Балагура О. В. Аналіз параметричних станів селекційних зразків гороху посівного (*Pisum sativum* L.) в різних умовах вегетаційних періодів. *Біоенергетика*. 2024. №2. С.13–17. <https://doi.org/10.47414/be.2024.No2>
2. Чернуський В.В., Орлов С.Д., Климчук С.С. Застосування інноваційних методів математико-статистичного аналізу в сучасних технологіях селекції рослин в Україні. *Вісник аграрної науки* 2024. № 6 (855). С. 56–63. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202406-07>

3. Чернуський В.В., Бровко С.М., Климчук С.С. Пріоритетність напрямів добору за морфотипами безлисточкових (вусатих) або листочкових форм гороху посівного в умовах зміни клімату С. 63–66. / *Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур*: матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, присвяченої 75-річчю заснування кафедри селекції, насінництва і генетики/ Редкол.: М.М. Маренич (відп. ред.) та ін. Полтава: ПДАУ, 2023. 199 с.

4. Crisp P.A., Bhatnagar-Mathur P., Hundleby P., et al. Hickey Beyond the gene: epigenetic and cis-regulatory targets offer new breeding potential for the future. *Current Opinion in Biotechnology*. Volume 73. 2022. 88–94. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2021.07.008>

5. Pereira R, Leitão JM. A non-rogue mutant line induced by ENU mutagenesis in paramutated rogue peas (*Pisum sativum* L.) is still sensitive to the rogue paramutation. *Genes* (Basel). 2021. Oct 23. 12(11). 1680. <https://doi.org/10.3390/genes12111680>

6. Santo T.E., Pereira R.J., Leitão J.M. The pea (*Pisum sativum* L.) rogue paramutation is accompanied by alterations in the methylation pattern of specific genomic sequences. *Epigenomes*. 2017. 1. 6. <https://doi.org/10.3390/epigenomes1010006>

7. Василенко А.О. Селекційна цінність вихідного матеріалу гороху з різним типом листа / А.О. Василенко, І. М. Безуглий, Н. М. Коникова та ін. // Селекція і насінництво. – 2011. Випуск 99.-С. 67–73

УДК: 633.34:631.4

ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПОСІВАХ СОЇ НА МІНЕРАЛЬНИХ ҐРУНТАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

Сорока Ю.В., кандидат с.-г. наук

e-mail: agroresurs@bigmir.net

Тараріко Ю.О., доктор с.-г. наук

Інститут водних проблем і меліорації НААН

Зосимчук М.Д., кандидат с.-г. наук

Сарненська дослідна станція Інституту водних проблем і меліорації НААН

Сайдак Р.В., кандидат с.-г. наук

Писаренко П.В., доктор с.-г. наук

Інститут водних проблем і меліорації НААН

В сучасних умовах господарювання виробничники масово переходять до вирощування декількох експорто-орієнтованих культур, в переважній більшості це кукурудза на зерно, соняшник, ріпак озимий, пшениця озима, соя [1]. Серед вищевказаних культур саме соя є культурою, яка здатна істотно покращити азотний баланс ґрунту без застосування мінеральних добрив [2]. Решта культур характеризуються дуже великими показниками виносу елементів живлення на

формування одиниці врожаю. В умовах істотного здорожчання вартості мінеральних добрив і особливо азотних, які є лімітуючими в технології вирощування кукурудзи, соняшнику та озимої пшениці, рослини сої одержують 65-80% загальної потреби в азоті із атмосфери [3]. За умови коли за вирощування сої застосовують інокулянти, потреба у внесенні азотних добрив взагалі відпадає. Соя після себе залишає у ґрунті до 60-80 кг на 1 га азоту, тому вона є відмінним попередником для наступних культур у сівозміні [1, 4, 5].

Для зони Західного Полісся соя є відносно новою культурою, адже ще 20-25 років тому її вирощування тут вважалося дуже ризикованим [6, 7, 8]. Основним стримуючим чинником вирощування сої на зерно в регіоні Західного Полісся є низька природна родючість більшості ґрунтових відмін, підвищена кислотність та легкий механічний склад ґрунту, обмежені теплові ресурси тощо [8, 9]. Разом з тим, у зв'язку з потеплінням клімату, з'явилась реальна можливість вирощувати сою в цій зоні і вона має усі перспективи зайняти свою нішу серед інших культур [6, 10, 11]. У зв'язку з тим, що в ґрунтах зони Полісся не містяться симбіотичні бульбочкові бактерії *Rhizobium japonicum*, внесення бактеріальних препаратів обов'язкове [1, 7]. Світовою практикою доведено, що інокуляція є порівняно недорогим і ефективним заходом підвищення урожайності сої, оскільки вартість застосування більшості препаратів на 1 га становить у середньому 5-6 доларів США, а приріст урожаю за усередненими даними наукових установ – 2-6 ц/га [3, 4]. Ґрунтовий покрив зони Полісся складають 2 великі групи ґрунтів – мінеральні та органогенні. Мінеральні ґрунти в основному представлені різними відмінами дерново-підзолистих ґрунтів, серед яких найбільш придатними для вирощування сої є легкосуглинкові та суглинкові їхні відміни [8, 9, 11]. Отже, питання вирощування сої у зоні Західного Полісся до останнього часу є недостатньо вивченим, як і підбір сортів за групами стиглості, а також ефективність інокуляції.

На Сарненській дослідній станції ІВПіМ НААН у 2021 р. розпочато вивчення можливості вирощування сої на осушуваних дерново-підзолистих ґрунтах за умови обмежених теплових ресурсів.

У досліді вивчали 4 (не ГМО) сорти сої Канадської селекції (Sevita genetics) та 1 Американської селекції: Юнка (вегетаційний період 85 днів, необхідна кількість теплових одиниць 2350 CHU); Астор (вегетаційний період 105 днів, необхідна кількість теплових одиниць – 2500 CHU); Ніагара (вегетаційний період 108 днів, необхідна кількість теплових одиниць – 2600 CHU); Нептун (вегетаційний період 120 днів, необхідна кількість теплових одиниць – 2700 CHU); SB₁₄₂ – сорт Американської селекції (вегетаційний період 125 днів, необхідна кількість теплових одиниць – 2750 CHU).

Вищевказані сорти сої вивчали для визначення потенціалу урожайності для груп різної стиглості та ефективності азотфіксуєючих і фосформобілізуєючих препаратів на осушуваних дерново-підзолистих легкосуглинкових ґрунтах. У досліді вивчали ефективність препаратів Райс Пі і Різофікс.

При виборі сортів сої за групою стиглості слід зважати на основні показники, які характеризують теплозабезпеченість рослин протягом

вегетаційного періоду, до яких належать середньомісячні температури повітря та їхні аномалії, дати початку та завершення різних температурних періодів, зокрема вегетаційного (теплого) та періоду активної вегетації, суми активних та ефективних температур та інші.

Спираючись на дані Сарненської дослідної станції ІВПіМ, можна стверджувати, що при нинішніх показниках теплозабезпеченості вегетаційного періоду в зоні Західного Полісся можливе досягання ультраранніх та ранньостиглих сортів сої з тривалістю вегетаційного періоду до 100 днів. Однак слід мати на увазі, що фактично за період вегетації посіви теплолюбивих культур використовують активного тепла менше тієї кількості, що надходить в райони зони Західного Полісся. Це пов'язано з тим, що період вегетації обмежується весняними та осінніми заморозками, які можуть бути відмічені навіть після переходу середньодобової температури повітря через 10 °С.

Загалом було одержано високі показники урожайності зерна сої по усіх досліджуваних сортах. Найвищі показники – по сортах ранньої групи стиглості, а саме сорти Юнка та Астор – 45,1 та 45,0 ц/га відповідно (табл. 1). По сортах більш пізньої групи стиглості – Ніагара та Нептун було одержано нижчі показники урожайності – 34,3 та 37,6 ц/га відповідно. Сорт Американської селекції Sb₁₄₂ (самий пізньостиглий з досліджуваних сортів) забезпечив нижчу порівняно з сортами Канадської селекції урожайність – 27,5 ц/га).

Слід також зазначити, що протягом досліджень доводилось проводити десикацію посівів по таких сортах як Астор, Ніагара, Нептун та Sb₁₄₂. Серед досліджуваної лінійки сортів лише сорт Юнка забезпечив одержання зерна з вологістю 14,2-14,6% без проведення десикації.

Таблиця 1

Вплив азотфіксуючих та фосформобілізуєчих препаратів на урожайність сої в умовах осушуваних мінеральних ґрунтів, середнє за роки досліджень

Сорт	Тривалість вегетації, днів	Кількість теплових одиниць, СНУ	Урожайність сої по варіантах застосування препаратів, ц/га			
			без препаратів	Різофікс	Райс Пі	Різофікс + Райс Пі
Юнка	85	2350	38,5	42,5	41,6	45,1
Астор	105	2575	38,0	41,8	41,4	45,0
Ніагара	108	2600	28,7	32,3	31,9	34,3
Нептун	120	2700	31,2	34,7	34,0	37,6
Sb ₁₄₂	124	2750	22,3	26,0	25,1	27,5
Нір 0,5 ц/га			1,75	1,44	1,56	1,72

Стосовно досліджуваних біопрепаратів, вищу ефективність одержано при застосуванні інокулянту Різофікс, де збільшення урожайності становило 3,5-4,0 ц/га. Дещо менш ефективним виявилось застосування фосформобілізуєчого препарату Райс Пі, збільшення урожайності – 2,8-3,4 ц/га. За поєднання інокулянту Різофікс та фосформобілізуєчого препарату Райс Пі збільшення урожайності по досліджуваних сортах становило 5,2-7,0 ц/га.

Таким чином, спираючись на дані метеопосту станції можна стверджувати, що при нинішніх показниках теплозабезпеченості вегетаційного періоду в зоні Західного Полісся на дерново-підзолистих ґрунтах можливе

достигання ультраранніх та ранньостиглих сортів сої з тривалістю вегетаційного періоду до 90-100 днів і необхідною кількістю теплових одиниць – до 2400-2500 СНУ. При цьому урожайність за сприятливих умов може становити 35-45 ц/га.

Бібліографічний список

1. Воропай Г.В. Сільськогосподарське використання осушуваних земель гумідної зони України в умовах реформування аграрного сектору та змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 11. С. 62-73.
2. Соя – культура унікальних можливостей. Петриченко В.Ф. та ін. Київ: Юнівест Медіа, 2016. 224 с.
3. Петриченко В.Ф., Кобак С.Я., Чорна В.М. Вплив інокуляції та морфорегулятора на особливості росту рослин сої в умовах Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 11. С. 34-39.
4. Енергозберігаючі агроєкосистеми. Київ : ДІА, 2011. 576 с.
5. Формування біоенергетичних агроєкосистем в зоні Полісся України. (Рекомендації). Київ : ДІА, 2012. 248 с.
6. Соя. Петриченко В.Ф. та ін. Монографія. Вінниця : Діло, 2016. 400 с.
7. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те видання. Львів : НВФ "Українські технології", 2020. 806 с.
8. Лихочвор В.В. Практичні поради з вирощування зернових та зернобобових культур в умовах Західної України. Львів НВФ "Українські технології", 2001. 128 с.
9. Методичні вказівки з охорони ґрунтів. Греков В.О. та ін. Київ, 2011. 114 с.
10. Петриченко В.Ф. Виробництво зернобобових культур і сої в Україні: сучасні виклики та перспективи: зернові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України. Матеріали міжнародної конференції, 11-12 серпня 2016 р. Вінниця : Діло, 2016. С 3–10.
11. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Полісся і західному регіоні України / ред кол.: М.В. Зубець та ін. Київ: Аграрна наука, 2010. 944 с.

УДК 631.86

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ЯРІ ЗЕРНОВІ КУЛЬТУРИ З УМОВ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Ласло О.О., кандидат с.-г.н., доцент кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова

e-mail: oksana.laslo@pdau.edu.ua

Пастушенко Н.В., здобувач вищої освіти бакалавр
Полтавський державний аграрний університет

Кліматичні зміни в різних зонах України стимулюють активний науковий пошук в галузі адаптації рослин до посухи та інших стресових абіотичних факторів. Основний фокус цього пошуку полягає в удосконаленні технологій вирощування сільськогосподарських культур. Зокрема, увага приділяється підвищенню інтенсивності росту ярих зернових культур (ячмінь, пшениця) на початкових стадіях його вегетації за допомогою рістрегулюючих речовин [1, 3].

Ярі зернові, такі як ячмінь та пшениця, є ключовим культурами у розв'язанні зернової продовольчої проблеми нашої країни. Сьогодні у аграрному секторі використовується широкий спектр стимуляторів росту, схожих за складом, та такими, що містять природні фітогормони. Ці препарати дозволяють агровиробникам регулювати фази росту і розвитку рослин, зокрема розкривати потенціал сортів, активізувати ростові процеси, а також підсилювати або послаблювати репродуктивні властивості рослин. Такі регулятивні механізми допомагають покращити розвиток рослин зернових культур через вплив на фотосинтез та функції росту, що є запорукою стабільного у рожаю та якості зернової продукції.

Ярі зернові є з цінними зернофуражними культурами, що задовольняють продовольчі потреби населення та створюють кормову базу для галузі тваринництва. Відповідно до наукових досліджень В.А. Циганкової, С.М. Каленської, Б.Ю. Токара та Ю.В. Ташевої, обробка зернових культур препаратами з ретардантною дією підвищує стійкість рослин до вилягання. Це забезпечується як безпосереднім впливом регулятора, так і біохімічними змінами в рослинному організмі, що виникають через перерозподіл поживних речовин у репродуктивні органи, і супроводжуються пригніченням апікального росту меристеми.

У контексті аграрного виробництва особливе значення надається препаратам, що мають у своєму складі фізіологічно активні речовини з інгібуючими властивостями. Зокрема, ретарданти виступають як регулятори росту синтетичного походження, основною функцією яких є пригнічення біосинтезу гіберелінів. Тобто вони обмежують ріст і розвиток вегетативних частин рослин, підвищують стійкість до вилягання й несприятливих умов зовнішнього середовища, збільшують вміст хлорофілу, а також стимулюють розвиток кореневої системи і листкової поверхні [4].

Застосування природних і синтетичних регуляторів росту рослин, що мають властивості фітогормонів є одним із способів підвищення врожайності агрокультур, зокрема ярих зернових. Природні рістстимулюючі препарати позитивно впливають на мікробіологічну активність ґрунту, є екологічно безпечними та сприяють покращенню проростання насіння й інтенсифікації біохімічних та фізіологічних процесів, активізують їхній ріст і розвиток, а також прискорюють процеси цвітіння і досягання, результатом чого є збільшення урожайності.

Особливість впливу стимуляторів росту полягає в підвищенні адаптивних властивостей рослинного організму до стресових факторів довкілля, таких як

екстремальні температури повітря, недостатня вологість ґрунту, токсичний вплив пестицидів та мінеральних добрив, а також пошкодження, викликані шкідниками та патогенами. Ці адаптивні зміни суттєво впливають на якість продукції і урожайність сільськогосподарських культур [2].

Одним із важливих аспектів реалізації біологічного потенціалу урожайності ярих зернових культур є інтегроване застосування регуляторів росту рослин та комплексних добрив, що містять макро- і мікроелементи. Це є однією з ключових умов для адаптації сучасних інтенсивних технологій до кліматичних змін.

Зміни у технологіях вирощування, що включають використання регуляторів росту і комплексних добрив, є одними з найбільш економічно вигідних чинників для підвищення урожайності та якості зернової продукції [1].

Польові експерименти довели, що поєднання регуляторів росту рослин і добрив прискорює біохімічні процеси у ярих зернових культурах (ячмінь, пшениця), стимулює інтенсивний ріст вегетативної маси, збільшує висоту рослин та довжину колоса, покращує лабораторну і польову схожість, сприяє ранній появі сходів і скорочує фазу досягання на 4–5 днів. Що у свою чергу підвищує урожайність зерна і покращує його якість за рахунок збільшення рівня сирого протеїну та крохмалю.

Отже, численні польові дослідження довели, що композиційні суміші регуляторів росту з комплексними добривами демонструють високу агрохімічну ефективність і здатність мобілізувати фосфати, які важко засвоюються, а також забезпечують ефективне постачання елементів живлення до рослин, що позитивно впливає на приріст урожаю та якість зернової продукції [2, 4].

Бібліографічний список

1. Буряк Ю.І. Сучасні регулятори росту рослин у прискореному розмноженні насіння нових сортів ячменю ярого. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. Вип. 10, Харків, 2011. С. 57–69.
2. Регулятори росту: все про діючі речовини та чинники, що впливають на ефективність. 2020. URL: <https://www.lnz.com.ua/news/regulatori-rostu-vse-pro-diuci-recovini-ta-cinniki-so-vplivaut-na-efektivnist> (режим звернення 30.04.2025).
3. Савранчук В. В., Семеняка І. М., Курцев В. О., Сало Л. В. Ефективність мікробних препаратів та макро- й мікродобрив при вирощуванні зернових культур в умовах ризикованого землеробства. *Вісник ЦНЗ АПВ Харків. обл.* 2011. Вип. 11. С. 153–163.
4. Черячукін М., Андрієнко О., Григор'єва О. Регулятори росту рослин. *Агробізнес сьогодні*. 2011. URL: <http://www.agro-business.com.ua/agronomiiasiogodni/296-regulatory-rostu-roslyn.html> (режим звернення 30.04.2025).

УДК 635.655:631.5:631.8

ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЗАЦІЇ НАСІННИЦЬКИХ ПОСІВІВ СОЇ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ НАСІННЯ

Білявська Л.Г., доктор с.-г.н., професор кафедри селекції, насінництва і генетики

Діянова А.О., здобувачка ступеня вищої освіти Доктор філософії,

Горбатенко В.С., здобувач вищої освіти за ОПП насінництво і насіннєзнавство спеціальності 201 Агрономія Ступеня вищої освіти магістр

Харченко Б.А., здобувач вищої освіти за ОПП насінництво і насіннєзнавство спеціальності 201 Агрономія Ступеня вищої освіти магістр

Білявський Ю.В., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник
Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава

Соя є унікальною та стратегічною культурою. Вона є основою глобальної піраміди рослинного білка та олії, важливим компонентом продуктів харчування [1] і забезпечує близько 20% світових ресурсів білка [2]. Насіння - широко використовується для різних цілей (зернові, кормові, харчові, технічні, медичні тощо). Для виробництва соєвих харчових продуктів, таких як молоко, концентрати та ізоляти, необхідна високобілкова сировина - до 42-45% протеїну [3]. Селекціонери мають можливість створювати сорти сої з вмістом білка вище 42%. Тому слід створювати джерела різних ознак, використовуючи нові інноваційні та прогресивні методи селекції. Відомо, що вміст білка та олії контролюється полігенними комплексами, які не мають фенотипових маркерів алельного стану [4]. Їх експресія залежить від ґрунтово-кліматичних умов вирощування культури [5].

Використання біопрепаратів для передпосівної інокуляції насіння є поширеним елементом технології, особливо в насінницьких посівах лівобережного Лісостепу України [6-7]. Постійна обробка насіння перед посівом призводить до накопичення різних мікробіологічних бактерій. Ці бактерії здатні формувати кореневі бульбочки під час подальшого вирощування сої. Потенціал симбіозу між соєю та ризобіями обмежений їхньою низькою азотфіксуючою активністю або недостатньою кількістю в зоні проростання насіння.

Мета досліджень – проаналізувати якість насіння (білок, жир) сортів сої української селекції новостворених селекційних ліній. Предмет дослідження: сорти Полтавського селекційного центру (Антрацит, Адамос, Александрит, Авантюрин, Аквамарин - співавтор сортів Білявська Л.Г., д.с.-г.н., ПДАА), які внесені до Національного реєстру сортів України. Сорти висівали на демонстраційному полі ФГ «Грига» (екологічне та виробниче випробування) протягом 2022-2024 років. Погодні умови відрізнялися нестабільністю. Закладку польових дослідів і оцінку проводили відповідно до загальноприйнятої методики та широкого уніфікованого класифікатору роду *Glycine* [8]. Вміст жиру в насінні визначали по С.В. Рушковському гравіметричним методом. Вміст білка –

титрометричним мікрометодом К'ельдаля. Використовували наступну схему обробки насіння біопрепаратами: Контроль – варіант 1, Ризоторфін (варіант 2), Ризобофіт (варіант 3).

Ми вивчали продуктивність сортів, структурні параметри врожаю та відсоток виходу насіння. Попередником сої в досліді була озима пшениця. Соеві боби висівали за температури ґрунту 10-12°C. Площа дослідної ділянки становила 25 м². Ширина ділянки - 2 м. Посів проводився сівалкою точного висіву. Густота посіву становила 700 тис. рослин на 1 га, ширина міжрядь - 45 см, відстань між рослинами в рядку - 10-12 см. Фенологічні спостереження проводили згідно з розробленими методичними рекомендаціями. Лабораторні дослідження проводили в лабораторії селекції, насінництва та сортової агрономії сої.

Кількість бобів на рослині у сорту Антрацит була найвищою у варіанті 3 - 32 шт. Величина висоти нижнього бобу була в межах 10-11 см, з високим значенням у варіантах 2 і 3 (відповідно, Ризоторфін і Ризобофіт) - 11 см. У сорту Адамос цей показник був однаковим - 9 см у всіх варіантах досліді. Максимальна висота рослин була у сорту Антрацит - 92-95 см. Найменша висота спостерігалася у сорту Адамос - 82-85 см. У сорту Антрацит: до сівби максимальна маса 1000 насінин була у варіанті 2 (Ризоторфін) - 179 г. Після збирання врожаю - також варіант 2 (Ризоторфін) - 185 г. У сорту Адамос максимальний показник (до сівби) спостерігався у варіанті 2 - 177 г.

Максимальну прибавку врожайності у сорту Антрацит отримано у варіанті 3 (+0,3 т/га), тоді як на контролі врожайність становила 2,5 т/га. У сорту Адамос урожайність по варіантах була на рівні 2,7-3,0 т/га, з максимальним значенням у варіанті 2 (Ризоторфін). Прибавка була на рівні 0,3 т/га.

Висока рентабельність спостерігалася у сортів Адамос та Антрацит. Найвища продуктивність спостерігалася у варіантах № 2 (Ризоторфін) та № 3 (Ризобофіт): відповідно, урожайність становила 3,0 та 2,8 т/га. Рентабельність їх вирощування становила 95,65-82,61% відповідно.

Результати аналізу якісного складу насіння сортів української селекції свідчать, що вміст білка був високим з найвищими значеннями у всіх сортів полтавської селекції. Вміст жиру був високим у ліній 22, 23 та Антрацит.

У насінневих посівах сої державними стандартами регламентуються такі показники, як чистота насіння, маса 1000 насінин, життєздатність, енергія проростання, лабораторна схожість, ураженість хворобами та заселеність шкідниками. Насіння насінневих культур повинно мати високі посівні якості та врожайні властивості. Отримане кондиційне насіння має відповідати вимогам, визначеним державними стандартами (ДСТУ).

Таким чином, результати наукових досліджень показали позитивний ефект від застосування біопрепаратів (достовірне збільшення врожайності). Рекомендуємо проводити передпосівну обробку насіння біопрепаратами Ризоторфін та Ризобофіт, які забезпечують значну прибавку врожаю. Обробка сприяє підвищенню схожості насіння, забезпечує якість продукції, збільшує масу 1000 насінин. У сучасних агротехнологіях вирощування насінневої сої слід

ретельно підбирати біопрепарат та вивчати його вплив на кінцевий продукт з урахуванням сортових особливостей.

Бібліографічний список

1. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Світові ресурси рослинного білка. Селекція і насінництво. 2008. Вип. 96. С. 215–222.
2. Бабич А.О. Соя для здоров'я і життя на планеті Земля. К., Аграрна наука, 1998. 272 с.
3. Hymowitz T., Collins F.I., Panzner J., Walker W.M. (1972). Relationship between the content of oil, protein and sugar in soybean seed. *Agron. J.* V. 64, No 5. P. 613–616.
4. Kaizuma N. (1979). Fundamental studies on soybean (*Glycine max.*L.) seed protein improvement. *JARQ.* V. 13, No 4. P. 230–233.
5. Erickson L.R., Beversdorf W.D., Ball S.T. (1982). Genotype: environment interactions for protein in *Glycine max* x *Glycine soja* crosses. *Crop Sci.* V. 22, No 6. P. 1099–1101.
6. Білявська Л. Г., Юхименко К. С., Чамата А. С. Вплив видів передпосівної обробки сої на урожайність та якість насіння. Актуальні напрямки та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва: матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конфер. (м. Полтава, 23 листопада 2023 р.). Полтава: ПДАА, 2023. С. 79–81.
7. Білявська Л. Г., Кулик М. І., Білявський Ю. В. Урожайність сої сорту Алмаз за передпосівної обробки насіння біопрепаратами у різних умовах вирощування. *Зрошуване землеробство: Міжвідомчий тематичний науковий збірник.* 2023. Вип. № 79. С. 5–11. <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2023.79.1>
<http://izpr.ks.ua/arkhiv?id=93>
8. Широкий уніфікований класифікатор роду *Glycine max.* (L.) Merr. Complete unified classifier *Glycine max* (L.) Merr./ Л.Н. Кобизєва, В.К. Рябчун, О.М. Безугла, Л.Г. Білявська та ін. Широкий уніфікований класифікатор роду *Glycine max.* (L.) Merr. Харків, „Магда LTD”. 2004. 37 с.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

Муха Б.Г., здобувач ступеня вищої освіти Доктор філософії

e-mail: bohdan.mukha@pdau.edu.ua

Полтавський державний аграрний університет

Одним із ключових чинників підвищення ефективності вирощування озимого ячменю в умовах північного Степу України є вдосконалення агротехнічних заходів, зокрема оптимізація строків сівби та рівнів мінерального живлення. Особливу роль у підвищенні врожайності відіграє правильне внесення добрив, зокрема оптимальне азотне живлення, яке має бути адаптоване до конкретних умов вирощування.

У технологічному процесі вирощування озимого ячменю на полях після стерньових попередників доцільно розподіляти азотні добрива на два етапи: половину дози — під передпосівну обробку ґрунту, іншу частину — під час весняного підживлення. Такий підхід сприяє максимальному використанню азоту рослинами та дозволяє отримати найвищу віддачу у вигляді урожаю [1].

Незважаючи на значну увагу, що приділялася в аграрній науці вивченню впливу строків сівби та мінерального живлення на продуктивність озимого ячменю, на наш погляд, дослідження з удосконалення агротехнічних прийомів саме для вирощування цієї культури після ярого ячменю, з урахуванням сучасних кліматичних змін у північному Степу, досі залишаються недостатньо висвітленими.

З огляду на це, мета нашого дослідження полягала у встановленні залежності між строками сівби, термінами внесення азотних добрив навесні, їхніми дозами та способами внесення, і впливом цих факторів на продуктивність озимого ячменю [1].

Серед усіх озимих зернових культур саме ячмінь вирізняється найбільшою потребою в азоті, що зумовлено коротким періодом інтенсивного поглинання поживних речовин, який припадає на фазу активного кущення та формування вегетативної маси. У ранньовесняний період, коли температура ґрунту ще низька, мікробіологічна активність зменшується, що уповільнює мінералізацію органічної речовини і, відповідно, надходження доступного азоту до рослин [2].

У таких умовах проведення раннього весняного підживлення азотними добривами є необхідним агрозаходом, що дозволяє стимулювати ріст та розвиток озимого ячменю після відновлення вегетації, особливо за наявності рослин різного віку на посівах.

Формування врожаю озимого ячменю значною мірою залежить від таких елементів продуктивності, як кількість продуктивних стебел на одиниці площі та характеристики колоса — зокрема, маси та кількості зерен. Залежно від умов вирощування, ці показники можуть істотно варіюватися, впливаючи на загальний рівень урожайності культури.

За усіх вивчених строків сівби, застосування азоту в дозі 90 кг/га д.р. шляхом локального підживлення озимого ячменю не сприяло суттєвому приросту кількості продуктивних стебел. Основну роль у формуванні врожайності культури відіграють такі показники, як маса зерна з одного колоса та загальна кількість зерен у ньому. Колос закладається в період від формування вузла кущення до виходу в трубку, саме у фазі кущення й на початку трубкування інтенсивно формуються елементи його структури. На цьому етапі мінеральне живлення набуває критичного значення, тому повноцінне забезпечення рослин поживними елементами є ключовим для підвищення продуктивності [2].

Залежно від строку посіву, азотні підживлення сприяли збільшенню кількості зерен у колосі. Варто також зазначити, що ефективність азотного живлення та реакція рослин на внесення добрив значною мірою залежать від рівня зволоження ґрунту.

Рослини, посіяні у ранні строки, навіть у роки з достатнім зволоженням, виявляли підвищену чутливість до зимових стресів — спостерігалось відмирання частини пагонів та листя, а також зростання загальної кількості загиблих рослин. У результаті посіви помітно слабшали, знижувалась їх здатність до відновлення, що негативно впливало на подальше формування репродуктивних органів і обмежувало кількість продуктивних стебел. У фазі наливу зерна такі ослаблені рослини особливо страждали від весняної або літньої посухи, що зрештою позначалось на зниженні врожайності [3].

За пізніх строків сівби, через недостатній розвиток кореневої системи та надземної маси, рослини вступали в зиму у вразливому стані. Це знижувало їх здатність до ефективного використання вологи з ґрунту, підвищувало ризик пошкодження взимку та, зазвичай, обмежувалося формуванням лише одного продуктивного стебла. Нерідко спостерігалось і пустозерність, що, своєю чергою, негативно позначалося на загальній продуктивності посівів.

Найсприятливіші умови для розвитку культури спостерігались при сівбі в оптимальні строки. У цьому випадку формувалось збалансоване співвідношення між надземною частиною та кореневою системою, що забезпечувало максимальну ефективність використання ґрунтової вологи та поживних речовин і сприяло формуванню високого врожаю [3].

Застосування азотних добрив навесні у різні строки, дозуваннях та способами внесення є результативним елементом агротехнології вирощування озимого ячменю, який сприяє зростанню урожайності зерна.

Бібліографічний список

1. Муха Б.Г. Вплив сортових особливостей ячменю озимого на продуктивність за різних норм висіву. Колективна монографія. Збалансований розвиток екосистем сучасний стан і перспективи: Полтава. Видавництво ПП «Астроя», 2024. С.191–201.

2. Бараболя О.В., Гарагуля Р. О. Вплив строків сівби на продуктивність пшениці ярої м'якої. *Хімія, біотехнологія, екологія та освіта* : збірник матеріалів VII Міжн наук-практ інтернет-конф. Полтава, 15-16 травня 2024. Полтава, ПДАУ, 2024 С 241–243.

3. Бараболя О.В., Шмалій С. І. Урожайність пшениці озимої залежно від агроекологічних факторів. *Актуальні напрямки та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва*: мат. Міжн. наук.-практ. інтернет-конференції Полтава 23 листопада 2023 року, Полтава. ПДАУ, 2024. С 150-152.

ЗАХИСТ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР ВІД ХВОРОБ ТА ШКІДНИКІВ

Муха Б.Г., здобувач ступеня вищої освіти Доктор філософії

e-mail: boryslav.mukha@pdau.edu.ua

Полтавський державний аграрний університет

Вирощування овочевих культур є одним із провідних напрямів рослинництва на Закарпатті. Протягом усього періоду вегетації овочеві рослини залишаються вразливими до ураження численними хворобами та шкідниками, оскільки створюють сприятливе середовище для їх розвитку. Для отримання якісного врожаю необхідно своєчасно та грамотно проводити заходи захисту рослин [1].

Останні погодні умови — часті дощі, коливання температури повітря — створюють ідеальні передумови для поширення збудників хвороб, а також активного заселення рослин шкідниками.

Одним із найнебезпечніших захворювань томатів у регіоні є фітофтороз. Він вражає всі частини рослини — листя, стебла, а особливо — зелені плоди, які швидко піддаються гниттю. Активному розвитку хвороби сприяє поєднання прохолодних нічних температур із теплими днями за умов підвищеної вологості (туман, дощ, роса). При значному розвитку фітофторозу велика частина врожаю стає непридатною як для споживання в свіжому вигляді, так і для переробки [2].

Щоб ефективно боротися з цією хворобою, першочергове значення мають профілактичні заходи, зокрема обробка фунгіцидами. Це дозволяє запобігти зараженню, адже за сприятливих умов патоген поширюється дуже швидко, а лікувальні обробки втрачають свою ефективність. Для надійного захисту важливо дотримуватись чіткої схеми застосування препаратів, зважаючи на термін їхньої захисної дії.

Серед рекомендованих фунгіцидів для обробки томатів проти фітофторозу варто виділити: Азогард, Акробат, Ацидан, Вальтер, Глобазтар, Захист, Квадріс, Квадріс Топ, Кольт, Конклуд, Ксеон, Магнікур Нео, Магнікур Фіно, Ридоміл Голд, Скор, Тайлер, Тайтл, Танос, Тікос, Фитал, Цілител, Чарівник, Чемпіон, Чемп Ультра, Юнкер [3].

Обробки, що проводяться безпосередньо перед збиранням врожаю, повинні виконуватись препаратами з коротким періодом очікування. Наприклад, Квадріс, Азогард, Глобстар мають термін очікування близько 5 днів.

Огірки, як і інші овочеві культури, схильні до ураження низкою небезпечних хвороб, серед яких виділяють пероноспороз, антракноз, бактеріоз і борошнисту росу. Найбільшу загрозу становить пероноспороз — захворювання, при якому на листовій поверхні з'являються округлі або кутові плями жовто-зеленого кольору. З часом ці ураження збільшуються, зливаються між собою, листя буріє, пересихає та стає ламким. Під час вологої і нестійкої погоди (часті дощі, рясна роса, значний перепад температур між днем і вночі) хвороба швидко прогресує, і рослини можуть загинути всього за декілька днів [4].

Для запобігання розвитку пероноспорозу рекомендується застосування фунгіцидів, таких як: Азогард, Глобазтар, Ефатол, Квадріс, Конклуд, Магнікур

Буст, Магнікур Енерджі, Магнікур Фіно, Ридоміл Голд, у дозуваннях, вказаних виробником.

Ще однією поширеною недугою є антракноз, який проявляється у вигляді поодиноких плям жовто-бурого відтінку на листках, що з часом висихають і розтріскуються. На плодах з'являються характерні виразки. Для боротьби з антракнозом ефективними є препарати: Квадріс, Азогард, Глобстар.

Під час фази плодоношення особливо важливо дотримуватись рекомендованих інтервалів між обробкою рослин і збором врожаю, щоб уникнути залишків пестицидів у продукції [2].

Не меншою проблемою є шкідники — такі, як кліщі, попелиці та трипси, які заселяють томати та огірки. Вони висмоктують сік із рослин, що призводить до передчасного висихання листя і, як наслідок, зменшення врожайності. При високій чисельності шкідників на огірках використовують Вертимек, проти павутинного кліща — Прованто Майт. Для обробки томатів підходять препарати Актара, Енжіо, Ампліго.

На капустяних плантаціях у літній період активно шкодять гусениці капустяної совки, біланів, капустяної молі, а також хрестоцвіті блішки та попелиці. При сильному зараженні значно знижується якість врожаю. Для захисту капусти використовуються такі засоби: Актара, Альтекс, Антигусінь, Блискавка, Енжіо, Інспектор, Матч, Оперкот, Термінатор, Том, Тор, Фас. У вологих умовах, після ураження шкідниками, капусту нерідко уражують гнилі. У такому випадку доцільним є використання фунгіцидів Квадріс і Конклуд [3].

З метою зменшення хімічного навантаження на довкілля та продукцію, все частіше застосовують біологічні засоби захисту. Це особливо важливо, зважаючи на широке використання овочів у дитячому та дієтичному харчуванні. Серед біопрепаратів, ефективних проти хвороб, рекомендовані: Фітолавін, ТрихоПлант, Мікосан В. Для боротьби зі шкідниками доцільно використовувати: Актоверм, Актофит, Інсектурін, Лепідоцид, АгроІнсекта, Натургард.

Придбання засобів захисту слід здійснювати виключно в спеціалізованих точках продажу, у фірмовій упаковці з маркуванням культур, нормами витрат і строками очікування. Обробки рекомендовано проводити у безвітряну погоду вранці або ввечері. Під час роботи з будь-якими пестицидами необхідно суворо дотримуватись правил техніки безпеки та користуватись засобами індивідуального захисту [4].

Бібліографічний список

1. Муха Б.Г. Екологізація методів боротьби зі шкідниками овочевих культур. Колективна монографія. Збалансований розвиток екосистем сучасний стан і перспективи: Полтава. Видавництво ПП «Астроя», 2024. С.341–351.

2. Муха Б.Г. Екологічні методи боротьби зі шкідниками овочевих культур. Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування, присвячена пам'яті професора Г.П.Жемели : матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м.Полтава, 30 верес.2024 р.). Полтава: ПДАУ, 2024. С. 32–34.

3. Пелих В. Ю., Муха Б. Г., Коваленко Н. П., Поспелова Г. Д. Вплив інфекційних хвороб на продуктивність огірка в закритому ґрунті. Грааль науки. 2024. № 46. С. 575–580.

4. Муха Б. Г., Коваленко Н. П. Система захисних заходів як складова технології вирощування овочевих культур у закритому ґрунті. Сучасні аспекти і технології у захисті рослин : матеріали V Міжнародної наук.- практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 21 червня 2024 р.). Полтава: ПДАА, 2024. С. 74–77.

УДК 633.11:631.526.3:631.559

ВИВЧЕННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ В СУЧАСНИХ УМОВАХ АГРОВИРОБНИЦТВА

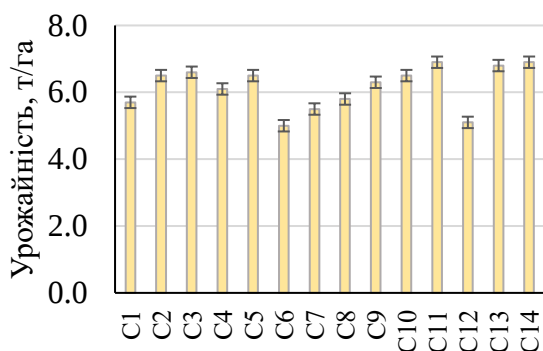
Кулик М.І., доктор с.-г.н., професор кафедри селекції, насінництва і генетики

Копелець Б.В., здобувач ступеня вищої освіти Доктор філософії,
Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава

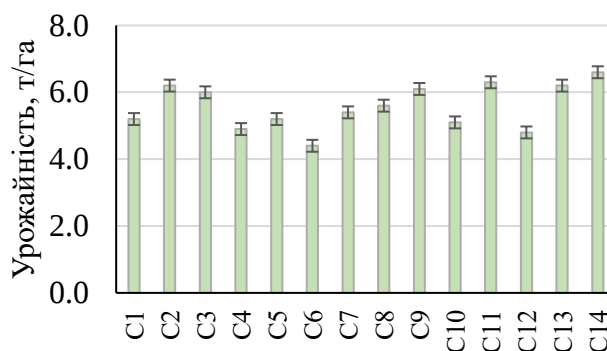
На сьогодні, озима пшениця в Україні є основною продовольчою культурою і займає близько 50 % у зерновому балансі країни [1]. Від стабільності виробництва її зерна значною мірою залежить продовольча безпека, національне багатство і економічний добробут населення [2]. Поряд з цим, виокремлення найбільш врожайних сортів, що формують високу продуктивність в певному регіоні дозволить щорічно отримувати сталі врожаї культури. Що тісно пов'язано з погодними умовами та агротехнологією [3-4]. Усе це, на нашу думку, обумовлює актуальність обраної теми для дослідження.

З метою встановлення закономірностей формування урожайності та якості зерна пшениці озимої залежно від сорту було проведено експеримент в умовах виробництва Полтавської області. Матеріалом для дослідження були 14 сортів пшениці озимої м'якої різного погодження. Під час проведення польових досліджень використовували відповідні методики та рекомендації [5-7].

В умовах 2022 і 2023 роки на рівні умовного стандарту (сорт 'Богдана') врожайність була у сортів пшениці озимої: 'Богемія', 'Подолянка' та 'Чигиринка', інші – більше (рис. 1), в умовах 2024 року суттєво менша (рис. 2).



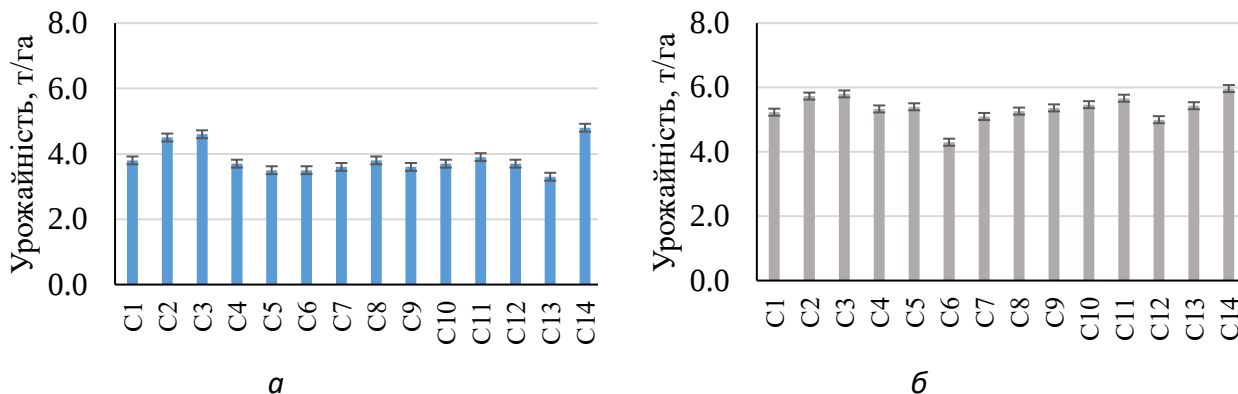
а



б

*Примітка: С1 – сорт 'Авеню', С2 – сорт 'Богдана', С3 – сорт 'Богемія', С4 – сорт 'Городниця', С5 – сорт 'Дума Одеська', С6 – сорт 'Кубус', С7 – сорт 'Литанівка', С8 – сорт 'Наталка', С9 – сорт 'Подільська', С10 – сорт 'Полтавчанка', С11 – сорт 'Смуглянка', С12 – сорт 'Трипільська', С13 – сорт 'Чигиринка', С14 – сорт 'Щедрість Одеська'.

Рис. 1. Урожайність зерна сортів пшениці озимої: а – 2022 рік, б – 2023 рік.



*Примітка: С1 – сорт 'Авеню', С2 – сорт 'Богдана', С3 – сорт 'Богемія', С4 – сорт 'Городниця', С5 – сорт 'Дума Одеська', С6 – сорт 'Кубус', С7 – сорт 'Литанівка', С8 – сорт 'Наталка', С9 – сорт 'Подільська', С10 – сорт 'Полтавчанка', С11 – сорт 'Смуглянка', С12 – сорт 'Трипільська', С13 – сорт 'Чигиринка', С14 – сорт 'Щедрість Одеська'.

Рис. 2. Урожайність зерна сортів пшениці озимої: а – 2024 рік, б – середнє за три роки.

В розрізі років найбільшу врожайність зерна отримали в умовах 2022 і 2023 років (з розмахом варіювання від 4,4 до 6,9 т/га), а найнижчу – в умовах посушливого 2024 року (від 4,3 до 6,0 т/га).

Таким чином, у середньому за роки найбільш суттєве збільшення врожайності зерна зафіксовано у сортів 'Богдана', 'Богемія' 'Смуглянка' та 'Щедрість Одеська', від 0,5 до 0,8 т/га. Найбільший вміст білка в зерні (на рівні 14,0 %) виявився у сортів: 'Богдана', 'Наталка', 'Подільська', 'Чигиринка' та сорту 'Щедрість Одеська'. Найбільший вміст клейковини забезпечили сорти: 'Богдана', 'Богемія', 'Чигиринка' та 'Щедрість Одеська'.

Бібліографічний список

1. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Сучасні технології у рослинництві в історичному ракурсі і світлі євроінтеграційних викликів. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 9. С. 5–10.
2. Kulyk M. I., Rozhkov A. O., Kalinichenko O. V., Taranenko A. O., Onopriienko O. V. Effect of winter wheat variety, hydrothermal coefficient (HTC) and thousand kernel weight (TKW) on protein content, grain and protein yield. *Agronomy Research*. 2020. 18 (3), 2103–2116. <https://doi.org/10.15159/AR.20.187>
3. Кулик М. І., Онопрієнко О. В., Сиплива Н. О., Божок Ю. О. Урожайність сортів пшениці м'якої (озимої) залежно від системи удобрення. *Таврійський науковий вісник*. Серія: Сільськогосподарські науки. Херсон : Видавничий дім «Гельветика». 2020. Вип. 114. С. 55–62. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.114.8>

4. Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В. Фактори стабілізації виробництва зерна пшениці озимої в Лісостепу Правобережного. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 2 (779). С. 17–23. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201802-03>

5. Лихочвор В. В. Рослинництво. Озима пшениця. Технології вирощування сільськогосподарських культур. К.: Центр навчальної літератури. 2004. С. 159–207.

6. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Дослідна справа в агрономії: навч. посіб.: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи; за ред. А. О. Рожкова. Харків: Майдан, 2016. 316 с.

7. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Дослідна справа в агрономії: навч. посіб.: у 2 кн. – Кн. 2. Статистична обробка результатів досліджень; за ред. А. О. Рожкова. Харків: Майдан, 2016. 352 с.

ПРОЦЕСИ РОСТУ РОСЛИН СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ФАКТОРІВ ВИРОЩУВАННЯ

Шакалій С. М., к. с.-г. н, доцент кафедри рослинництва
e-mail: svitlana.shakaliy@pdau.edu.ua

Кулик Є., здобувач ступеня вищої освіти Доктор філософії
Полтавський державний аграрний університет

Періоди проходження фенологічних фаз росту та розвитку рослин на посівах гібридів соняшника є схильними до коливання погодно – кліматичних умов, що складаються в зонах вирощування культури та по роках [1]. Ми змогли, нашими дослідженнями встановити певні біологічні та ботанічні особливості настання та проходження основних міжфазних періодів росту рослин у окремих гібридів (вісім гібридів, що вирощують в умовах певного господарства (табл.1).

В роки досліджень, посіви соняшника нами було проведено в оптимальні терміни при прогріванні посівного шару ґрунту (0-10 см) до +7-10 °С; у 2022 році – 9 травня, у 2023 році – 4 травня, у 2024 році – 11 травня. В терміни посіву було досліджено запаси вологи в ґрунті, які є достатніми для проростання насіння соняшника. У зв'язку з цим, навіть у посушливій періоди при правильному проведенні технології сівби, нами були отримані дружні сходи: у 2022 році вони з'явилися на 14 день, у 2023 році – на 13 день, у 2024 році – на 15 день після сівби.

Таблиця 1

Довжина основних періодів росту та розвитку гібридів соняшника (2022-2024 рр.)

Гібрид	Довжина періоду розвитку, діб				
	посів – повні сходи	сходи – бутонізація	бутонізація – цвітіння	цвітіння – повна стиглість	повні сходи – повна стиглість
Арizona	14	38	21	40	98
Суміко	14	37	21	40	98
Рімі 2	14	38	23	41	102

Неома	14	40	25	43	108
P64LE25	14	40	26	42	108
Лайм	14	42	28	42	112
Тенет	14	40	25	41	106
Вегас	14	40	27	42	109

При спостереженнях за основними міжфазними періодами росту та розвитку рослин соняшника спостерігалися деякі незначні відмінності за гібридами, що вивчалися. Період сходи - бутонізація у гібридів складав 37-42 доби, але був коротшим у Арізони і Суміко - 37 діб; у Рімі 2 - 38 доби, але у Неома, P64LE25, Тенет і Вегас він становив 40 діб; у гібрида Лайм – 42 доби.

І по всіх подальшим міжфазним періодам було відзначено незначні зміни в інтервалі від 1 до 7 доби між гібридами, що вивчаються в нашому досліді.

У середньому за три роки досліджень період вегетаційного періоду складав у гібридів Арізна та Суміко - 98 діб, Рімі 2 – 102 дні, Неома та P64LE25 - 108 діб; а у Лайм – 112 доби.

Таким чином, більшість гібридів, що вивчаються в досліді відрізнялися помітною скоростиглістю.

Найбільша тривалість періоду вегетації у гібридів соняшнику спостерігалася в 2022 році - 103-117 діб, внаслідок того, що помірні температури та велика кількість опадів навесні та на початку літа затягли перші фази розвитку рослин. У 2023 та 2024 роках тривалість вегетації була меншою – від 95 до 111 діб відповідно у різних гібридів.

Показник приросту рослин соняшника за висотою напряду залежить від погодно - кліматичних умов, а особливо від поєднання температурного режиму повітря та забезпечення вологою активного шару ґрунту [2]. Важливими напрямками розвитку аграрного сектору України є вирощування олійних культур – які є джерелом прибуткової діяльності сільськогосподарських підприємств. Важливе значення олійні культури мають у питаннях вирішення продовольчої кризи та забезпечують якісною продукцією тваринницький комплекс та являють собою цінну сировину для переробної промисловості [1]. Отже, погодно - кліматичні умови вегетаційного періоду 2022 року є найбільш сприятливими – за спостереженнями, опади випадали рівномірно протягом літа і тому сформувалися досить високі рослини соняшнику – 148-186 см.

Погодні умови 2022 та 2024 років, літні періоди, ми спостерігали час з нестачею опадів, що позначилося на росту та розвитку рослин соняшника. Найменша висота рослин соняшнику відзначали в умовах 2024 року – 124-170 см.

При вирощуванні на чорноземі звичайному відзначено вплив гібриду на висоту рослин. Найменша висота рослин була у гібрида Тенет - 136 см середньому за три роки, а найбільша у Неома – 178 см.

За даними 2022-2024 років у середньому висота рослин по всіх фазах вегетації у соняшника, що вивчаються, була більше.

При цьому у фазу повної стиглості вона склала 155,5 см у гібридів, тобто, на 12,2 см або на 7,9 % більше.

Показники середньодобового приросту у період від сходів до бутонізації за гібридами, що вивчаються складав 1,45-1,63 см. Найбільш інтенсивний ріст відзначався в період від бутонізації до цвітіння - від 2,24 до 3,67 см добу.

У період від цвітіння до повної стиглості насіння приріст різко знизився – до 0,29-0,40 см на добу. За середніми даними за весь період вегетації найвищий добовий приріст мав гібрид Неома – 1,65 см, а найнижчий гібрид Тенет – 1,28 см.

Бібліографічний список

1. Шакалій С. М., Юрченко С. О., Баган А. В., Шевченко В. В., Зароза А. О. Особливості росту та розвитку соняшника залежно від біопрепаратів. Вісник ПДАА. 2022. № 3. С. 11–17. doi: 10.31210/visnyk2022.03.01
2. Коваленко О. А., Нерода Р. С. Продуктивність соняшнику в умовах півдня України за позакоренових підживлень мікродобривами. International scientific journal «Grail of Science». 2022. № 21. С. 79–84. DOI: <https://doi.org/10.36074/grailof-science.28.10.2022.012>