

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

ЩЕРБАКОВ ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ

УДК: 631.529:551.584.3:631.432.2]:631.811.98]](292.485:477.5)

ДИСЕРТАЦІЯ

**АНТИСТРЕСОВА ДІЯ ГУМУСОВИХ БІОСТИМУЛЯТОРІВ НА
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ КУЛЬТУРИ В УМОВАХ
ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ
ЗА АРИДИЗАЦІЇ КЛІМАТУ**

201 «Агрономія»

20 «Аграрні науки та продовольство»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

 О. Ю. Щербаков

Науковий керівник: Дегтярьов Василь Володимирович, доктор
сільськогосподарських наук, професор

Харків – 2026

АНОТАЦІЯ

Щербаков О.Ю. Антистресова дія гумусових біостимуляторів на сільськогосподарські культури в умовах Лівобережного Лісостепу України за аридизації клімату. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 «Агрономія». Державний біотехнологічний університет, м. Харків, 2026.

Важливим фактором несприятливих умов навколишнього середовища є посушливі кліматичні умови. За таких кліматичних аномалій відбуваються значні недобори урожаїв сільськогосподарських культур. У Лівобережному Лісостепу України ці явища проявляються майже щорічно. Створення технологій вирощування сільськогосподарських культур в цій природно-кліматичній зоні, які б забезпечували оптимальні умови росту і розвитку сільськогосподарських культур є актуальним питанням агрономічної науки. Забезпечити оптимальне живлення сільськогосподарських культур та формування у них стійкості до посушливих кліматичних умов можливо шляхом позакореневого застосування гумусових біостимуляторів.

Наукова новизна досліджень. *Уперше* в умовах посушливого клімату, нестійкого та недостатнього зволоження обґрунтовано доцільність застосування гумусових біостимуляторів при вирощуванні сільськогосподарських культур; доведено вплив нових біостимуляторів групи «Zinovii» на продуктивність сільськогосподарських культур в умовах північно-східної частини Лівобережного Лісостепу України за аридизації клімату; встановлено залежність продуктивності сільськогосподарських культур від дози біостимуляторів.

Удосконалено: окремі технологічні процеси удобрення сільськогосподарських культур, які забезпечують більш оптимальне

живлення, протидію несприятливим кліматичним умовам і спрямовані на підвищення урожайності і якості продукції.

Набуло подальшого розвитку: дослідження змін кліматичних умов північно-східної частини Лівобережного Лісостепу України та їх вплив на продуктивність сільськогосподарських культур.

Мета досліджень – удосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур, а саме систем удобрення, що забезпечить їх більш оптимальне живлення, протидію посушливим кліматичним умовам і спрямовані на підвищення урожайності і якості продукції в умовах північно-східної частини Лівобережного Лісостепу України за аридизації клімату.

Для досягнення поставленої мети було передбачено вирішення наступних **завдань**: дослідити зміни кліматичних умов північно-східної частини Лівобережного Лісостепу України за останні п'ятдесят років; дослідити зміни кліматичних умов останніх років в районах проведення досліджень; визначити вплив гумусових біостимуляторів на рівень урожайності сільськогосподарських культур і якість продукції (соняшник, пшениця озима, кукурудза, овес посівний, соя); встановити залежність продуктивності сільськогосподарських культур від кліматичних умов районів проведення досліджень; встановити антистресову дію біостимуляторів на продуктивність сільськогосподарських культур в умовах аридизації клімату; встановити економічну ефективність застосування біостимуляторів на досліджуваних сільськогосподарських культурах.

Робота над дисертаційним дослідженням проводилася впродовж 2022-2026 рр. у Державному біотехнологічному університеті. Дисертаційна робота була складовою частиною тематичного плану та виконувалася у рамках ініціативної тематики кафедри ґрунтознавства «Збалансоване використання та відтворення родючості ґрунтів в умовах глобальних змін клімату» (номер державної реєстрації 0121U109929) та ГДТ з фірмою ЕООД «Пестицид» (Болгарія) (Договори про надання наукових послуг № 11-24 ДП та 16-25 ДП).

Для вирішення поставлених завдань було проведено моніторинг кліматичних умов Харківщини за останні 50 років, розраховані індекси аридності клімату за 2023-2025 рр. в районі закладки дослідів. Досліджували вплив позакореневого застосування гумусових біостимуляторів (органомінеральних добрив) групи «Zinovii» виробництва фірми «Пестицид» ЕООД (Болгарія) Zinovii Triple Corn, Zinovii Triple Oil, Zinovii Triple Double, Zinovii Triple, Zinovii Grand Gurii. Було вивчено вплив біостимуляторів на рослини в двох дозах: варіант 1 – обробка 2 л/га в початкову фазу розвитку рослин; варіант 2 – перша обробка 2 л/га в початкову фазу розвитку рослин + друга обробка 2 л/га – перед цвітінням (фаза витягування стебла). Визначено середню урожайність досліджуваних сільськогосподарських культур: соняшнику, пшениці озимої, кукурудзи. Установлено вплив різних біостимуляторів на продуктивність сільськогосподарських культур та якість продукції в різних за посушливістю погодно-кліматичних умовах.

Моніторинговими дослідженнями кліматичних показників Харківщини встановлено зростання середньорічних температур повітря з 7,0°C (1973 р.) до 10,1°C (2024 р.) за останній 50-річний період (1973-2024 рр.). Мінімальна середньорічна температура поверхні ґрунту протягом досліджуваного періоду підвищилася на 3,0°C; середньорічні температури вегетаційного періоду зросли з 14°C до 17°C; мінімальні середньорічні температури поверхні ґрунту зросли з 1,2°C до 3,2°C. Встановлено зменшення за досліджуваний період середньорічної кількості опадів з 610 мм до 590 мм, а за вегетаційний період – на 40 мм. Дані кліматичних змін за досліджуваний 50-річний період дають підстави стверджувати про аридизацію клімату регіону.

Пшениця озима виявилася досить чутливою до позакореневого підживлення досліджуваними біостимуляторами. Застосування гумусових біостимуляторів сприяє формуванню більшої кількості розвинених колосів, більш наповненого колосу. Колоски варіантів за використання гумусових біостимуляторів характеризуються більшими розмірами та кращою наповненістю.

Статистично достовірну прибавку урожаю пшениці озимої забезпечують всі досліджувані біостимулятори, окрім Zinovii Triple Oil за дози 2 л/га. Найвища прибавка урожаю зерна пшениці озимої отримана у варіанті застосування препарату Zinovii Triple Corn – 0,62 т/га за дози 2 л/га та 0,68 т/га за дози 4 л/га. Рослини пшениці озимої цього варіанту характеризувалися найбільшою середньою масою колоса (1,00 г) та найвищою масою 1000 зерен.

Застосування біостимуляторів сприяло кращому розвитку рослин соняшника, формування кошиків більшого діаметру. За дози біостимулятора 2 л/га найбільший середній розмір кошиків встановлено у варіанті Zinovii Triple Double (13,9 см). За дворазового обробітку соняшника (2+2 л/га) досліджуваними біостимуляторами найкращі результати отримані у варіанті Zinovii Triple – 14,3 см. Застосування гумусових біостимуляторів призвело до зростання маси насіння в кошиках соняшника по всіх досліджуваних варіантах. Найкращий результат отримано за застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil за дози 2 л/га 27,8 г, а за дози 2+2 л/га – 27,9 г. Застосування біостимуляторів в дозі 2 л/га викликає деяке зростання маси 1000 насінин. Найбільше це відбувається за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Double та Zinovii Triple, де маса 1000 насінин становить відповідно 56,9 г та 56,7 г. Збільшення дози біостимуляторів до 4 л/га досить суттєво позначається на зростанні маси 1000 насінин. Найбільша маса 1000 насінин соняшника 60,5 г за дози біостимулятора 4 л/га встановлена для варіанту Zinovii Triple Oil. Застосування гумусових біостимуляторів сприяє зростанню натурної маси насіння соняшника: за дози 2 л/га у варіанті Zinovii Triple Oil цей показник становить 402 г/л. Застосування решти досліджуваних біостимуляторів також дають статистично достовірне зростання натурної маси насіння соняшника. Повторний обробіток (2+2 л/га) посівів соняшника не має статистично достовірного впливу на натурну масу.

Всі досліджувані біостимулятори мають позитивний вплив на урожайність соняшника. За дози біостимуляторів 2 л/га найвища урожайність соняшника встановлена у варіанті застосування біостимулятора Zinovii Triple

Oil, яка склала 2,80 т/га. Дворазовий обробіток рослин соняшника біостимуляторами не показав суттєвої різниці в прибавках урожаю соняшника між варіантами застосування біостимуляторів у дозі 2 л/га і 4 л/га.

Визначення умісту олії в насінні соняшника показало, що за дози біостимуляторів 2 л/га найвищий уміст олії в насінні соняшнику в середньому за три роки досліджень установлено у варіанті застосування Zinovii Triple (51,50 %). Дещо нижчий уміст – у варіанті застосування біостимулятора Zinovii Grand Gurii (51,36 %). За дворазового обробітку (2+2 л/га) найвищий уміст олії в насінні соняшнику в середньому за три роки досліджень установлено у варіанті застосування Zinovii Grand Gurii (51,31 %). Аналіз даних розрахунку виходу олії з 1 га, показав, що застосування досліджуваних біостимуляторів сприяє більшому виходу олії з одиниці площі посіву соняшника. Найвищий вихід олії за дози біостимулятора 2 л/га установлено за застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil – 1,42 т/га. Збільшення дози біостимуляторів (2+2 л/га) має незначний позитивний ефект, порівняно з однократним обробітком.

Застосування гумусових біостимуляторів має позитивний вплив на рослини кукурудзи. Качани кукурудзи за застосування гумусових біостимуляторів характеризуються вищою наповненістю зерном, а зерно – кращою виповненістю. Найбільші за розмірами качани кукурудзи установлені у варіанті застосування біостимулятора Zinovii Grand Gurii – 17,5 см за дози 2 л/га та 17,6 см за дози 4 л/га. Застосування практично всіх біостимуляторів мало позитивний вплив на масу зерна в качанах кукурудзи. Найвище збільшення середньої маси зерна кукурудзи спостерігається за використання біостимуляторів Zinovii Triple та Zinovii Grand Gurii. Застосування гумусових біостимуляторів сприяє підвищенню показника маси 1000 зерен. Найвищі значення маси 1000 зерен установлені у варіантах Zinovii Grand Gurii (286 г за дози 2 л/га та 288 г за дози 4 л/га) і Zinovii Triple (286 г за обох доз). Всі без виключення гумусові біостимулятори сприяють підвищенню натурної маси зерна кукурудзи. Найбільш вплив на натурну масу кукурудзи за дози 2 л/га

мали біостимулятори Zinovii Triple Double (654 г/л) і Zinovii Grand Gurii (656 г/л). За дози використання 4 л/га найвищі значення у варіантах Zinovii Triple Oil та Zinovii Triple Double (по 660 г/л).

Найбільший вплив на урожайність кукурудзи мають гумусові біостимулятори Zinovii Triple та Zinovii Grand Gurii. За дози внесення цих біостимуляторів 2 л/га урожайність кукурудзи становить 4,91 т/га. За дози біостимулятора 4 л/га прибавка по варіанту Zinovii Triple складає 0,70 т/га, а по варіанту Zinovii Grand Gurii – 0,69 т/га.

У кліматичних умовах 2024 року проведено виробничу перевірку дії біостимуляторів на вівсі посівному та сої. Найбільш висока прибавка врожаю вівса зафіксована по варіантам застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (1,05 т/га) та Zinovii Triple Oil (0,99 т/га). Застосування біостимуляторів за вирощування сої показало, що обробіток біостимуляторами сприяє формуванню більш розвинутих рослин сої з більшою кількістю продуктивних бобів. Це визначає вищу урожайність сої, де найкращий результат отримано по варіантам застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (1,55 т/га) та Zinovii Triple Double (1,39 т/га).

Середній багаторічний індекс аридності Харківщини станом на 2024 рік становить близько 30 одиниць. 2023 рік був менш посушливим, ніж наступні 2024 і 2025 рр. (індекс аридності 37,9). Найбільш посушливими умовами характеризувався 2024 рік, для якого індекс аридності становив 15,4. 2025 рік також був посушливим порівняно з середніми багаторічними даними клімату, але характеризувався дещо кращими умовами зволоження, ніж 2024 рік.

Статистично достовірну прибавку урожаю пшениці озимої забезпечують майже всі досліджувані біостимулятори. Найвища прибавка урожаю зерна пшениці озимої отримана у варіанті застосування біостимулятора Zinovii Triple Corn 0,62 т/га за дози 2 л/га та 0,68 т/га за дози 4 л/га. Рослини пшениці озимої цього варіанта характеризувалися найбільшою середньою масою колоса (1,00 г) та найвищою масою 1000 зерен.

Застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil, Zinovii Grand Gurii та Zinovii Triple Corn дає більш високу прибавку урожаю у посушливі роки вирощування соняшнику, що свідчить про антистресову дію даних біостимуляторів на культурі соняшника.

За вирощування кукурудзи більш високий ефект в посушливі роки має застосування біостимуляторів Zinovii Triple, Zinovii Grand Gurii та Zinovii Triple Double, що також свідчить про їх антистресову дію щодо посушливості клімату.

Більш економічно ефективним за вирощування соняшника, пшениці озимої та кукурудзи є їх застосування біостимуляторів в дозі 2 л/га.

Розрахунок рівня рентабельності застосування біостимуляторів показав, що за вирощування *соняшнику* найвищий рівень рентабельності має застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil, Zinovii Grand Gurii та Zinovii Triple Double; за вирощування *пшениці озимої* – Zinovii Triple Corn, Zinovii Triple Double та Zinovii Triple; за вирощування *кукурудзи* – Zinovii Grand Gurii, Zinovii Triple та Zinovii Triple Double.

Ключові слова: зміни клімату, фаза кущення, фаза витягування стебла рослин, позакореневе підживлення, біостимулятори та стимулятори росту, органо-мінеральні добрива, продуктивність рослин, урожайність, соняшник, пшениця озима, кукурудза, соя, якість продукції, уміст олії, рівень рентабельності

ABSTRACT

Shcherbakov O.Yu. Anti-stress effect of humus biostimulators on crops in the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine under climate aridization. Qualification scientific work in the form of a manuscript.

Dissertation for the degree of Philosophy Doctor in specialty 201 "Agronomy". State Biotechnological University, Kharkiv, 2026.

An important factor of unfavourable environmental conditions is arid climatic conditions. Such climatic anomalies cause significant crop losses. In the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine, these phenomena occur almost annually. The creation of technologies for growing crops in this natural and climatic zone that will provide optimum conditions for the growth and development of crops is a pressing issue in agronomic science. It is possible to ensure optimum nutrition of crops and develop their resistance to arid climatic conditions by foliar application of humus biostimulators.

Scientific novelty of the research. *For the first time*, in the conditions of arid climate, unstable and insufficient moisture, the expediency of using humus biostimulators for growing crops has been substantiated; the effect of new humus biostimulators of "Zinovii" group on the productivity of crops in the conditions of the north-eastern part of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine under aridizing climate has been investigated; the dependence of crop productivity on the dose of biostimulators has been determined.

It has been proved: separate technological processes for fertilizing crops, which provide more optimum nutrition, counteraction to arid climatic conditions, and are aimed at increasing crop productivity and production quality.

Further development has been made: the research of changes in climatic conditions in the north-eastern part of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine and their impact on the productivity of crops.

The purpose of the research is to improve crop cultivation technologies, namely fertilization systems, which will provide them with more optimal nutrition, counteract arid climatic conditions, and are aimed at increasing yield and product quality in the conditions of the northeastern part of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine with an arid climate.

To achieve the goal, the following tasks have been envisaged: to investigate the changes in climatic conditions in the north-eastern part of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine during the last fifty years; to explore the changes in climatic conditions during recent years in the research areas; to determine the impact of humus biostimulators on the level of crop productivity and production quality (sunflower, winter wheat, corn, seed oats, soybeans); to examine the dependence of crop productivity on the climatic conditions of the research areas; to define the anti-stress effect of biostimulators on crop productivity in the conditions of climate aridification; to analyze the economic efficiency of using biostimulators on the studied crops.

The work at the dissertation research has been carried out during 2022-2026 at the State Biotechnological University. The dissertation work was the integral part of the thematic plan and was carried out within the framework of the initiative topics of the Department of Soil Science "Balanced use and restoration of soil fertility in the conditions of global climate change" (state registration number 0121U109929) and GDT with the company EOOD "Pesticide" (Bulgaria) (Contracts for the provision of scientific services No. 11-24 DP and 16-25 DP).

To solve the tasks set, monitoring of climatic conditions in Kharkiv region over the past 50 years was carried out, and climate aridity indices were calculated for 2023-2025 in the area of the experimental site. The effect of foliar application of humus biostimulators (organic-mineral fertilizers) of "Zinovii" group produced by the company "Pesticide" EOOD (Bulgaria) Zinovii Triple Corn, Zinovii Triple Oil, Zinovii Triple Double, Zinovii Triple, Zinovii Grand Gurii was studied. The effect of biostimulators on plants was studied in two doses: option 1 - treatment of 2 l/ha in the initial phase of plant development; option 2 - the first treatment of 2 l/ha in

the initial phase of plant development + the second treatment of 2 l/ha - before flowering. The average crop productivity of the studied crops (sunflower, winter wheat, corn) was determined. The effect of various biostimulators on the productivity of crops and production quality in different arid weather and climatic conditions was defined.

The increase in average annual air temperatures from 7.0°C (1973) to 10.1°C (2024) was determined by monitoring studies of climatic indicators in Kharkiv region during the last 50-year period (1973-2024). The minimum average annual soil surface temperature during the studied period increased by 3.0°C; the average annual temperatures of the growing season rose from 14°C to 17°C; the minimum average annual soil surface temperatures increased from 1.2°C to 3.2°C. A decrease in the average annual precipitation during the study period from 610 mm to 590 mm was found, and during the growing season - by 40 mm. Data on climate changes over the studied 50-year period give grounds to state about the aridization of the climate in the region.

Winter wheat has been found to be quite sensitive to foliar feeding with the studied biostimulators. The use of humus biostimulators contributes to the formation of a greater number of developed ears and a more filled ear. Spikelets of variants under using humus biostimulators are characterized by larger sizes and better fullness.

Statistically significant increase in winter wheat yield is provided by all studied biostimulators, except Zinovii Triple Oil at a dose of 2 l/ha. The highest increase in winter wheat grain yield was obtained in the option of application of the preparation Zinovii Triple Corn - 0.62 t/ha at a dose of 2 l/ha and 0.68 t/ha and a dose of 4 l/ha. Winter wheat plants of this variant were characterized by the largest average ear weight (1.00 g) and the highest 1000-grain weight.

The use of biostimulators has contributed to better development of sunflower plants, the formation of baskets of larger diameter. At a dose of biostimulator 2 l/ha, the largest average basket size has been defined in Zinovii Triple Double variant (13.9 cm). The best results have been obtained in Zinovii Triple variant – 14.3 cm.

in terms of two-time treatment of sunflower (2+2 l/ha) with the studied biostimulators. The use of humus biostimulators has led to the increase in the mass of seeds in sunflower baskets in all the studied variants. The best result has been obtained when using the biostimulant Zinovii Triple Oil at a dose of 2 l/ha of 27.8 g, and at a dose of 2+2 l/ha – 27.9 g. The use of biostimulators at a dose of 2 l/ha causes a slight increase in the mass of 1000 seeds. This is most pronounced when using the biostimulants Zinovii Triple Double and Zinovii Triple, where the mass of 1000 seeds is 56.9 g and 56.7 g, respectively. Increasing the dose of biostimulators to 4 l/ha has a significant effect on the increase in the mass of 1000 seeds. The highest mass of 1000 sunflower seeds of 60.5 g at a dose of biostimulant 4 l/ha has been determined for Zinovii Triple Oil variant. The use of humus biostimulators contributes to the increase in the natural weight of sunflower seeds: at a dose of 2 l/ha in Zinovii Triple Oil variant, this indicator is 402 g/l. The use of the remaining biostimulators under study also gives a statistically significant increase in the natural weight of sunflower seeds. Repeated tillage (2+2 l/ha) of sunflower crops does not prove to have a statistically significant effect on the natural weight.

All the studied biostimulators have a positive effect on sunflower crop productivity. At a dose of biostimulators of 2 l/ha, the highest sunflower crop productivity has been determined while using the biostimulant Zinovii Triple Oil, which has amounted to 2.80 t/ha. Two-time treatment of sunflower plants with biostimulators hasn't shown a significant difference in sunflower yield increases between the options for applying biostimulators at a dose of 2 l/ha and 4 l/ha.

Determination of oil content in sunflower seeds has shown that at a dose of biostimulators of 2 l/ha, the highest oil content in sunflower seeds on average during three years of research has been defined in Zinovii Triple application variant (51.50%). A slightly lower content has been found when using the biostimulator Zinovii Grand Gurii (51.36%). With double treatment (2+2 l/ha), the highest oil content in sunflower seeds on average during three years of research has been found in the variant of using Zinovii Grand Gurii (51.31%). Analysis of data on calculating oil yield from 1 hectare has shown that the use of the studied biostimulators

contributes to a greater oil yield per unit of sunflower sowing area. The highest oil yield at a biostimulator dose of 2 l/ha has been determined when using the biostimulator Zinovii Triple Oil – 1.42 t/ha. Increasing the dose of biostimulators (2+2 l/ha) has a slight positive effect compared to a single treatment.

The use of humic biostimulators has a positive effect on corn plants. Corn ears with the use of humic biostimulators are characterized by higher grain filling, and the grain is characterized by better filling. The largest corn cobs have been defined while using the biostimulant Zinovii Grand Gurii – 17.5 cm at a dose of 2 l/ha and 17.6 cm at a dose of 4 l/ha. The use of almost all biostimulators has had a positive effect on the mass of grain in corn cobs. The highest increase in the average weight of corn grains has been observed when using biostimulators Zinovii Triple and Zinovii Grand Gurii. The use of humus biostimulators contributes to the weight increase of 1000 grains. The highest values of 1000-grain weight have been determined in the variants Zinovii Grand Gurii (286 g at a dose of 2 l/ha and 288 g at a dose of 4 l/ha) and Zinovii Triple (286 g at both doses). All humus biostimulators, without exception, contribute to the increase in the natural weight of corn grain. The biostimulators Zinovii Triple Double (654 g/l) and Zinovii Grand Gurii (656 g/l) have had the greatest impact on the natural weight of corn at a dose of 2 l/ha. At a dose of 4 l/ha, the highest values have been in the variants Zinovii Triple Oil and Zinovii Triple Double (660 g/l each).

The humic biostimulators Zinovii Triple and Zinovii Grand Gurii have had the greatest impact on corn crop productivity. At a dose of 2 l/ha, the corn crop productivity is 4.91 t/ha. At a dose of 4 l/ha, the increase in Zinovii Triple variant is 0.70 t/ha, and in the Zinovii Grand Gurii variant is 0.69 t/ha.

In the climatic conditions of 2024, a production test of the action of biostimulators on sowing oats and soybeans was conducted. The highest increase in oat yield was recorded when using the biostimulants Zinovii Triple Corn (1.05 t/ha) and Zinovii Triple Oil (0.99 t/ha). The use of biostimulants in soybean cultivation has shown that biostimulator treatment contributes to the formation of more developed soybean plants with a greater number of productive beans. It determines

a higher soybean crop productivity, where the best result was obtained when using biostimulants Zinovii Triple Corn (1.55 t/ha) and Zinovii Triple Double (1.39 t/ha).

The average multi-year aridity index of Kharkiv region in 2024 was about 30 units. The year 2023 was less arid than the following 2024 and 2025 (aridity index is 37.9). The driest conditions were in 2024, when the aridity index was 15.4. The year 2025 was also dry compared to the average long-term climate data, but it was characterized by slightly better wetting conditions than 2024.

A statistically significant increase in winter wheat yield is provided by almost all the studied biostimulators. The highest increase in winter wheat grain yield was obtained when using Zinovii Triple Corn biostimulant 0.62 t/ha at a dose of 2 l/ha and 0.68 t/ha at a dose of 4 l/ha. Winter wheat plants of this variant were characterized by the largest average ear weight (1.00 g) and the highest 1000-grain weight.

The use of biostimulators Zinovii Triple Oil, Zinovii Grand Gurii, and Zinovii Triple Corn gives a higher yield increase in dry years of sunflower cultivation, which indicates the anti-stress effect of these biostimulators on sunflower crops.

When growing corn, the use of biostimulators Zinovii Triple, Zinovii Grand Gurii, and Zinovii Triple Double has a higher effect in dry years, which also indicates their anti-stress effect in relation to the aridity of the climate.

More cost-effective for growing sunflower, winter wheat, and corn is the use of biostimulators at a dose of 2 l/ha.

The profitability level calculation of the use of biostimulators has shown that when growing sunflower in the north-eastern part of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine, depending on the dryness of the year, the highest level of profitability is achieved by the use of biostimulants Zinovii Triple Oil, Zinovii Grand Gurii and Zinovii Triple Double; for growing winter wheat – Zinovii Triple Corn, Zinovii Triple Double and Zinovii Triple; for growing corn – Zinovii Grand Gurii, Zinovii Triple and Zinovii Triple Double.

Keywords: climate change, tillering phase, plant stem elongation phase, foliar fertilization, biostimulants and growth stimulants, organo-mineral fertilizers, plant

productivity, yield, sunflower, winter wheat, corn, soybean, product quality, oil content, profitability level

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у міжнародних наукометричних базах Scopus

1. Yaroslava Hryhoriv, Vasyl Degtyarjov, Mykola Marenych, Volodymyr Hanhur, Uliana Karbivska, Valentyna Gamajunova, Olena Sydiakina, Victoria Gniezdilova, **Oleksandr Shcherbakov**, Roman Konshin. Qualitative assessment of soils in Dolyna District of Ivano-Frankivsk region. *Journal of Ecological Engineering (JEE)*. Volume 25, Issue 9, 2024 (*Scopus Q2*).P.235-241 <https://doi.org/10.12911/22998993/191370> (особистий внесок – участь у написанні статті, участь у формулюванні висновків).

Статті у фахових виданнях України

2. Дегтярьов В.В., **Щербаков О.Ю.** Уміст гумусу в чорноземах типових Лівобережного Лісостепу України у зв'язку з глобальними змінами клімату. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Міжвід. тем. наук. збірник. 2023. Вип. 95. Харків: ННЦ “ІА ім. О. Н. Соколовського”. С. 60-68. <https://doi.org/10.31073/acss95> (особистий внесок – співавтор ідеї, літературний аналіз, участь у написанні статті, участь у формулюванні висновків, підготовка статті).

3. **Щербаков О.Ю.**, Дегтярьов В.В., Крохін С.В., Литвинов В.А., Vesselin Koutev. Продуктивність вівса голозерного (*Avena sativa* l. subsp. *nudisativa*) за позакореневого використання гумусових стимуляторів росту в посушливих умовах Харківщини у 2024 році. *Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво* : журнал. – Харків : ДБТУ, 2024. – Вип. 2024-2. – С.108-126 DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14610104> (особистий внесок – співавтор ідеї, літературний аналіз, участь у написанні статті, участь у формулюванні висновків, підготовка статті).

4. **Щербаков О.Ю.**, Дегтярьов В.В. Антистресова дія гумусових біостимуляторів на урожайність соняшника (*Helianthus l.*) в умовах глобальних змін клімату. *Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво* : журнал. Харків : ДБТУ, 2025. Вип. 2025-2. – С.102-120

DOI <https://10.5281/zenodo.18537680> (особистий внесок – співавтор ідеї, літературний аналіз, участь у написанні статті, участь у формулюванні висновків, підготовка статті).

5. **Щербаков О.Ю.** Вплив біостимуляторів групи «Zinovii» на продуктивність кукурудзи в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. Серія: Сільськогосподарські науки. Вип. 147. Частина 2. 2026. С. 273-280. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.147.2.32>

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Дегтярьов В.В., Крохін С.В., **Щербаков О.Ю.** Гумусовий стан чорноземів України. *Сільське господарство в умовах глобальних викликів: стратегічні пріоритети та загрози. Вклад молодих вчених: матеріали наук.-практ. інтернет-конф. молодих учених і спеціалістів в Україні (22 грудня 2022 р.)* ННЦ «Інститут землеробства НААН».— 2022.—С.12-14.

2. Дегтярьов В.В., **Щербаков О.Ю.** Рівень родючості чорноземів та їх гумусовий стан. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва: матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф., присв. ювілейним річницям проф. О.М. Можейка, В.В. Милого, Ю.В. Будьонного, І.І. Назаренка, 29–30 листопада 2022 р.* Держ. біотехнологічний ун-т. – Харків, 2022.-С.100-103

3. Дегтярьов В.В., **Щербаков О.Ю.** Рівень продуктивності чорноземів Лівобережного Лісостепу України та їх гумусовий стан. *Імперативи збереження ґрунтів. Виклики сьогодення: Охорона ґрунтів*. Спец. випуск: матеріали міжнар. наук.-практ. конф.» м. Київ 5 грудня 2022 року. ДУ «Інститут охорони ґрунтів», Київ, 2022.

4. Дегтярьов В.В., **Щербаков О.Ю.** Вплив глобальних змін клімату на запаси гумусу в чорноземах звичайних Приазов'я України. *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: зб.*

матеріалів V Міжнар. наук.-практ. конф., 15 листопада 2022 р., НМЦ ВФПО. – Київ, 2022. – 90-93 с.

5. Дегтярьов В.В., **Щербаков О.Ю.** Зв'язок біологічної продуктивності чорноземів типових Лісостепу України та їх гумусового стану. *Зелене повосенне відновлення продовольчих систем в Україні*: зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Одеса, 26 січня 2023 року). – Одеса : Олді+, 2023.- С.125-130 URL:<https://icsanaas.com.ua/wp-content/uploads/>

6. Дегтярьов В.В., **Щербаков О.Ю.** Динаміка змін температурного режиму ґрунтів Слобожанщини. *Органічне виробництво в умовах зміни клімату: технології і техніка* : матеріали Міжнар. наук.-техн. онлайн-конф. (4-5 жовтня 2023 р., смт Глеваха) / ІМА АПВ НААН; В. В. Адамчук (гол. редактор). Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка». С.35-38. URL:<https://imaar.org.ua/info/attach.php?id=841>

7. **Щербаков О.Ю.,** Дегтярьов В.В. Зміни клімату і проблеми дегуміфікації чорноземів типових Лівобережного Лісостепу України. *Збалансоване використання та відтворення родючості ґрунтів в умовах глобальних змін клімату* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої Всесвітньому дню ґрунту та 130-річчю кафедри ґрунтознавства ДБТУ, 5-6 грудня 2023 р. – ДБТУ. 2023. С. 84–89. URL:<https://biotechuniv.edu.ua/nauka/konferentsiyi/>

8. **Щербаков О.Ю.,** Дегтярьов В.В. Температурний режим на території поширення чорнозему типового в умовах глобальних змін клімату. *Ґрунтовий покрив України в умовах воєнних дій: стан, виклики, заходи з відновлення*: зб. тез Міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 5 грудня 2023 р.). Харків: ННЦ «ІГА ім. О.Н. Соколовського», 2023. С. 84-86. <https://doi.org/10.31073/issar122023>

9. **Щербаков О.Ю.,** Дегтярьов В.В. Вплив позакореневого використання гумінових біостимуляторів урожайність сільськогосподарських культур. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*: матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., Держ.

біотехнологічний ун-т, 29 листопада 2024 р. Харків, 2024. – С.346-348
URL:<https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/44730>

10. **Щербаков О.Ю.,** Дегтярьов В.В. Вплив гумінових біостимуляторів на урожайність соняшнику в кліматичних умовах Харківщини 2024 року. *Турбота про ґрунти в умовах війни та миру: стан, моніторинг та управління*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 5 грудня 2024 р./ННЦ «Інститут ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н.Соколовського». Харків, 2024. С.129-132
URL:<https://drive.google.com/file/d/1BDG1QSwVUfjEjrgn25QyGvzOqPxEWXNH/view>

11. Дегтярьов В.В., **Щербаков О.Ю.,** Кутєв В. Вплив гумінових біостимуляторів на урожайність сої в кліматичних умовах Харківщини 2024 року. *Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 5-6 грудня 2024 р./МНАУ. – Миколаїв, 2024. С.108-111 URL:https://www.mnau.edu.ua/files/nauk_prof_konf/zbirnik-tez-6-01-24.pdf

12. Дегтярьов В.В., **Щербаков О.Ю.,** Кутєв В. Антистрессова дія гумусових речовин за вирощування пшениці озимої в умовах глобальних змін клімату. *Адаптація агровиробництва до змін клімату та ґрунтової родючості*: Зб. матеріалів Міжнар. Наук.–практ. Конф., 9 жовтня 2025 року, с-ще Полігон, Миколаївського району, Миколаївської області, Україна. МДСГДС ІКОСГ НААН України, 2025. С. 22-27
URL:<https://www.dumdsds.com/post/>

13. Дегтярьов В.В., **Щербаков О.Ю.,** Войтехович Н.С. Вплив гумінових біостимуляторів на урожайність соняшнику (*Helianthus L.*) в кліматичних умовах Харківщини 2025 року. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*: матеріали ІХ міжнар. наук.-практ. конф. 28 листопада 2025 р. - ДБТУ, Харків, 2025. С.112-115
URL:<https://www.researchgate.net/profile/pdf#page=113>

14. Дегтярьов В.В., **Щербаков О.Ю.**, Вац О.І. Вплив гумінових біостимуляторів на урожайність кукурудзи (*Zea mays*) в кліматичних умовах Харківщини 2025 року. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*: матеріали ІХ міжнар. наук.-практ. конф. 28 листопада 2025 р. - ДБТУ, Харків, 2025. С.108-111. URL:<https://www.researchgate.net/profile/pdf#page=109>

15. Дегтярьов В.В., **Щербаков О.Ю.**, Ванюшина Д.О. Вплив гумінових біостимуляторів росту на урожайність пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) в кліматичних умовах Харківщини 2025 року. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*: матеріали ІХ міжнар. наук.-практ. конф. 28 листопада 2025 р. - ДБТУ, Харків, 2025. С.105-108. URL:<https://www.researchgate.net/profile/pdf#page=106>

16. Дегтярьов В.В., **Щербаков О.Ю.**, Марченко А.О. Вплив позакореневого використання стимуляторів росту на урожайність ріпаку озимого (*Brassica napus* L.). *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*: матеріали ІХ міжнар. наук.-практ. конф. 28 листопада 2025 р. - ДБТУ, Харків, 2025. С.102-105. URL:<https://www.researchgate.net/profile/pdf#page=103>

17. Дегтярьов В.В., **Щербаков О.Ю.**, Кутєв В. Використання гумусових біостимуляторів як антистресантів при вирощуванні кукурудзи в умовах глобальних змін клімату. *Ґрунти в умовах викликів: деградація, відновлення та інновації для сталого майбутнього*: Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої Дню ґрунту. 27 лист. 2025 р. - ДУ «Держґрунтохорона», Київ, 2025. https://media.iogu.gov.ua/literatura/soil/21_tezy.pdf

18. Дегтярьов В.В., **Щербаков О.Ю.** Антистресова дія гумусових біостимуляторів на продуктивність сільськогосподарських культур в умовах глобальних змін клімату. *Актуальні питання сучасної аграрної науки*: матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції. 20-21 листопада 2025 р. Уманський національний університет, Умань. 2025.

ЗМІСТ

ВСТУП	23
Розділ 1. ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОСТИМУЛЯТОРІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР (огляд літератури)	30
Висновки до розділу 1	47
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1 Загальні відомості про об'єкти досліджень	49
2.2 Характеристика досліджуваних біостимуляторів ...	51
2.3 Методика проведення досліджень	54
Висновки до розділу 2	56
Розділ 3. КЛІМАТИЧНІ УМОВИ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ДИНАМІКА ЇХ ЗМІН	
3.1 Динаміка кліматичних змін регіону досліджень за останні п'ять десятирічь	57
Висновки до розділу 3	71
Розділ 4. ВПЛИВ ГУМУСОВИХ БІОСТИМУЛЯТОРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	
4.1 Вплив гумусових біостимуляторів на продуктивність пшениці озимої (<i>Triticum aestivum</i> <i>L.</i>) та якість продукції	72
4.2 Вплив гумусових біостимуляторів на продуктивність соняшнику (<i>Helianthus L.</i>) та якість продукції	79
4.3 Вплив гумусових біостимуляторів на продуктивність кукурудзи (<i>Zea mays</i>) та якість продукції	90
4.4 Вплив гумусових біостимуляторів на продуктивність вівса посівного (<i>Avena sativa L.</i>) ...	97
4.5 Вплив гумусових біостимуляторів на продуктивність сої (<i>Glycine máxima (L.) Merr.</i>)	103
Висновки до розділу 4	110

Розділ 5. АНТИСТРЕСОВА ДІЯ ГУМУСОВИХ БІОСТИМУЛЯТОРІВ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ КУЛЬТУРИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ	
5.1 Стан досліджень антистресового впливу біостимуляторів на сільськогосподарські культур ...	114
5.2 Особливості кліматичних умов років проведення досліджень	118
5.3 Антистресова дія гумусових біостимуляторів на сільськогосподарські культури в регіоні проведення досліджень	126
Висновки до розділу 5	133
Розділ 6 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГУМУСОВИХ БІОСТИМУЛЯТОРІВ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУРАХ	134
Висновки до розділу 6	141
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	143
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	147
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	148
ДОДАТКИ	181

Вступ

У сучасних системах землеробства спостерігається певна нестабільність ефективності основного удобрення, що є наслідком незбалансованих цін на сільськогосподарську продукцію та засоби хімічної промисловості, а також практично повної відсутності сталої структури посівних площ. Частковим вирішенням проблеми недостатнього забезпечення рослин поживними елементами є застосування позакореневого підживлення, яке, на думку багатьох дослідників, є ефективним при вирощуванні більшості культур [1].

Найпопулярніші останнім часом інновації у рослинництві, овочівництві, садівництві – використання регуляторів та стимуляторів росту рослин, бактеріальних препаратів, мікро- та біодобрих, рідких і твердих органо-мінеральних добрив тощо. Асортимент фізіологічно активних препаратів постійно розширюється, однак використання багатьох із них на практиці часто обмежується їхньою високою вартістю. У цьому сенсі гумусові препарати більш перспективні для застосування завдяки їхній доступності і відносно простому виробництву, тому останніми роками вони набувають все більшого застосування в аграрному секторі України. Встановлено, що ці препарати ефективні за відсутних відхилень показників навколишнього середовища від оптимуму, в тому числі у разі забруднення біосфери, оскільки підвищують загальну неспецифічну резистентність рослинних організмів до несприятливого впливу [243]. На сьогодні на ринку України значна кількість різного роду стимуляторів, регуляторів, рідких органічних та органо-мінеральних добрив тощо не відповідає за своєю якістю вимогам, що встановлені для цього виду продукції, — користувачі, застосовуючи її за призначенням не одержують очікуваного ефекту [243].

Відомо, що гумінові речовини володіють здатністю знижувати негативну дію різних стресорів на живі організми у різних середовищах. При цьому їх захисна дія може бути обумовлена як безпосереднім зв'язуванням токсикантів, так і дією на рослинний організм. Використання гумінових

препаратів у якості позакоренових обробок сільськогосподарських культур дозволяє: 1) полегшити транспорт та кругообіг поживних речовин у рослинах; 2) покращити дихання рослин; 3) прискорити проходження біосинтезу; 4) знизити вміст нітратів у рослинах; 5) підвищити якість продукції рослинництва; 6) збільшити коефіцієнт використання добрив рослинами; 7) оздоровити рослини. Формування підвищеної стійкості рослин у початковий період дії стрес-факторів являє собою досить складний багатокomпонентний процес, поєднаний із швидкою зміною рівня фітогормонів, а також їх балансу за активної участі екзогенних гумінових речовин, що стимулює до переключання функціональної активності клітин із звичайних програм (ростова, онтогенетична) на адаптивні, забезпечуючи тим саме виживання рослин у несприятливих умовах [174].

Актуальність теми. Останнім часом важливим фактором несприятливих умов навколишнього середовища є посушливі кліматичні умови. Аналіз наукової літератури показує, що за таких кліматичних аномалій відбуваються значні недобори урожаїв сільськогосподарських культур. В умовах Лівобережного Лісостепу України ці явища проявляються майже щорічно. Створення технологій вирощування сільськогосподарських культур в цій природно-кліматичній зоні, які б забезпечували оптимальні умови росту і розвитку сільськогосподарських культур є актуальним питанням агрономічної науки.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю вивчення нових підходів до забезпечення оптимального живлення сільськогосподарських культур та формування у них стійкості до посушливих кліматичних умов, шляхом позакоренового застосування гумусових біостимуляторів, що є надзвичайно актуальним питанням сьогодення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота над дисертаційним дослідженням проводилася впродовж 2022-2026 рр. у Державному біотехнологічному університеті. Дисертаційна робота була складовою частиною тематичного плану та виконувалася у рамках

ініціативної тематики кафедри ґрунтознавства «Збалансоване використання та відтворення родючості ґрунтів в умовах глобальних змін клімату» (Номер державної реєстрації 0121U109929) та ГДТ з фірмою ООД «Пестицид» (Болгарія) (Договори про надання наукових послуг № 11-24 ДП та 16-25 ДП) (додаток В).

Мета досліджень – удосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур, а саме систем удобрення, що забезпечить їх більш оптимальне живлення, протидію посушливим кліматичним умовам і спрямовані на підвищення урожайності і якості продукції в умовах північно-східної частини Лівобережного Лісостепу України за аридизації клімату.

Для досягнення поставленої мети було передбачено вирішення наступних завдань:

- дослідити зміни кліматичних умов північно-східної частини Лівобережного Лісостепу України за останні п'ятдесят років;
- дослідити зміни кліматичних умов останніх років в районах проведення досліджень;
- визначити вплив гумусових біостимуляторів на рівень урожайності і якість насіння сільськогосподарських культур (овес посівний, соя, пшениця озима, кукурудза, соняшник);
- встановити залежність продуктивності сільськогосподарських культур від кліматичних умов районів проведення досліджень;
- встановити антистресову дію біостимуляторів на продуктивність сільськогосподарських культур в умовах аридизації клімату;
- встановити економічну ефективність застосування біостимуляторів на досліджуваних сільськогосподарських культурах.

Об'єкт досліджень. Процеси формування і реалізації біологічного потенціалу продуктивності та якості продукції польових культур за впливу позакоренових підживлень біостимуляторами.

Предмет досліджень. Кліматичні показники, урожайність, показники якості насіння, ефективність застосування біостимуляторів.

Методи дослідження. У процесі виконання дисертаційних досліджень використовувалися спеціальні агрономічні та загальнонаукові методи. Польовий – для встановлення впливу досліджуваних біостимуляторів на урожайність зерна пшениці озимої, вівса посівного, сої, кукурудзи, соняшнику. Розрахунково-порівняльний – аналіз змін кліматичних умов регіону проведення досліджень, оцінка продуктивності досліджуваних культур, ефективності застосування досліджуваних біостимуляторів на продуктивність сільськогосподарських культур. Лабораторний – визначення якісних показників продукції. Математично-статистичний – установлення достовірності отриманих результатів.

Наукова новизна досліджень. *Уперше* в умовах посушливого клімату, нестійкого та недостатнього зволоження обґрунтовано доцільність застосування гумусових біостимуляторів при вирощуванні сільськогосподарських культур; доведено вплив нових біостимуляторів групи «Zinovii» на продуктивність сільськогосподарських культур в умовах північно-східної частини Лівобережного Лісостепу України за аридизації клімату; встановлено залежність продуктивності сільськогосподарських культур від дози біостимуляторів.

Удосконалено: окремі технологічні процеси удобрення сільськогосподарських культур, які забезпечують більш оптимальне живлення, протидію несприятливим кліматичним умовам і спрямовані на підвищення урожайності і якості продукції.

Набуло подальшого розвитку: дослідження змін кліматичних умов північно-східної частини Лівобережного Лісостепу України та їх вплив на продуктивність сільськогосподарських культур.

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень мають важливе практичне значення для аграрного виробництва. Зокрема, їхнє використання дозволить застосовувати нові на ринку України біостимулятори росту і розвитку рослин в технологіях вирощування пшениці озимої, кукурудзи, соняшнику, вівса посівного, сої; зменшити негативний вплив

аридизації клімату при вирощуванні сільськогосподарських культур, забезпечити отримання стабільних урожаїв в умовах глобальних змін клімату. Отже, практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що вони дозволяють підвищити ефективність агротехнологій, знизити витрати на придбання мінеральних добрив, що сприяє сталому розвитку аграрного сектору в північно-східній частині Лівобережного Лісостепу України.

Результати досліджень пройшли виробничу перевірку у 2024-2025 рр., що підтверджено актами впровадження у виробництво (додаток А), а також були впроваджені у навчальний процес на кафедрі ґрунтознавства ДБТУ(додаток Б).

Особистий внесок здобувача. Автор безпосередньо брав участь у виборі теми, визначенні актуальності, мети та завдань досліджень, плануванні та проведенні досліджень, аналізі та інтерпретації результатів, статистичній обробці даних, формулюванні наукових висновків та рекомендацій виробництву. За результатами досліджень підготовлено та опубліковано наукові праці відповідно до теми дисертаційної роботи.

Апробація результатів досліджень. Основні результати наукових досліджень доповідалися та обговорювалися на: VI Міжнародній науково-практичній конференції «Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва» (м. Харків, 29–30 листопада 2022 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Імперативи збереження ґрунтів. Виклики сьогодення» (м. Київ, 5 грудня 2022 р.); VII Міжнародній науково-практичній конференції «Органічне агровиробництво: освіта і наука» (Київ, 25 жовтня 2022 р.); V Міжнародній науково-практичній конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти» (Київ, 15 листопада 2022 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Зелене повоєнне відновлення продовольчих систем в Україні» (м. Одеса, 26 січня 2023 р.); Міжнародній науково-технічній онлайн-конференції «Органічне виробництво в умовах зміни клімату: технології і техніка» (сmt Глеваха, Чернігів, 4-5 жовтня 2023 р.); Міжнародній науково-

практичній конференції «Збалансоване використання та відтворення родючості ґрунтів в умовах глобальних змін клімату» (Харків, 5-6 грудня 2023 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Ґрунтовий покрив України в умовах воєнних дій: стан, виклики, заходи з відновлення» (Харків, 5 грудня 2023 р.); VIII Міжнародній науково-практичній конференції «Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва» (Харків, 29 листопада 2024 р.); Міжнародній науково-методичній конференції «Модернізація вищої освіти та забезпечення якості освітньої діяльності в умовах європейської інтеграції» (Харків, 18 жовтня 2024 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Турбота про ґрунти в умовах війни та миру: стан, моніторинг та управління» (Харків, 5 грудня 2024 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення» (Миколаїв, 5-6 грудня 2024 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Адаптація агровиробництва до змін клімату та ґрунтової родючості» (с-ще Полігон, Миколаївського району, Миколаївської області, 9 жовтня 2025 р.); IX Міжнародній науково-практичній конференції «Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва» (Харків, 28 листопада 2025 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Ґрунти в умовах викликів: деградація, відновлення та інновації для сталого майбутнього». (Київ, 27 листопада 2025 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні питання сучасної аграрної науки» (Умань, 20-21 листопада 2025 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення» (Миколаїв, 4 грудня 2025 р.); Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції молодих вчених і спеціалістів в Україні «Сільське господарство в умовах глобальних викликів: стратегічні пріоритети та загрози. Вклад молодих вчених» (Київ, 22 грудня 2022 р.); 28-ма наукова конференція с міжнародною участю «ЕкоМаунтин–2025» «Екологічні проблеми в планинското земеделие» ИПЖЗ-Троян, 15.05 – 16.05.2025 г. (Болгарія).

Публікації. Основні результати дисертаційного дослідження опубліковано у 23 наукових працях, зокрема у міжнародній науко-метричній базі даних Scopus – 1; у наукових фахових виданнях України – 4; тезах і матеріалах конференцій – 18.

Структура і обсяг роботи. Дисертаційну роботу викладено на 147 сторінках основного тексту, вона складається зі вступу, шести розділів, загальних висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел і додатків. Робота містить 35 таблиць, 22 рисунка та 14 додатків. Список використаних джерел налічує 245 найменування, з них 40 латиницею.

Розділ 1

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОСТИМУЛЯТОРІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР (огляд літератури)

Органічні речовини ґрунту (гумати) це особлива специфічна група органічних речовин, походження яких пов'язано з процесами біохімічного розкладу рослинних решток за участю мікроорганізмів [2]. Гумусові речовини утворюються в процесі гуміфікації органічних решток, вони стійкі до розкладу мікроорганізмами, що забезпечує формування специфічних властивостей ґрунту [3, с. 148; 4, с. 202-203].

Історія застосування гумусових речовин у сільськогосподарському виробництві нараховує більше 200 років. Вони використовувалися для покращення ґрунтів та підвищення урожайності сільськогосподарських культур. Така увага до гуматів пов'язана з тим, що вони, маючи високу вбирну здатність, сприяють утриманню вологи у ґрунті, є одним із факторів структуроутворення, чим забезпечують гарне розповсюдження кореневої системи рослин у ґрунті і, як наслідок цього, краще засвоєння поживних речовин рослинами. Гумати сприяють легкому надходженню поживних речовин рослинам, тим самим покращують використання ними макро- і мікроелементів. Вони стимулюють розвиток корисних мікроорганізмів у ґрунті, які впливають на здоров'я рослин [5].

Гумінові речовини мають особливі властивості, які обумовлені фундаментальною функцією гумінових кислот в біосфері [6]. Їх застосування у сільськогосподарському виробництві підвищує екологічну чистоту, поживні і смакові якості сільськогосподарської продукції, скорочує терміни росту і дозрівання, рятує від несприятливих погодних і техногенних навантажень, збільшує урожайність рослин, відновлює родючість ґрунтів. Гумінові речовини використовуються як в чистому вигляді, так і в якості добавок в різні активуючі ріст і розвиток препарати, які застосовуються в рослинництві. Вони

підвищують ефективність мінеральних і органічних добрив, мікроелементів, регуляторів росту, засобів захисту рослин і багатьох інших речовин [6].

Гумати почали застосовувати у сільськогосподарському виробництві ще в 80-х роках минулого століття. До цього часу було проведено їх детальний аналіз, який показав позитивний вплив на проростання і ріст сходів, кореневої системи, вбирання води, інтенсивність фотосинтезу різних сільськогосподарських культур [7]. Зокрема, відзначалися збільшення маси коріння, кращий розвиток вторинних і бічних коренів. Стимулюючий ефект фізіологічно активних форм гумінових кислот твердо встановлений факт, однак ступінь його прояву далеко не завжди стабільний [8].

Дослідженнями середини минулого століття, було встановлено прямий зв'язок між мінеральним живленням і стимулюючим ефектом гумінових та фульвокислот. Завдяки фізіологічним властивостям, гумінові кислоти забезпечують більш повне використання мінеральних елементів, особливо у несприятливих умовах живлення. Фізіологічно активні речовини, викликають суттєві зміни в процесах обміну речовин у рослині. Гумінові речовини знімають токсикоз, пов'язаний з порушенням фізіологічної рівноваги в процесах живлення. Фізіологічно активні гумінові речовини підвищують резистентність рослин і при прояві таких несприятливих факторів, як нестача кисню та надлишок азоту.

Гумінові кислоти підвищують посухостійкість рослин. Підвищення ефективності гумінових кислот спостерігається за зниження вологості ґрунту. Ефективність гумінових кислот вища тоді, коли рослина знаходиться в умовах, що відхиляються від норми [8].

У виробництві гуматів використовуються перепрілий гній, буре вугілля, торф, тощо. Отримані продукти містять гумінові та фульвокислоти, гуміни. Цей поділ базується на розчинності кожної фракції у різних розчинниках [9, с. 113; 10, с. 61; 11, с. 6]. Гумінові кислоти — це азотовмісні високомолекулярні кислоти з інтенсивним темно-сірим забарвленням; їх вилучають з ґрунту розчинами лугів, в наслідок чого отримують гумати — солі гумінових кислот.

Залежно від катіону, який входить до складу луку, виділяють гумати калію, натрію або амонію [9, с. 113; 12, с. 165].

Виробництво гумінових речовин має тривалу історію: від гуматів високою мінералізацією і низьким умістом фізіологічно-активних речовин до сучасних високотехнологічних препаратів. Це препарати з мізерним умістом домішок, високим умістом фізіологічно-активних гумусових речовин, з більш-менш стабільним складом і властивостями, що забезпечують точне дозування і програмовану високу ефективність [7; 11, с. 6; 13, с. 81-83]. Завдяки своїм специфічним властивостям гумінові речовини підвищують енергетику рослинної клітини, стимулюють метаболічні процеси в рослині, підвищують коефіцієнт використання поживних елементів з мінеральних добрив, посилюють поглинання поживних речовин з ґрунту [14-16]. За застосування гумусових речовин у рослини збільшується коренева система та активізується ростова діяльність. В оброблених гуматом рослинах прискорюється обмін речовин в наслідок збільшення пропускну здатності мембран клітин. Тому відбувається краще вбирання поживних речовин рослиною і стимуляція її дихальних процесів [17]. Гумати натрію та калію послаблюють вплив на рослину важких металів і пестицидів [18, 19]. Гумінові препарати використовують для передпосівної обробки насіння, позакореневої підживлення рослин, як біостимулятори природного походження та регулятори росту рослин [20]. Вони мають комплексний вплив на рослинний організм, виконують роль антистресанта у посушливих умовах клімату, посилюють імунітет рослин і підвищують їх біопродуктивність [21-23]. Доведено [24], що гумати є досить економічно ефективними препаратами для підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Завдяки підвищенню захисних механізмів рослин проти впливу несприятливих кліматичних чинників (заморозків, засухи) гумати є також адаптогенами та антистресантами [25, с. 12].

Ряд учених зазначають, що ресурсоощадні технології вирощування сільськогосподарських культур з використанням сучасних рістактивуючих

речовин будуть більш ефективні з позиції економіки та енергетики, якщо будуть застосовуватися у взаємопов'язаному ланцюгу, який буде враховувати вплив на рослину ґрунтових умов, погодно-кліматичного фактору, добрив, засобів захисту рослин і, загалом, довкілля [26-28]. З введенням у сівозміну елементів біологізації можна більше ніж вдвічі зменшити використання азотних мінеральних добрив [29-32]. Для оптимізації процесу живлення рослин за зменшення обсягів використання мінеральних добрив рекомендують застосовувати біологічно активні речовини та стимулятори росту [33-37]. Сучасні технології вирощування зернових культур спрямовані на створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин та отримання високих і стабільних урожаїв зерна [38-42]. Дослідженнями агротехніки вирощування зернових культур, підвищення адаптаційних властивостей рослин, взаємозв'язку впливу різних агротехнічних факторів і їх залежності від умов середовища встановлено, що найважливішою запорукою інтенсивних технологій має стати біологізація технологічних процесів [43-46].

Сільськогосподарські рослини по різному реагують на застосування гумінових речовин [47]. У науковій літературі містяться різні відомості, щодо впливу гуматів на ріст і розвиток сільськогосподарських культур. Більшість вчених відмічають позитивний їх вплив, а в деяких роботах вказується, що сільськогосподарські рослини взагалі не відкликаються на внесення гуматів. Дехто з вчених стверджує, що сільськогосподарські рослини не тільки підвищували урожайність, а й покращили якість насіння. На думку деяких авторів [48, 49] біостимулятори не забезпечують живлення рослин, а стимулюють фізіологічні процеси в них, завдяки чому підвищується ефективність використання елементів живлення з ґрунту та стресостійкість рослин [50].

Борзих О.І. та ін. [25 с. 19] встановлено, що застосування гумінових препаратів за вирощування сільськогосподарських культур сприяє кращому їх розвитку, підвищенню стійкості до несприятливих умов навколишнього середовища, зростанню врожайності. На їх думку, гумінові препарати є

стимуляторами росту, добривом та антистресантами. Подібної точки зору притримуються й інші дослідники [51, 52].

Ряд дослідників [53, с. 65; 54, с. 81; 55, с. 49; 56; 57, с. 209] зазначають, що основними складовими регуляції росту і розвитку рослин є оптимальна система мінерального живлення рослин та чітке застосування регуляторів росту рослин.

За даними ряду дослідників [58, 59, 60, 61] використання гумінових добрив забезпечувало покращення біометричних параметрів рослин пшениці та ріст біологічної продуктивності.

На підставі досліджень впливу біопрепаратів і гумусових стимуляторів за обробки насіння та по листу, Власюк О.С. [62, с. 35], приходить до висновку про позитивний їх вплив на продуктивність пшениці озимої.

Дубицький О.Л. та ін. [63, с. 61-62] вважають, що застосування гумінових препаратів поліпшує родючість ґрунту та його екологічний стан, запобігає нагромадженню нітратів у рослинній продукції, активізує дозрівання, збільшення врожаю та підвищує його якість. Ними встановлено [64, с. 78], що використання побічної продукції (солома гороху +N₃₀P₄₅K₄₅+біостимулятор) сумісно з гумусним або мікробіологічним добривом та обробкою рослин біостимулятором підвищило врожайність пшениці озимої на 52,3 – 59,4 %.

Дослідженнями Седіло Г.М. та ін. [65, с. 23] встановлено, що внесення гумусовмісного добрива підвищує родючість ґрунту, поліпшує екологічний стан, запобігає накопиченню нітратів у рослинній продукції, активізує дозрівання врожаю пшениці озимої та поліпшує його якість.

Василенко М.Г. [66, с. 18], на підставі досліджень приходить до висновку про високу ефективність застосування гумісолу. Позакореневе підживлення пшениці ярої, кукурудзи гумісолом підвищувало врожайність, поліпшувалась структура урожаю. Позитивно впливав препарат на інші сільськогосподарські культури: злакові, бобові, овочеві, баштанні, плодово-ягідні, виноград та ін.

Дослідження Чалої Н.М. [67, с. 161], Ярчука І.І. та ін. [68, с. 169], Гангур В. В. та ін. [69, с. 44] показали, що застосування біостимуляторів протягом усієї вегетації пшениці озимої позитивно впливало на біометричні показники, що характеризують ріст, розвиток і формування урожаю зерна.

Згідно досліджень Маренича М. М. та ін. [70, с. 77] передпосівна обробка насіння протруйниками та стимуляторами є необхідним елементом технології вирощування зернових культур в умовах нестійкого зволоження, оскільки забезпечує істотні прирости врожайності ячменю до 4–12 %, а використання їхніх комбінацій – до 22 %. Для пшениці ці ж показники становили близько 10–11 %. Застосування гуматів значно покращує початковий розвиток проростків, що позитивно впливає на формування показників структури врожайності. Використання гумінових препаратів, які поєднують комплекс мікроелементів, сприяє збільшенню врожайності зернових культур до 28 %.

Ласло О.О. та ін. [71, с. 94] зазначають, що для підвищення продуктивності пшениці озимої необхідно проводити стимулювання росту і розвитку рослин біопрепаратами в суміші з комплексними добривами для ранніх вегетаційних обробок у фазі весняного кущення.

Дослідженнями Куца О.В. та ін. [72, с. 160] встановлено, що одноразове внесення гумінових добрив в нормі 3 л/га забезпечує зростання урожайності зерна пшениці на 0,25 т/га або 11,8 % відносно контролю.

Колектив вчених на чолі з Шуваром А.М. [73], досліджуючи вплив гумату калію на урожайність і якість зерна пшениці озимої, констатують, що внесення гумату калію призводить до збільшення кількості зерен в колосі, маси 1000 зернин, частки склоподібних зернин, а також підвищення вмісту білка та клейковини.

Касаткіна Т. О. та Гамаюнова В. В. [74, с. 135], на підставі проведених досліджень, приходять до висновку що застосування регуляторів росту в умовах південного Степу України сприяє не тільки збільшенню валового виробництва ячменю ярого, а й поліпшенню якості зерна.

Нікітенко М.П. [75, с. 367] зазначає, що біологічні добрива та багатофункціональні комплексні препарати впливають на фотосинтетичну активність шляхом стимуляції фізіологічної активності, підвищення доступності поживних речовин, підтримки оптимального водного режиму та інших механізмів.

Згідно досліджень Климишеної Р.І. [76, с. 87], вплив позакореневого підживлення рослин ячменю ярого на масу зернівки залежить від фону мінерального живлення. Автором встановлено [77, с. 54], що за вирощування ячменю на фоні мінерального живлення $N_{30}P_{45}K_{45}$ кращими є варіанти дворазового в дозі 1,5 л/га застосування мікродобрих – Вуксал Р Мах під час кушення та Вуксал Grain на початку цвітіння, під час виходу в трубку та на початку цвітіння; а також варіант триразового позакореневого підживлення рослин в дозі 1,5 л/га мікродобривами – Вуксал Р Мах під час кушення, Вуксал Grain під час виходу в трубку та на початку цвітіння.

Вінюковим О.О. [78, с. 15] встановлено, що ефективність дії органічних добрив та біопрепаратів на ріст та розвиток рослин ячменю ярого в умовах Донецької області проявилася через покращення структурних показників врожаю та зростання врожайності. Застосування біогумусу дає змогу скоротити витрати мінеральних добрив, тим самим зменшити антропогенне навантаження на агроландшафти при збереженні рівня врожайності.

Згідно досліджень Короткової І. В. та ін. [79, с. 28], передпосівна обробка насіння та обприскування посівів ячменю ярого у фазі кушіння стимуляторами Епін-екстра та Циркон у дозах 50 г/га та 1 % розчином Бішофіту в дозі 2 л/га, сприяли прискоренню настання фенологічних фаз, а також загалом скороченню тривалості вегетаційного періоду порівняно з контролем. Застосування цих препаратів на стадії кушення рослин ячменя сприяло збільшенню площі листової поверхні рослин, що призвело до підвищення фотосинтетичного потенціалу посівів культури ячменю та продуктивності фотосинтезу.

Дослідженнями Іщенко В. А. [80, с. 84] встановлено, що застосування регуляторів росту рослин при вирощуванні ячменю ярого забезпечувало формування густішого стеблостою порівняно з контролем. Вищу урожайність отримано за обробки насіння у поєднанні з обприскуванням посівів у фазу кущіння.

Деревянко І.О., Безпалько В.В. [81, с. 66] на підставі проведених досліджень стверджують, що найвища продуктивність ячменю ярого спостерігається за комплексної дії інокуляції та позакоренових підживлень.

Гораш О.С. та ін. [82, с. 21] встановлено, що комбіноване застосування мікродобрив сприяє незначному збільшенню довжини колоса ячменю та формуванню кращої однорідності посівів за цим параметром.

Дослідження Бунчак О.М. [83, с. 175] показали, що позакореневе застосування органічних добрив під час вегетації рослин пшениці ярої забезпечило приріст площі листкової поверхні рослин.

Вискуб Р.С. та ін. [84, с. 167] встановили, що використання біопрепаратів для обробки насіння сприяло підвищенню коефіцієнту кущіння та формуванню вузлових коренів у рослин незалежно від фону живлення.

Дослідженнями Ласло О.О. та ін. [85, с. 131] доведено ефективність застосування композиційних сумішей регулятора росту Вимпел-2 у поєднанні з комплексним добривом Оракул мультикомплекс на посівах ячменю ярого. Автори прийшли до висновку, що найбільш ефективно і економічно виправдане застосування бакової суміші на посівах ячменю ярого – це обробка насіння та внесення препаратів у фазі кущіння.

За результатами досліджень Чигрин О.В. та ін. [86, с. 232] встановлено, що передпосівна обробка насіння біологічно-активним препаратом Радіфарм - збільшенню густоти посіву, що обумовлює підвищення урожайності ярої пшениці.

Овезмирадова О.Б. [87, с.9] вважає, що в умовах глобальних змін клімату, забезпечення високої урожайності зернових культур вимагає застосування заходів, які формують високу фізіологічну стійкість рослин,

мінімізують дію стресових факторів та сприяють росту і розвитку рослин протягом всього періоду вегетації. Серед цих заходів важлива роль відводиться регуляторам росту рослин. Нею встановлено, що передпосівна обробка насіння ячменю ярого регуляторами росту забезпечує збільшення його польової схожості.

Аналіз наукових джерел [88, с. 63; 89, с.53; 90; 91] вказує на ефективність застосування регуляторів росту для покращення стійкості кукурудзи до несприятливих умов. Використання біостимуляторів та антистресантів сприяє зменшенню негативного впливу посухи, оптимізує водний баланс рослин і стимулює їх ріст навіть у складних кліматичних умовах. Біостимулятори підвищують стійкість кукурудзи до посухи та температурних стресів.

Гож О. А. [92, с. 119] вважає, що між новими гібридами, комплексними мікродобривами та стимуляторами росту існує нерозривний тісний зв'язок – останні розкривають генетичний потенціал нових морфобіотипів.

Досліджуючи вплив гумусових рістрегулюючих препаратів на ріст і розвиток кукурудзи, Паламарчук В.Д. [93, с.30] приходить до висновку, що проведення позакореневих підживлень забезпечує збільшення кількості нормально розвинених качанів порівняно з контролем на 0,01 – 0,05 шт.

Вожеговою Р. та ін. [94, с. 18] встановлено, що застосування стимуляторів росту рослин і мікродобрив за період 2013 – 2015 рр. досліджень на посівах кукурудзи позитивно вплинуло на ріст, розвиток рослин і формування врожаю. Незалежно від скоростиглості гібридів, мікродобрива та стимулятори росту підвищували врожайність зерна гібридів кукурудзи на 0,38 – 1,26 т/га, приріст урожайності становив 3,80 – 10,04 %.

Стимулятори росту рослин в комплексі з мікродобривами є високоефективними препаратами, що підвищують стресостійкість рослин кукурудзи та підвищують її урожайність [95, с. 245]. Позакореневе внесення регуляторів росту в поєднанні з мікроелементами підвищує врожайність кукурудзи порівняно з контрольними варіантами [96, с.80].

Козак Л.А. та ін. зазначають, що результати проведених досліджень 2023-2024 рр. показують необхідність добору посухостійких гібридів кукурудзи та використання регуляторів росту рослин для зменшення негативного впливу несприятливих умов навколишнього середовища на продуктивність цієї культури [97, с. 34].

Результати досліджень Lima S. F. та ін. [98] показали, що використання біостимуляторів на кукурудзі підвищує енергію проростання більше ніж на 10 %. Обробка кукурудзи біостимуляторами у фазі 3–5 листків активізує ріст листків та забезпечує формування потужного асиміляційного апарату [99]. Подібної точки зору притримуються й інші вчені [100, с.327; 101-102].

Maddonni G. A. та ін. [103] встановлено, що забезпечення оптимального фотосинтезу, за рахунок використання регуляторів росту рослин, підвищує урожайність кукурудзи майже на 20 %.

На підставі енергетичної оцінки ефективності технології вирощування гібридів кукурудзи, Каленською С.М. та ін. [104, с.71] встановлено, що застосування мінеральних добрив та рістрегулюючої речовини Вітазим в середньому за 2015–2017 рр. забезпечило їх високу практичну доцільність. Найбільш високу енергетичну ефективність отримано за проведення комплексної обробки насіння та посівів регулятором росту Вітазим у 17-ту мікростадію ВВСН у гібрида Александра.

Використання препаратів Гуміфренд та Helprost на посівах кукурудзи в умовах Лісостепу правобережного сприяє поліпшенню живлення рослин, забезпечуючи при цьому оптимальні темпи їх вегетативного та генеративного розвитку, формуванню високого рівня розвитку листкової поверхні [105, с.71].

За результатами проведених досліджень Бухало В.Я. та ін. [106, с.118] встановлено, що на ріст та розвиток рослин кукурудзи впливала обробка стимуляторами росту. За обробки рослин стимуляторами росту всі їх складові значно зростають у порівнянні з контрольними варіантами.

Згідно досліджень Грабовського М.Б. та ін. [107, с.108] застосування мікродобрив та регуляторів росту дозволило збільшити масу рослин

кукурудзи на 0,6–2,9 %, масу стебла на 0,6–1,7 %, масу листків на 0,7–33,7 %, масу качана з зерном на 0,8–2,4 %, порівняно з контролем.

Куц О.В. та ін. [108, с. 164], на підставі проведених досліджень, відмічають позитивний вплив на ростові процеси кукурудзи цукрової впровадження біологізованої технології вирощування та проведення позакоренових підживлень гуміновим добривом Гуміфренд з нормою 0,5-1,0 л/га.

Дослідження деяких вчених [109, 110, с. 313] показують, що вплив регуляторів росту на рослинний організм соняшнику визначається рядом супутніх факторів і залежить від специфіки досліджуваного об'єкта та особливостей його застосування. Курач О.В. та ін. [111, с. 18] встановлено, що в умовах Західного Полісся поліпшення поживного режиму ґрунту за внесення мінеральних добрив $N_{90}P_{60}K_{120}$ і позакоренового підживлення гумусовими стимуляторами забезпечувало підвищення врожайності насіння гібридів соняшнику та вмісту олії.

Згідно досліджень Цилюрик О.І. та ін. [112, с. 193], стимулятори росту рослин на соняшнику сприяли збільшенню площі листкової поверхні, мали прямий чи опосередкований вплив на площу листкової поверхні. Використання регуляторів росту давало прибавку урожайності соняшнику, підвищуючи її в 1,05–1,17 рази. Застосування регулюючих препаратів мало позитивний вплив на уміст олії у насінні соняшнику, підвищуючи його на 3,0-8,0 %.

Ласло О.О. [113, с. 76], в ході досліджень щодо застосування передпосівної та вегетаційних обробок насіння соняшника, приходять до висновку, що кращі показники відмічені у варіанті із застосуванням композиції Вимпел 2 + Оракул мультикомплекс + Оракул колофермін бору за позакоренової обробки у фазі 2-4 листків. Продовжуючи дослідження автор [114, с. 111] зазначає, що обробка насіння соняшнику регуляторами росту активує ґрунтову мікрофлору, сприяє мобілізації та оптимізації живлення

рослин соняшнику азотом і фосфором, покращенню у них ростових процесів, підвищенню урожайності.

Результати дворічних польових досліджень Домарацького Є.О. та ін. [115, с. 40] показали, що позакореневі обробки соняшнику багатофункціональним препаратом Архітект призвели до збільшення рівня продуктивності культури. Застосування препарату у фази формування кошиків має тенденцію до збільшення урожайності гібридів соняшнику, проте підвищення продуктивності рослин дещо уповільнюється порівняно з обробкою рослин у фазу 6–8 справжніх листків.

Сендецьким В.М. [116, с. 103] встановлено, що регулятори росту позитивно впливали на ріст і розвиток рослин соняшника протягом усього періоду вегетації, зокрема на величину листової поверхні і фотосинтетичну активність агроценозу соняшнику і продуктивність культури.

Мозговий Р.С. [117, с. 108] на підставі досліджень рекомендує для підвищення урожайності насіння соняшника застосування позакореневого підживлення комплексом добрив Грінфорт Універсальний + Спідфол Бор + Натурамін.

Дослідження Паламарчука В.Д. [118, с. 25] показали, що обробка насіння соняшнику рістрегулюючою речовиною Defenda Вертекс та внесення мінеральних добрив в дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ на посівах гібридів соняшнику покращувало морфологічну структуру рослин та підвищувало біологічну продуктивність, що збільшувало вихід олії з одиниці площі.

Чуйко Д.В. та ін. [119] на підставі однорічних досліджень роблять припущення про можливість високого впливу регуляторів росту на кількісні та якісні ознаки самозапильних ліній, сортів та гібридів соняшнику.

Дослідженнями Рожкова А. О. та Калинова О. О. [120, с. 17-18; 121, 97-98] встановлено високу ефективність передпосівної обробки насіння соняшнику сумішшю препаратів: стимулятору росту Блек Джек, мікоризоутворюючого препарату Мікофренд і бактеріального препарату «ПМК-У» та проведення двох листових підживлень на інтенсивність

наростання повітряно-сухої маси рослин соняшника. У досліджувані мікрофази – 51-шу, 61-шу і 80-ту повітряно-суха маса однієї рослини соняшнику цих варіантів була на 11,9 %, 12,2 % і 13,7 % відповідно більшою порівняно з контролем. Авторами встановлено [122, с. 199], що за рахунок оптимізації передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень, урожайність соняшнику за два роки досліджень підвищилася на 0,45 т/га, що свідчить про необхідність проведення передпосівного обробітку насіння та позакоренового підживлення стимуляторами росту.

Шевченко М. В. та ін. [1] показано, що застосування позакоренового підживлення сприяє покращанню умов росту і розвитку соняшнику.

Чуйко Д.В. та ін. [123, с. 356] проводячи кореляційно-регресійний аналіз впливу регуляторів росту на продуктивність різних генотипів соняшнику, зазначають, що взаємодія рістрегулюючих речовин з сортами має специфічний характер впливу, що підтверджено від'ємним показником кореляційно-регресійного аналізу ($r = -0,13 - (-0,30)$, $R^2 = 0,02$). Такий результат, є наслідком генетичного походження сортів, їх нестабільності до погодних умов та відносно нерівномірного настання основних періодів вегетації.

Згідно досліджень Щербака А.Д. та ін. позакоренове підживлення соняшнику регуляторами росту сприяло збільшенню врожайності на: 0,07–0,28 т/га у гібриду Серпанок; 0,06-0,25 т/га у гібриду Маршал; 0,08-0,28 т/га у гібриду Агент та 0,04–0,24 т/га у сорту Камелот [124, с. 93].

Високу ефективність регуляторів росту відмічено за проведення досліджень на інших зернових і бобових сільськогосподарських культурах [125, с. 17-18; 126, с. 172; 127, с. 33; 128, с. 150; 129, с. 23; 130; 131, с. 212; 132, с. 16; 133, с. 16;]

Результати досліджень Ласло О.О. та ін. [134, с. 27] виявили вплив біостимулятора Вимпел–2 та мікродобрива Оракул мультикомплекс як у сумішах, так і окремо в різні періоди розвитку рослин сої на її продуктивність.

Дідур І. М. [135, с. 38; 136, с. 11-12; 137, с. 20; 138, с. 56; 139, с.10] вважає, що важливим фактором стабілізації виробництва зернобобових

культур в Україні є використання препаратів біологічного походження та біологічних добрив для позакореневого підживлення. Результати досліджень вченого показали, що інокуляція насіння та позакореневе підживлення сприяли активному росту та розвитку рослин сої та максимальній реалізації генетичного потенціалу, що, у свою чергу, ще більше вплинуло на формування високих показників індивідуальної продуктивності та врожайності зерна.

Деякі вчені [140, с. 134] вважають, що застосування рістактивуючих речовин не має істотного впливу на тривалість періоду вегетації сої.

Мусатов А. Г. зі співавторами [141, с. 67] констатує, що передпосівна обробка насіння гороху Ризогуміном та гуматмікроелементними препаратами позитивно впливала на формування урожайності зерна, як у посушливому 2009 р., так і в середньому за зволоженням 2008 р. Гуматмікроелементні препарати на основі гумату амонію не поступалися за ефективністю біопрепарату Ризогумін при використанні їх для передпосівної обробки насіння гороху.

Результати експериментальних досліджень Поташової Л.М. [142, с.167-168] показують, що передпосівна обробка насіння квасолі біопрепаратом Ризогумін покращувало енергію проростання насіння, лабораторну схожість і дружність появи сходів, виживання рослин, сприяло підвищенню врожайності зерна квасолі.

У результаті досліджень Аверчева О.В. зі співавторами [143, с. 9] виявлено, що використання біопрепаратів для передпосівної обробки насіння та підживлення в критичні фази вегетації проса забезпечує більшу стійкість рослин до стресових умов та сприяє загальному фізіологічному стану рослин.

Дослідженнями [144, с. 94; 145, с. 153; 146, с. 118; 147, с. 101] встановлено, що передпосівна обробка насіння та позакореневе підживлення бобових стимуляторами росту, за різних рівнів мінерального живлення, призвело до збільшення висоти рослин, збільшення кількості бобів на рослину, збільшення маси 1000 насінин.

Проведені Давиденко С.Ю., Рожковим А.О. [148, с. 27] дослідження показали доцільність застосування стимулятора росту Вегестим за вирощування сорго зернового. Найбільш ефективним виявився варіант обробки насіння перед сівбою та проведення підживлень на початку трубкування та викидання волотей. У середньому, за роками та досліджуваними гібридами сорго зернового, врожайність зерна сорго у варіанті застосування стимулятора росту була найвищою (5,28 т/га).

Дослідженнями Баган А.В. та ін. [149, с.7-8] встановлено, що органічний стимулятор росту Foliar Concentrate, який містить гумінові речовини, по-різному вплинув на формування посівних якостей насіння у зернобобових культур. Чутливими до впливу цього препарату за досліджуваними показниками виявилися такі культури, як нут, чина, сочевиця та маш.

Гумінові та фульворечовини позитивно впливають на ґрунтові умови, покращуючи структуру ґрунту, підвищуючи його вологостійкість та забезпечуючи доступність поживних речовин для рослин. Завдяки своїй здатності до хелатування, вони підвищують доступність мікроелементів рослинам і мінімізують поглинання токсичних важких металів, що є важливим аспектом для покращення якості та врожайності сої [150, с. 46].

Дослідженнями Мойсієнко В.В. та ін. [151, с.203] встановлено, що позакореневе підживлення гречки сумішшю хелатного мікродобрива Оракул колофермин бору та біостимулятора росту Вимпел 2, в.р. у фазі ВВСН 12-15 і ВВСН 55-59 сприяє формуванню урожайності зерна гречки майже на 12 % вищого, ніж на контролі.

Дослідженнями [152, с. 65-66; 153, с. 313; 154, с. 206; 155, с. 6; 156, с. 16-17; 157, с. 67; 158, с. 167; 159, с.129; 160, с. 38; 161, с. 151; 162, с. 62;] встановлено позитивний ефект стимуляторів росту на показники структури урожаю та продуктивність не зернових культур.

Екологічні технології вирощування сільськогосподарських культур вимагають пошуку рішень щодо посилення ростових процесів рослин,

підвищення їх продуктивності та покращення якості продукції за умов ресурсоощадності [163, с. 16; 164; 165, с. 18].

Згідно досліджень Маренича М.М. та ін. [166, с. 21], обробка насіння сільськогосподарських культур препаратами, які створені на основі гумінових і фульвокислот, підвищує посівні властивості насіння сільськогосподарських культур. Це покращує розвиток кореневої системи та проростка на етапах проростання. Обробка насіння за 45 днів до висіву сприяє підвищенню його схожості на 9–22 %.

Застосування у сільськогосподарському виробництві регуляторів росту рослин із різними механізмами дії є економічно доцільним, так як забезпечує високий економічний ефект [167, с. 57-58].

Гумати відіграють незамінну роль у сільському господарстві. Вони забезпечують збереження родючості ґрунтів, підвищення урожайності та покращення якості продукції [168]. Солі гумінових кислот стимулюють розвиток коріння, утворення кореневих волосків, збільшення поверхні всмоктування, що дає кращий доступ рослини до води і поживних речовин. Гумусові речовини здатні зв'язувати іони мікроелементів і утворювати з ними орґано-мінеральні комплекси, які легше засвоюються рослинами. Рослини, що зазнають посухи чи температурного стресу, зазвичай мають підвищений рівень активних форм кисню, тоді як гумусові речовини підсилюють системи антиоксидантного захисту (ферменти, фенольні сполуки), знижуючи ушкодження. Гумусові речовини є поживним середовищем для корисних мікроорґанізмів, що покращує мікробіологічну активність ґрунту, кругообіг поживних речовин і стійкість ґрунтової екосистеми до різних стресів [169].

Орґано-мінеральне добриво може замінити мінеральні добрива з еквівалентною ефективністю. Фізіологічна дія гуматів полягає в забезпеченні рослин мікроелементами, амінокислотами та рістактивуєчими речовинами, підвищенні активності ферментів у клітинах рослини, проникливості оболонки клітин коренів, покращення мінерального живлення рослин за рахунок надходження у неї орґано-мінеральних сполук з ґрунту, а також

зниження впливу стресових факторів (температурні коливання, посухи, засоби захисту рослин тощо) [170].

Дослідження багатьох вчених [171, 172] свідчать про те, що використання біостимуляторів різного походження підвищує ефективність добрив, покращуючи умови живлення рослин та їх продуктивність. Застосування біопрепаратів створює реальні передумови для суттєвого підвищення врожаю зернових культур з одночасним зменшенням доз внесення мінеральних добрив.

Цигічко Г.О. та ін. [173, с. 15] зазначають, що сумісне застосування універсального орґано-мінерального гумінового мікродобрива Humin plus (полив під час вегетації) і чистої бактеріальної культури (інокуляція) стимулює ріст і розвиток сільськогосподарських культур на початку онтогенезу, сприяє підвищенню стійкості рослин до фітопатогенів, що позитивно впливає якість урожаю.

Результати проведених експериментів [174], спрямованих на вивчення захисної дії гумінових речовин в умовах різних стресів свідчать про те, що вони виконують роль антистресантів, тобто проявляють здатність до зниження негативної дії різних стресорів на рослини. Захисна дія гумінових речовин може бути обумовлена як безпосереднім зв'язуванням токсикантів, так і дією на рослинний організм. Використання гумінових препаратів для позакоренових обробок сільськогосподарських культур дозволяє полегшити кругообіг поживних речовин у рослинах, покращити дихання рослин, прискорити проходження біосинтезу, підвищити якість продукції рослинництва, збільшити коефіцієнт використання рослиною поживних речовин з добрив. Формування підвищеної стійкості рослин у початковий період дії стрес-факторів являє собою досить складний багатокомпонентний процес, поєднаний із швидкою зміною рівня фітогормонів, а також їх балансу за активної участі екзогенних гумінових речовин, що стимулює до переключання функціональної активності клітин із звичайних програм

(ростова, онтогенетична) на адаптивні, забезпечуючи тим саме виживання рослин у несприятливих умовах.

Проведений Лазебником В. В. [175, с. 54] порівняльний аналіз видів органічних добрив показав, що гумінові препарати є одними з найбільш збалансованих за ефективністю, екологічністю та довготривалим впливом. Вони сприяють не лише агрономічній продуктивності, а й економічній стабільності, відкриваючи сільгосптоваровиробникам доступ до органічного ринку, державної підтримки та експортного потенціалу. Гумінові добрива повинні розглядатися як ключовий елемент у системі сталого розвитку фермерських господарств, що поєднує екологічні, економічні та соціальні пріоритети сучасного аграрного виробництва. Їх широке впровадження є обґрунтованим та необхідним кроком у трансформації українського сільського господарства в екологічно безпечну та рентабельну галузь.

Подібної точки зору притримуються й інші дослідники [176-179].

Висновки до розділу 1

Забезпечення оптимального поживного режиму сільськогосподарських культур є запорукою отримання високих і стабільних урожаїв. Традиційно для цього використовувалися мінеральні добрива. Але сьогодні вартість мінеральних добрив дуже висока, тому не кожне господарство чи агровиробник у змозі придбати необхідну для забезпечення оптимального живлення культур, що вирощуються, кількість мінеральних добрив. Аналіз наукової літератури свідчить, що на сьогодні в Україні, з огляду на високу вартість мінеральних добрив, дуже широко застосовуються регулюючі ріст рослин речовини, які виконують багато функцій в процесі росту і розвитку рослин. Виходячи з аналізу наукової літератури, суть дії речовин, що регулюють ріст і розвиток рослин, полягає не тільки в забезпеченні рослин певними мікроелементами, а й активація процесів вбирання поживних речовин з ґрунту, забезпечення кращого кругообігу поживних речовин у рослинах, покращення дихання рослин, прискорення проходження біосинтезу,

підвищення якості продукції рослинництва, збільшення коефіцієнта використання рослиною поживних речовин з ґрунту тощо. На сьогодні розробляються технології виробництва сільськогосподарської продукції, обов'язковою складовою яких є застосування регулюючих ріст рослин речовин. Аграрний ринок України перенасичений різними регулюючими ріст рослин рослин речовинами, як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва. Тому дослідження нових видів активуючих та регулюючих ріст рослин речовин, які здатні не лише забезпечити поживний режим рослин, а й виконати антистресові функції, є важливим для досягнення високих показників продуктивності та сталого розвитку аграрного сектора України.

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальні відомості про об'єкти досліджень

Дослідні ділянки були закладені на дослідному полі кафедри землеробства навчально-науково-виробничого центру (ННВЦ) «Дослідне поле Докучаєвське» Державного біотехнологічного університету, яке знаходиться в Харківському районі Харківської області, в ТОВ «Агроексперт» Харківського району Харківської області та ТОВ АПО «Мрія» Богодухівського (Коломацького) району Харківської області. Дослідження у вказаних господарствах проводилися на підставі договорів про співпрацю (Додаток Г).

На дослідному полі кафедри землеробства навчально-науково-виробничого центру (ННВЦ) «Дослідне поле Докучаєвське» були закладені досліді щодо дослідження впливу позакореневого використання стимуляторів росту на урожайність соняшнику (*Helianthus L.*) (2023-2025 р.) та пшениці озимої (*Triticum aestivum L.*) (2023-2025 р.). Дослідження з використання біостимуляторів росту на культуру кукурудзи (*Zea mays*) (2023-2025 р.) проводилися на полях ТОВ «Агроексперт» Харківського району Харківської області. У цьому ж господарстві у 2024 році були проведенні дослідження застосування біостимуляторів у виробничих умовах на посівах сої (*Glycine máxima (L.) Merr.*). У межах землекористування ТОВ АПО «Мрія» Богодухівського (Коломацького) району Харківської області у 2024 році були закладені виробничі досліді щодо вивчення впливу позакореневого використання стимуляторів росту на урожайність вівса посівного (*Avena sativa L.*).

Ґрунтовий покрив ННВЦ «Дослідне поле Докучаєвське» Державного біотехнологічного університету складають чорноземи типові (глибокі) важкосуглинкові на лесових породах. Вони характеризуються глибоким гумусованим профілем. Гранулометричний склад їх важкосуглинковий. Уміст

мулуватої фракції по профілю однаковий і становить 34-35 %. Найбільш гумусовані верхні генетичні горизонти. Висока гумусованість свідчить про великі запаси поживних речовин. Ґрунти мають нейтральну або слабо кислу реакцію ґрунтового розчину (рН 6,45-7,35). Вони мають грудкувато-зернисту структуру, гарно забезпечені азотом, фосфором і калієм [180, с. 38-45].

Ґрунтовий покрив ТОВ «Агроексперт» загалом представлений чорноземом типовим важкосуглинковим на лесоподібному суглинку. Цей ґрунт характеризується високим умістом гумусу – 4,9–5,1 %, а також низькою забезпеченістю легкогідролізного азоту – 8,1 мг/100 г ґрунту, підвищеною забезпеченістю рухомими формами фосфору 10 мг/100 г ґрунту і середньою забезпеченістю рухомими формами калію 20 мг/100 г ґрунту. Ґрунт має нейтральну реакцію ґрунтового розчину.

Ґрунтовий покрив ТОВ АПО «Мрія» представлений в основному чорноземами типовими глибокими середньогумусними важкосуглинковими на лесоподібних суглинках. Ґрунти господарства досить добре забезпечені рухомими сполуками фосфору та обмінного калію. Забезпеченість рухомим фосфором є, здебільшого, середньою та підвищеною і відповідно коливається в межах 5,1-9,9 мг/100 г ґрунту та 10,1-14,4 мг/100 г ґрунту. Забезпеченість обмінним калієм ґрунтів досліджуваного господарства є підвищеною та високою, а також трапляються ділянки з дуже високим його вмістом. Так, уміст калію на ділянках з високою забезпеченістю складає 12,2-17,8 мг/100 г ґрунту, а з підвищеною – 8,1-11,9 мг/100 г ґрунту. Уміст загального гумусу середній та підвищений від 2,05 - 3,03 % та 3,06 - 3,87 % відповідно. Реакція ґрунтового середовища відповідає нейтральній, або близькій до неї – рН 6,05-7,02 та рН 5,55-6,02 відповідно. Найнижча забезпеченість ґрунтів господарства лужногідролізним азотом. Уміст його коливається в межах 6,03-17,37 мг/100 г ґрунту, що відповідає дуже низькій та низькій забезпеченості.

2.2. Характеристика досліджуваних біостимуляторів

Для досліджень були використані біостимулятори (органо-мінеральні добрива) виробництва фірми Пестицид ЕООД (Болгарія). Нижче наводимо перелік і коротку їх характеристику.

«*Zinovii Triple Corn*» [181] - універсальний органічний біостимулятор (органо-мінеральне добриво) природного походження, що представляє собою лужний екстракт дозрілого гною. Має лужну реакцію середовища рН 10,0. Містить 4,73 % органічного карбону, 724 мг/л нітратного азоту та 70,1 мг/л амонійного азоту, 0,05 % фосфору і 2,42 % калію. Має досить високий вміст СаО (96,8 мг/л), MgO (321 мг/л) та Cu (393 мг/л). Високий вміст основних органогенних елементів активізує процес обміну речовин в стресових для рослин ситуаціях. Підвищений вміст цинку (4044 мг/л) та сульфору (5778 мг/л) підходить для цинколюбних та сірколюбивих культур і використання на ґрунтах з низьким вмістом цинку (більш детальна характеристика наведена в табл. 2.1).

«*Zinovii Triple Oil*» [181] - універсальний органічний біостимулятор (органо-мінеральне добриво) природного походження, що являє собою лужний екстракт дозрілого гною. Має слабо лужну реакцію середовища рН 8,68. Містить 4,32 % органічного карбону, 724 мг/л нітратного азоту та 54,8 мг/л амонійного азоту, 0,06 % фосфору і 2,04 % калію. Має досить високий вміст СаО (95,3 мг/л), MgO (458 мг/л) та Cu (417 мг/л). Високий вміст основних органогенних елементів активізує процес обміну речовин в стресових для рослин ситуаціях. Підвищений вміст бору (5205 мг/л) і сульфору (3316 мг/л) підходить для боролюбних та сірколюбивих культур і використання на ґрунтах з низьким вмістом бору (більш детальна характеристика наведена в табл. 2.1).

«*Zinovii Triple Double*» [181] - універсальний органічний біостимулятор (органо-мінеральне добриво) природного походження, що являє собою лужний екстракт дозрілого гною. Має лужну реакцію середовища рН 10,6. Містить 5,79 % органічного карбону, 753 мг/л нітратного азоту та 40,3 мг/л

Таблиця 2.1 – Характеристика гумусових біостимуляторів росту рослин виробництва фірми Пестицид ЕООД (Болгарія) [181]

№ п/п	Назва показника	Одиниця виміру величини	Значення				
			<i>Zinovii Triple Corn</i>	<i>Zinovii Triple Oil</i>	<i>Zinovii Triple Double</i>	<i>Зіновій Трипл</i>	<i>Zinovii Grand Gurii</i>
1.	pH (H ₂ O)	-	10,00	8,68	10,56	4,00	5,54
2.	H ₂ O	%	94,52	93,48	94,17	82,19	73,03
3.	Суха речовина	%	5,82	6,52	5,83	17,81	26,97
4.	С орг.	%	4,73	4,32	5,79	1,12	0,41
5.	N-NO ₃	мг/л	724	724	753	3519	10220
6.	N-NH ₄	мг/л	70,12	54,76	40,25	28,43	90,57
7.	N tot	%	1,32	1,39	1,5	4,11	6,48
8.	P ₂ O ₅	%	0,0499	0,0618	0,0492	5,38	3,05
9.	K ₂ O	%	2,42	2,04	2,42	4,57	7,76
10.	CaO	мг/л	96,8	95,3	93,5	94,5	57,9
11.	MgO	мг/л	321	458	274	3134	3211
12.	Cu	мг/л	393	417	395	423	217
13.	Zn	мг/л	4044	15,9	17,6	876	2797
14.	Mn	мг/л	17,2	15,8	15,2	1348	314
15.	Fe	мг/л	7,04	7,36	6,98	2263	1589
16.	B	мг/л	268	5205	302	235	7424
17.	Mo	мг/л	901	309	5910	10	119
18.	S	мг/л	5778	3316	3456	2000	5737

амонійного азоту, 0,05 % фосфору і 2,42 % калію. Має досить високий уміст СаО (93,5 мг/л), MgO (274 мг/л) та Cu (395мг/л). Високий уміст основних органогенних і мікроелементів активізує процес обміну речовин в стресових для рослин ситуаціях. Підвищений уміст молібдену (5910 мг/л) і сульфур (3456 мг/л) підходить для молібденолюбних та сірколюбивих культур і використання на ґрунтах з низьким умістом молібдену (більш детальна характеристика наведена в табл. 2.1).

«*Zinovii Triple*» [181] - універсальний органічний біостимулятор (органомінеральне добриво) природного походження, що являє собою екстракт дозрілого гною. Має кислу реакцію середовища рН 4,0. Уміст сухої речовини складає 17,8 %. Містить всього 1,12 % органічного карбону, багато нітратного азоту 3519 мг/л та 28,4 мг/л амонійного азоту, високий уміст фосфору (5,38 %) і 4,57 % калію. Має досить високий уміст СаО (94,5 мг/л) та Cu (395 мг/л), дуже високий уміст MgO (3134 мг/л). Підвищений уміст азоту, фосфору і калію і основних мікроелементів підходить для всіх рослин. Містить досить багато цинку (856 мг/л), мангану (1348 мг/л) і заліза (2263 мг/л), а також сульфур (2000 мг/л). Це забезпечує економне використання наявної вологи та дає можливість рослинам долати фізіологічні порушення внаслідок дії несприятливих кліматичних умов – різкого похолодання, перезимівлі, посухи, граду тощо. Макро- і мікроелементи, що додаються для збагачення основного добрива (більш детальна характеристика наведена в табл. 2.1).

«*Zinovii Grand Gurii*» [181] - універсальний органічний біостимулятор (органомінеральне добриво) природного походження, що являє собою суміш екстрактів деревної золи та дозрілого гною з додаванням макро- і мікроелементів. Біостимулятор являє собою оптимізований коктейль з макро- і мікроелементів, активних гумінових компонентів, регуляторів росту та інших поживних речовин. Має кислу реакцію середовища рН 5,54. Уміст сухої речовини складає 26,97 %. Містить всього 0,41 % органічного карбону, багато нітратного азоту 10220 мг/л та 90,6 мг/л амонійного азоту. Загальний уміст азоту становить 6,48 %. Має високий уміст фосфору (3,05 %) і 7,76 % калію, досить

високий уміст СаО (57,9 мг/л) та Cu (217 мг/л), дуже високий уміст MgO (3211 мг/л). Підвищений уміст азоту, фосфору і калію і основних мікроелементів підходить для всіх рослин. Містить досить багато цинку (2797 мг/л), бору (7424 мг/л) і заліза (1589 мг/л), а також сульфур (5737 мг/л). Високий уміст гумінових кислот і макро- і мікроелементів активізує процес обміну речовин в стресових для рослин ситуаціях. Це забезпечує економне використання наявної вологи та дає можливість рослинам долати фізіологічні порушення внаслідок дії несприятливих кліматичних умов – різкого похолодання, перезимівлі, посухи, граду тощо (більш детальна характеристика наведена в табл. 2.1).

2.3. Методика проведення досліджень

При проведенні досліджень використовувалися спеціальні агрономічні та загальнонаукові методи: польовий, розрахунково-порівняльний, лабораторний та математично-статистичний.

Дослідні ділянки закладалися на дослідному полі кафедри землеробства навчально-науково-виробничого центру (ННВЦ) «Дослідне поле Докучаєвське» та господарствах на виробничих посівах, з використанням загальноприйнятих для регіону проведення досліджень технологій вирощування досліджуваних культур. Системи удобрення досліджуваних культур відповідають реальним економічним можливостям господарств в умовах сьогодення.

Схема дослідів, які були закладені на посівах пшениці озимої, вівса, кукурудзи, сої, соняшнику, включала наступні варіанти:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1 – контроль (рослини оброблялися чистою H_2O); | |
| 2 - Zinovii Triple Corn 2 л/га; | 3 - Zinovii Triple Corn 2 + 2 л/га; |
| 4 - Zinovii Triple Oil 2 л/га; | 5 - Zinovii Triple Oil 2 + 2 л/га; |
| 6 - Zinovii Triple Double 2 л/га; | 7 – Zinovii Triple Double 2 + 2 л/га; |
| 8 - Zinovii Triple 2 л/га; | 9 - Zinovii Triple 2 + 2 л/га; |
| 10 - Zinovii Grand Gurii 2 л/га; | 11 - Zinovii Grand Gurii 2 + 2 л/га. |

Загальна площа дослідних ділянок 600 м² (20 x 30 м), площа облікових ділянок 416 м² (16 x 26 м). Дослід проводився в трикратній повторності (рис.2.1).

Обробку посівів проводили ранцевим оприскувачем. Норма витрати робочого розчину в перерахунку на 1 га – 200 л.

Дослідження проводилися на двох групах варіантів проведення обробітку культур біостимуляторами. Перша група – один обробіток за весь період вегетації, друга група – два обробітки за період вегетації.

Озима пшениця. Перший обробіток препаратами проводили у фазу кущіння, другий – перед початком цвітіння.

Соняшник. Перший обробіток препаратами проводили у фазу 4-5 пар справжніх листків, другий – бутонізація – фаза «зірочки».

Кукурудза. Перший обробіток препаратами проводили у фазу 3-5 листків, другий – початок витягування стебла.

Овес посівний. Перший обробіток біостимуляторами проводили у фази завершення кущення–виходу в трубку, другий - прапорцевий лист.

Соя. Перший обробіток біостимуляторами проводили у фазу 3-5 трійчасті листки, другий – у фазу бутонізації - початок цвітіння.

I повторність										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
II повторність										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
III повторність										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Рисунок 2.1 – Схема дослідів вивчення впливу гумусових біостимуляторів на продуктивність сільськогосподарських культур

У 2024 році були проведені виробничі випробування досліджуваних біостимуляторів в межах землекористування ТОВ АПО «Мрія» (овес посівний) та ТОВ «Агроексперт» (соя). Дослідження проводилися на ділянках площею по 3 га кожен варіант.

Технологія вирощування сільськогосподарських культур у дослідях, за виключенням внесення біостимуляторів, була загальноприйнятою для регіону проведення досліджень.

Закладання та проведення досліджень, відбір рослинних зразків, підготовку їх до аналізу проводили згідно до методичних вказівок та ДСТУ. Супутні спостереження, обліки та аналізи проводили відповідно до вимог методики проведення польових досліджень [183, 184]. Впродовж вегетаційного періоду в обрані фази проводили біометричні вимірювання та розраховували показники структури врожаю.

Польові дослідження згідно з загальноприйнятими методиками проведення агрономічних досліджень, із посиланням на відповідні науково-методичні джерела [185, 186].

Визначення маси 1000 насінин проводили згідно з ДСТУ 4138-2002 [187]. Структурні елементи врожаю визначали за стандартною методикою [186, 188].

Головним завданням дослідження було визначити вплив гумусових біостимуляторів на розвиток сільськогосподарських рослин, їх біологічну продуктивність та якість продукції в умовах аридизації клімату північно-східної частини Лівобережного Лісостепу України. Ефективність кожного гумусового біостимулятора оцінювали шляхом визначення впливу на врожайність сільськогосподарських культур. Облік урожайності проводили способом відбору проб з площі 1 м² в трикратній повторності з кожної повторності варіанту дослідження.

Математично-статистичну обробку результатів досліджень проводили використовуючи дисперсійний аналіз з використанням програмних засобів Microsoft Excel та Statistica 10.0. [184].

Висновки до розділу 2

Ґрунтовий покрив дослідних ділянок був типовим для зони Лівобережного Лісостепу України, де проводили дослідження. Польові дослід і відбір зразків для дослідження було проведено згідно із загальноприйнятими в агрономії методиками.

Розділ 3

КЛІМАТИЧНІ УМОВИ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ДИНАМІКА ЇХ ЗМІН

3.1 Динаміка кліматичних змін регіону досліджень за останні п'ять десятиріч

Кліматичні умови – це один визначальних чинників сільськогосподарського виробництва. На сьогодні сільськогосподарське виробництво гостро відчуває проблеми, які виникають через деградацію ґрунтового покриву, швидкозростаючі популяції шкідників, розвиток хвороб і втрату значних територій орних земель у зв'язку зі ростом територій міст і їх інфраструктури тощо. Глобальні зміни клімату мають двоякий вплив на сільськогосподарське виробництво. Оцінюючи різні аспекти, слід зазначити позитивний вплив більш тривалого вегетаційного періоду, потепління клімату у регіонах середніх широт, що сприяє росту урожайності окремих сільськогосподарських культур. Натомість в інших регіонах світове потепління призводить до опустелювання та збільшення локалізованої посухи, посилює проблему повеней тощо. Фактично можна говорити про часткову заміну, трансформацію сільськогосподарських регіонів, регіонів вирощування окремих культур. Ці зміни будуть вимагати пошук нових технологій, сортів, добрив, засобів захисту рослин, організаційних форм, форм взаємодії між учасниками сільськогосподарського виробництва й світових ринків [189].

На сьогодні важливою метою досліджень є оцінка потенційного впливу змін клімату на виробництво сільськогосподарської продукції, що є актуальним питанням агрономічної науки.

Клімат змінювався постійно. Компоненти кліматичної системи знаходяться у складному взаємозв'язку та обумовлюють один одного. На сьогодні проблемі змін клімату приділяється багато уваги, адже з його змінами тісно пов'язана господарська діяльність людини та її подальше життя. Глобальне потепління клімату, яке триває сьогодні, не проходить без наслідків для нашої

планети та, й відповідно, для території України. Тому для визначення шляхів та способів пристосування до цих змін необхідно знати, які ж саме зміни відбуваються та їхню тенденцію як в глобальних масштабах, так і в локальних [190].

Як зазначає Шевченко О. В., клімат є вирішальним фактором для сільськогосподарського виробництва, оскільки останнє є найбільш залежною від цього фактору галуззю економіки. Для того щоб ефективно використати деякі сприятливі аспекти зміни клімату, необхідна підготовка та реалізація спеціальних заходів щодо адаптації аграрного сектору країни до нових природних умов на всіх рівнях — від кожного фермерського господарства до країни загалом [191, с. 109-110; 112]. Сільське господарство значною мірою визначає добробут населення в світі і, зокрема, в нашій країні. Тенденція до потепління клімату не може не вплинути на ведення сільського господарства. Найчастіше позитивні аномалії температури в Україні супроводжуються недостатньою кількістю опадів. Україна є регіоном, де існують сприятливі умови для вирощування багатьох сільськогосподарських культур. Це забезпечується сприятливим балансом тепла і вологи на більшій частині території держави. Разом з тим значна частина України (Степова зона) характеризується недостатньою для богарного землеробства кількістю опадів. Це зумовлює існування територій ризикованого землеробства у межах України. Тому навіть незначна зміна клімату може призвести до погіршення агрокліматичних умов [192, с. 61]. Глобальне потепління та зміна кліматичного режиму можуть змінювати біологічні властивості деревних порід, їх природне поширення, сукцесії фітоценозів та функціонування екосистем як у негативному, так і в позитивному аспектах [193, с. 7].

Протягом останніх трьох десятиріч аграрне виробництво України зазнало досить суттєвих змін у зв'язку з глобальним потеплінням, але при цьому країна залишається важливим експортером продовольства для багатьох країн світу. Практика сільськогосподарського виробництва показує, що щорічна мінливість кліматичних умов має суттєвий вплив на врожайність, що збільшує виробничі

витрати в галузі рослинництва через підвищення температури та зменшення кількості опадів [194, с. 31]. У сільському господарстві спостерігається вплив глобальної зміни клімату через зміни у погодних умовах та погіршення умов росту і розвитку сільськогосподарських культур. Посухи та повені знищують врожаї та інфраструктуру сільського господарства, що призводить до збитків та загрожує продовольчій безпеці [195, с. 1].

Кліматичні зміни мають комплексний вплив на всі ключові сектори економіки й суспільного життя України. У більшості випадків їх наслідки є негативними, однак правильна політика та адаптація можуть мінімізувати ризики та створити нові можливості для розвитку. Ключовими напрямками в цьому аспекті є впровадження адаптивних технологій, інноваційних рішень, а також тісна інтеграція зі світовими практиками з кліматичної політики [196, с. 66].

Літературні джерела свідчать, що внаслідок глобальних змін клімату урожайність сільськогосподарських культур у світі знизилася майже на 21 %, а результати комп'ютерного моделювання також показують, що за останні шість десятиріч продуктивність світового аграрного виробництва також знизилася на 21 % [197].

У матеріалах доповіді Міжурядової групи експертів зі змін клімату зазначено, що в період 2008-2018 років середня температура повітря зросла на $1,0^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$. На думку експертів, глобальне потепління досягне рівня $1,5^{\circ}\text{C}$ (межі встановленої Паризькою кліматичною угодою 12 грудня 2015 р.) в період між 2030 та 2052 роками, за умови збереження теперішнього темпу зростання температури. Відповідно до звіту Національної Американської академії наук, на кожен градус Цельсія підвищення температури буде відбуватись зниження загальної врожайності на 5 % -15 % [198].

Аналіз показників температури атмосферного повітря в окремих європейських країнах показав значні її коливання. Найбільший приріст температури з 2011 р. до 2014 р. відмічено у Хорватії (на 50,0 %), значно зріс показник за три роки у Великобританії (на 13,0 %) та Іспанії (на 16,0 %). В

Україні середньорічна температура повітря підвищилася у 2014 р. на 16,3 %, у 2015 р. – на 11,3 % стосовно попереднього року. Температурні криві в Україні свідчать про загальну тенденцію до потепління з ймовірністю значного підвищення температури у літні місяці [199, с. 63].

Сільське господарство в усьому світі має пристосуватися до нових умов глобальних змін клімату для забезпечення продовольчої безпеки людства, що є абсолютно неможливим без прогнозування майбутніх чинників. Тому, як ніколи, актуальним стає питання визначення впливу очікуваних змін клімату на агрокліматичні умови вирощування, продуктивність та валовий збір урожаю провідних культур [200, с. 181]. Згідно досліджень Гузь М. та ін., на продуктивність соняшнику мають значний вплив специфічні кліматичні умови, такі як просторовий розподіл опадів у різних регіонах, що визначається загальними циркуляційними факторами. Як правило, це проявляється у зменшенні кількості опадів з півночі й північного заходу до півдня та південного сходу [201, с. 444].

Сприятливі кліматичні умови та дотримання агротехнічних вимог вирощування зернових сприяють отриманню більш високих врожаїв зернових і зернобобових культур. Для озимих зернових культур за загального підвищення температури повітря позитивним фактором є відносно теплий зимовий період, що сприяє успішній перезимівлі культур [202, с. 36]. За сприятливих умов зволоження в умовах теплих зим врожайність пшениці озимої, на думку Шевченко О. В., може зрости у 2–2,5 рази. Автор зазначає, що в перспективі зміни клімату можуть сприяти підвищенню врожайності озимої пшениці та інших зернових. Прогнози вказують, що пшениця озима і яра, соя, ячмінь будуть рости значно краще, терміни їх дозрівання скоротяться, а врожайність збільшиться на 20–30 % [203, с. 111].

Глобальні зміни клімату становлять значну загрозу для сільського господарства, включаючи зниження продуктивності, нестабільність виробництва і доходів фермерів. Проте в найближчій перспективі прогнозоване підвищення температури може сприяти збільшенню врожайності, збільшуючи

тривалість періоду вегетації деяких зернових культур і підвищуючи врожайність на півночі. В умовах зміни клімату відбувається поступове перепрофілювання орних земель на вирощування сільськогосподарських культур з потенційно вищою економічною вигодою. Наприклад, подальше підвищення температур у деяких регіонах, зокрема Поліссі та, частково, Лісостепу, може підвищити ефективність і збільшити обсяги виробництва соняшнику. Водночас у південних регіонах, які наразі спеціалізуються на вирощуванні цієї культури, подальше зростання температури може спричинити надмірний тепловий стрес і зниження ефективності виробництва. Загалом, урахування впливу зміни клімату на сільське господарство та продовольчу безпеку України потребує впровадження адаптаційних заходів на різних рівнях – від національної політики до рівня окремих домогосподарств [204, с. 35-36].

Кліматичні умови України відреагували на глобальне потепління (середньорічна температура підвищилася на $0,6 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ за 100 років і незначне збільшення річної суми опадів на 5-7 % протягом 100 років). Аналіз основних екологічних наслідків від глобального потепління, які вже сталися або можуть проявитися в найближчому майбутньому в Україні, показує: підняття рівня Чорного і Азовського морів; просторова трансформація структури степових фітосистем; зміни в північній частині Азовського моря екосистем морських кіс; збудження катастрофічних погодних явищ в Україні, розвиток опустелювання в південних і південно-східних областях України, вплив змін клімату на сільське господарство, аспекти водних ресурсів [205, с.107-108].

Дослідженнями [206, с. 122] встановлено, що у багаторічному ході середніх річних температур повітря м. Чернівців існує чітко виражений позитивний тренд, протягом останнього 20-річчя вони перевищували кліматичну норму на $2,4^{\circ}\text{C}$. Зростання температур повітря супроводжувалось збільшенням річних сум атмосферних опадів, внаслідок чого, наразі, відсутня тенденція аридизації клімату.

Усі отримані дані ставлять ряд міждисциплінарних завдань перед українською наукою, а саме: як українське сільське господарство має реагувати

на локальні ризики і глобальні диспропорції на світовому ринку? яким способом адаптації та пом'якшення клімату слід надавати перевагу для подолання майбутніх ризиків? яким чином реагування сільського господарства вплине на економічну стабільність і розвиток країни за рахунок отримання кліматичних переваг, та, у свою чергу, розширення ринків? який розмір потенційних економічних ризиків та переваг? тощо.

Для суттєвого підвищення врожайності продовольчих сільськогосподарських культур в умовах України заходи ґрунтовно викладені академіком НАН України В. В. Моргуном (2014 р.). Внаслідок глобального потепління до 2020 року, на планеті може опинитись на грані голоду кожен її п'ятий мешканець, оскільки підвищення середньої річної температури на 1°C приводить до зниження врожайності порядку 20 % і щорічний приріст врожайності сільськогосподарських культур стабільно знижується і становить близько 1 %. Підраховано, що для комфортного виживання людства необхідно досягти збільшення виробництва продовольства на 70 %, зокрема, подвоїти врожайність зернових культур. Але провідні виробники зерна у Західній Європі вже вичерпали свій потенціал підвищення врожайності. Отже, Україна повинна скористатись даною ситуацією, оскільки у нас зберігається можливість подвоїти врожайність зернових [192].

Палапа Н. [207, с. 86] зазначає, що за даними проєкту «Акведук» Інституту світових ресурсів, найбільший ризик посухи у світі наразі мають Молдова та Україна. Роль України, як аграрної країни, що розвивається, робить Україну дуже вразливою до негативного кліматичного впливу мінливого навколишнього середовища. За останні кілька десятиліть відбувається аридизація клімату. Зими стають м'якшими, а літо – набагато теплішим. Проте найбільш тривожним чинником погодних змін в Україні стає нестача опадів.

Згідно підсумкового звіту за НДР «Проведення просторової оцінки ступеня сприятливості майбутніх кліматичних умов для продуктивності основних зернових культур та лісових насаджень» [208], потепління клімату України загалом має позитивний вплив на біологічну продуктивність

сільськогосподарських культур: можливо прогнозувати підвищення урожайності пшениці озимої у всіх природно-кліматичних зонах України, у т. ч. для Лісостепу до 10–15 %, для Степу і Полісся до 20–30 %. У сприятливі за умовами зволоження роки врожайність пшениці озимої, як і загалом зернових культур, може значно збільшитися на всій території України. Таким чином, очікується, що зміни клімату сприятимуть у середньостроковій і довгостроковій перспективі помітному збільшенню урожайності та валових зборів як пшениці озимої, так і інших зернових, в т. ч. кукурудзи. При цьому очікується, що озима та яра пшениця, ячмінь, рис, соя будуть рости краще, строки їх дозрівання прискоряться, а врожайність збільшиться на 20–30 %, натомість урожайність кукурудзи, сорго, просо може дещо знизитися [208].

Дослідження Цехмейструка М. Г. [209, с. 321] щодо впливу змін клімату на врожайність соняшнику в умовах Лівобережного Лісостепу України показали, що за період 2004-2020 рр. вплив середньодобових температур повітря на урожайність культури зростає до $r = -0,63$ $-0,69$ у квітні, $r = -0,34$ у травні та позитивних значень у червні і серпні $r =$ від $0,38$ до $0,56$. За період досліджень 2010-2020 рр. позитивний вплив на урожайність мали опади квітня та червня $-r = 0,56$ та $0,52 - 0,59$ відповідно місяців. Негативний вплив у цьому періоді відмічено у липні і серпні $-r = 0,52$ та $-0,36$.

Ковтун Д.М. та Ревтьо О.Я. [210] відмічають, що проблеми, пов'язані з глобальним потеплінням, з кожним роком будуть відчуватися все гостріше. Зміни клімату у майбутньому значно вплинуть на біологічне різноманіття, сільськогосподарське виробництво та продовольчу безпеку в усьому світі. Аграрний сектор країн світу має покращити свої показники стійкості та адаптації до наслідків зміни клімату засобами, що не ставлять під загрозу глобальні зусилля щодо забезпечення їх продовольчої безпеки. Данілова Н.В. зі співавторами [211] вважає, що окрім потепління клімату, рівень продуктивності виробництва рівень обмежують також умови зволоження.

Музафаров Н.М. та ін. [212, с. 206] зазначають, що аналіз наукової літератури, яка стосується кліматичних досліджень свідчить про масштабні

втрата урожаїв через несприятливі кліматичні умови того чи іншого регіону, які відбуваються останнім часом кожен другий рік.

Для проведення моніторингових досліджень змін клімату були використані кліматичні дані Коломацької метеостанції (Харківська область, Богодухівський район) (додаток Д). Дослідження проведені за період 1973 – 2024 рр. підтверджують поступову аридизацію клімату [213]. Так, аналіз динаміки середніх річних температур повітря за період з 1973 по 2024 роки показує (рис.3.1), що в період з 1973 року по 1988 рік середня багаторічна температура повітря знаходилася 7,0 -7,2°C, з коливаннями по роках з 4,8°C (1987 р.) до 8,9°C (1975р.).

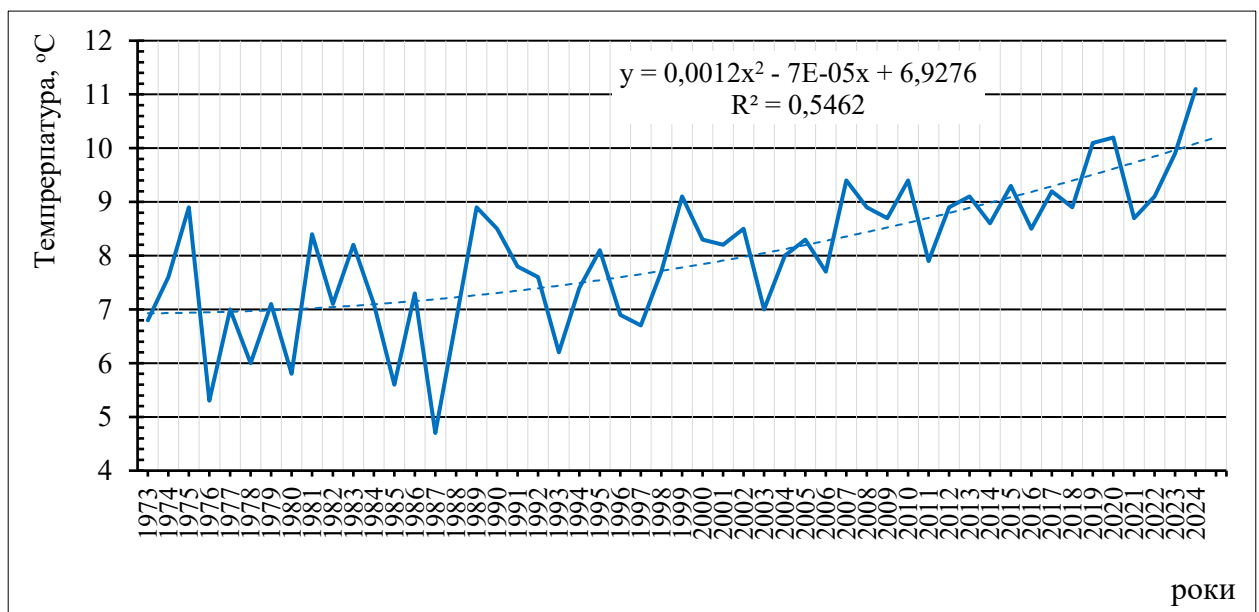


Рисунок 3.1 – Динаміка середніх річних температур повітря за період 1973-2024 рр. (дані Коломацької метеостанції), °C

Починаючи з 1989 року і до сьогодні спостерігається поступове підвищення середньорічної температури повітря. Якщо у 1989 році середньорічна температура повітря складала 7,2°C, то через десять років (1999 р.) її значення піднялися до 7,8°C, з коливаннями по рокам від 6,2°C (1993 р.) до 9,0°C (1999 р.) Через двадцять років (2019 р.) середні річні температури повітря піднялися до 9,5°C, з коливаннями по рокам від 7,0°C (2003 р.) до 9,4°C (2007, 2010 рр.). Останні п'ять років коливання середньорічних температур повітря знаходиться в межах 8,8°C (2021 р.) – 11,0°C (2024 р.). На кінець 2024 року середня багаторічна температура повітря знаходиться в межах 10,1°C.

Таким чином, за останній п'ятдесятирічний період (1973-2024 рр.) середньорічні температури повітря зросли з $7,0^{\circ}\text{C}$ (1973 р.) до $10,1^{\circ}\text{C}$ (2024 р.), тобто на $3,1^{\circ}\text{C}$.

Одним із показників глобальних змін клімату можуть бути дані значень мінімальних температур поверхні ґрунту (рис. 3.2).

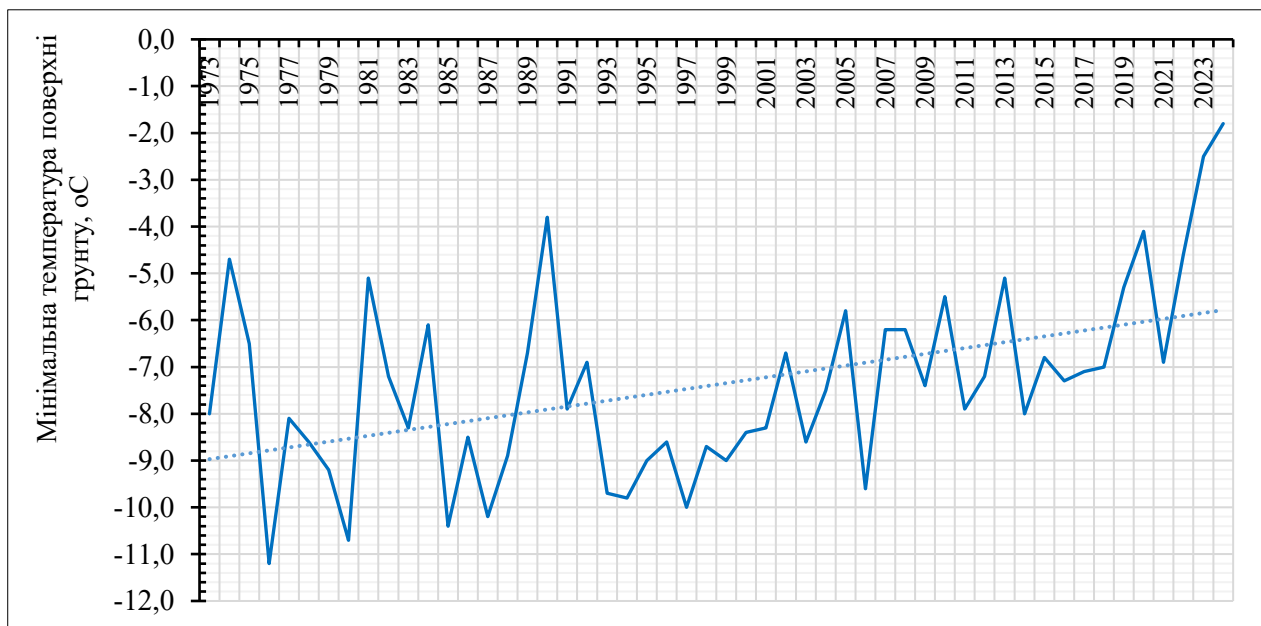


Рисунок 3.2 – Динаміка мінімальних температур поверхні ґрунту за період 1973-2024 рр. (дані Коломацької метеостанції), $^{\circ}\text{C}$

Аналіз динаміки мінімальних температур поверхні ґрунту за період з 1973 року по 2024 рік, показує, що його умовно можливо розділити на два періоди. Перший з 1973 року по 1993 рік, коли значення мінімальних температур поверхні ґрунту поступово знижувалися з мінус $7,2^{\circ}\text{C}$ до мінус $8,6^{\circ}\text{C}$, з коливаннями по роках від мінус $11,2^{\circ}\text{C}$ (1976 р.) до мінус $3,8^{\circ}\text{C}$ (1990 р.). Другий – з 1994 року до 2024 року, коли значення мінімальних температур поверхні ґрунту досить інтенсивно підвищуються з мінус $8,6^{\circ}\text{C}$ (1993 р.) до мінус $4,2^{\circ}\text{C}$ (2024 р.), з коливаннями по рокам від мінус $10,0^{\circ}\text{C}$ (1998 р.) до мінус $1,8^{\circ}\text{C}$ (2024 р.).

Загалом підсумовуючи вищесказане можливо констатувати підвищення мінімальної середньорічної температури поверхні ґрунту протягом досліджуваного п'ятдесятирічного періоду на $3,0^{\circ}\text{C}$ (з мінус $7,2^{\circ}\text{C}$ до мінус $4,2^{\circ}\text{C}$), що свідчить про загальне потепління клімату Харківщини.

Опади є ключовим показником кліматичних умов, оскільки їхня кількість, тип та розподіл протягом року визначають тип клімату, а саме — ступінь зволоження території. Моніторинг динаміки середньорічної кількості опадів за період з 1973 р. по 2024 рік показує (рис.3.3), що за досліджуваний період кількість опадів в різні роки коливалася від 350 мм у 2024 році до 890 мм у 1978 році. У середньому ж за досліджуваний період середньорічна кількість опадів зменшилася з 610 мм до 590 мм, тобто на 20 мм.

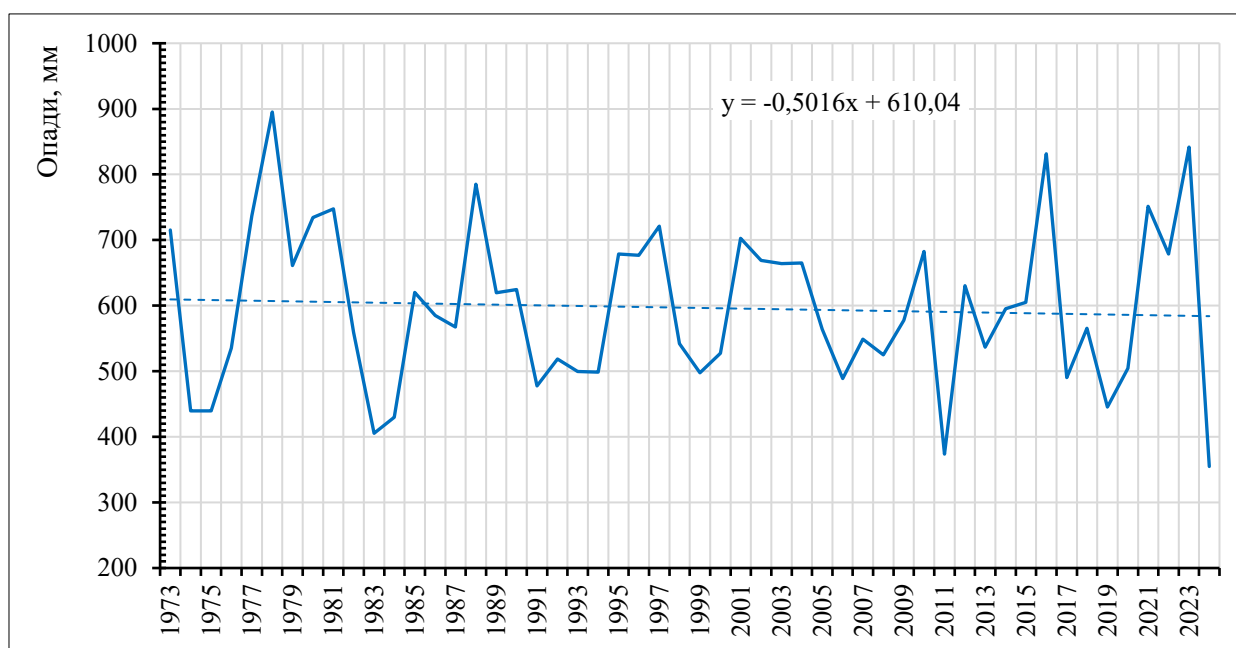


Рисунок 3.3 – Динаміка кількості середньорічних опадів за період 1973-2024 рр. (дані Коломацької метеостанції), мм

Для сільськогосподарського виробництва важливим є сезонний розподіл температур і вологи. Тому аналіз кліматичних умов вегетаційного періоду може відповісти на багато питань. В умовах Харківщини вегетаційний період рослин триває з квітня місяця до жовтня місяця включно. Аналіз динаміки середньорічних температур вегетаційного періоду показує (рис. 3.4) досить інтенсивне зростання температури за досліджуваний п'ятдесятирічний період (1973 – 2024 рр.). Коливання по рокам склали від 12,5°C (1976 р.) до 18,6°C (2024 р.).

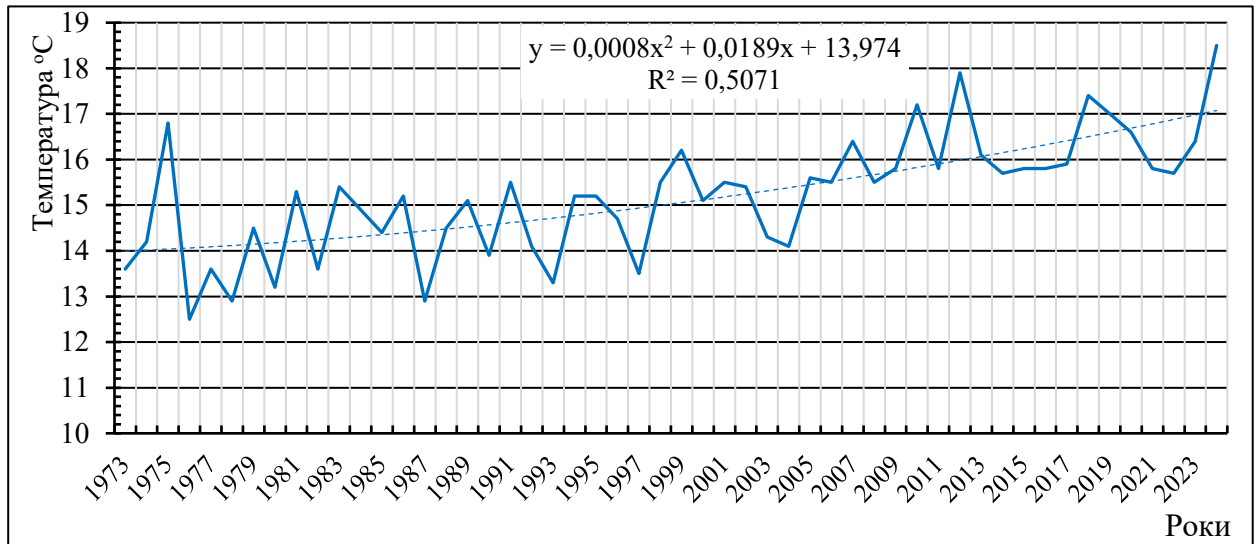


Рисунок 3.4 – Динаміка середньорічних температур повітря за вегетаційний період 1973-2024 рр. (дані Коломацької метеостанції), °C

На початку досліджуваного періоду середньорічна температура повітря становила 14°C. Але вже в 1999 році вона склала 15°C, у 2013 році – 16°C, і на кінець досліджуваного періоду (2024 р.) – 17°C. Тобто, на початковому етапі досліджень зростання температури повітря на 1°C відбулося за 26 років (0,039°C в рік), в подальшому за 14 років (0,071°C в рік) і кінцевому етапі - 11 років (0,091°C в рік). Тобто швидкість потепління повітря у вегетаційний період інтенсивно зростає. Якщо в початковий період інтенсивність потепління прийняти за 1 то в наступний період значення буде 1,82 і в кінцевому періоді буде 2,33.

Аналіз мінімальних температур поверхні ґрунту за вегетаційний період (рис.3.5) показує, що дослідований період (1973-2024 рр.) умовно можливо розділити на три періоди. Перший з 1973 року до 1988 року, коли відбувалося стійке зниження мінімальних температур поверхні ґрунту з 1,2°C до 0,6°C, з коливаннями по рокам від мінус 1,8°C (1977 р.) до плюс 2,9°C (1976 р.). Другий період тривав з 1988 року до 1996 року, коли середня мінімальна температура поверхні ґрунту практично не змінювалася і знаходилася в межах 0,6°C, з коливаннями по рокам від 0°C (1994 р.) до 1,8°C (1990 р.). Починаючи з 1997 року (третій період) спостерігається досить стрімке підвищення мінімальних температур поверхні ґрунту з 0,8°C (1997 р.) до 3,2°C (2024 р.). У цей період

відмічається дуже високі коливання температур по окремим рокам. Так, у 2018 році середня мінімальна температура поверхні ґрунту склала мінус 1,2°C, наступного ж року (2019) вона вже була на рівні 2,4°C, а у 2024 році відмітки термометрів піднялися до позначки 4,9°C.

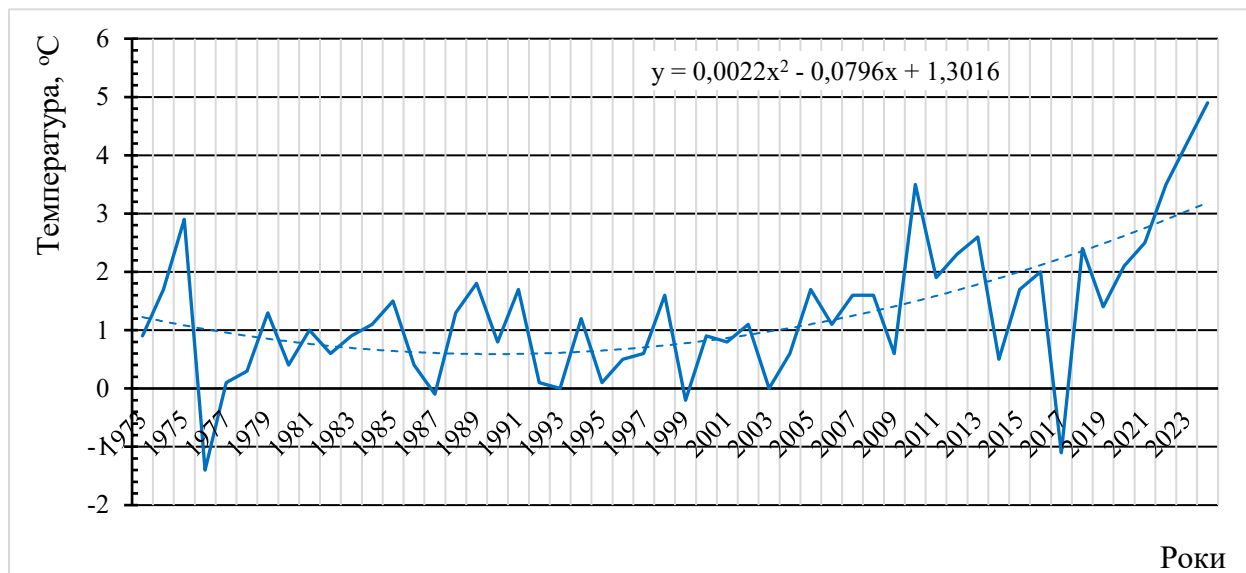


Рисунок 3.5 – Динаміка мінімальних температур поверхні ґрунту за вегетаційний період 1973-2024 рр. (дані Коломацької метеостанції), °C

Таким чином, дослідження показали, що за п'ятдесятирічний період мінімальні середньорічні температури поверхні ґрунту зросли з 1,2°C до 3,2°C, тобто на 2,0°C.

Відомо, що для більшості сільськогосподарських культур величину урожаю визначають опади протягом вегетаційного періоду. Аналіз даних кількості опадів за вегетаційний період у досліджувані роки (1973-2024) (рис.3.6) показує на чітку тенденцію зниження їх кількості. Так, у 1973 році середня кількість опадів була в межах 400 мм, то під кінець досліджуваного періоду вона склала 360 мм. Коливання по рокам було досить суттєвим, від 170 мм у 2024 році до 580 мм у 1978 році. Цікавим є той факт, що у період до 2008 року максимумами опадів були у 1978 р. (580 мм), 1988 р. (565 мм), 1998 р. (505 мм), 2002 р. (520 мм), а мінімумами у 1976 р. (265 мм), 1983 р. (210 мм), 1994 р. (290 мм), 1999 р. (200 мм). У період з 2009 року по 2016 рік мінімумами і максимумами опадів чергуються кожен рік. Починаючи з 2017 року це чергування припиняється і

знову спостерігаються мінімуми у 2017 р. (220 мм) та 2024 р. (170 мм). У 2023 році був максимум кількості опадів – 560 мм.

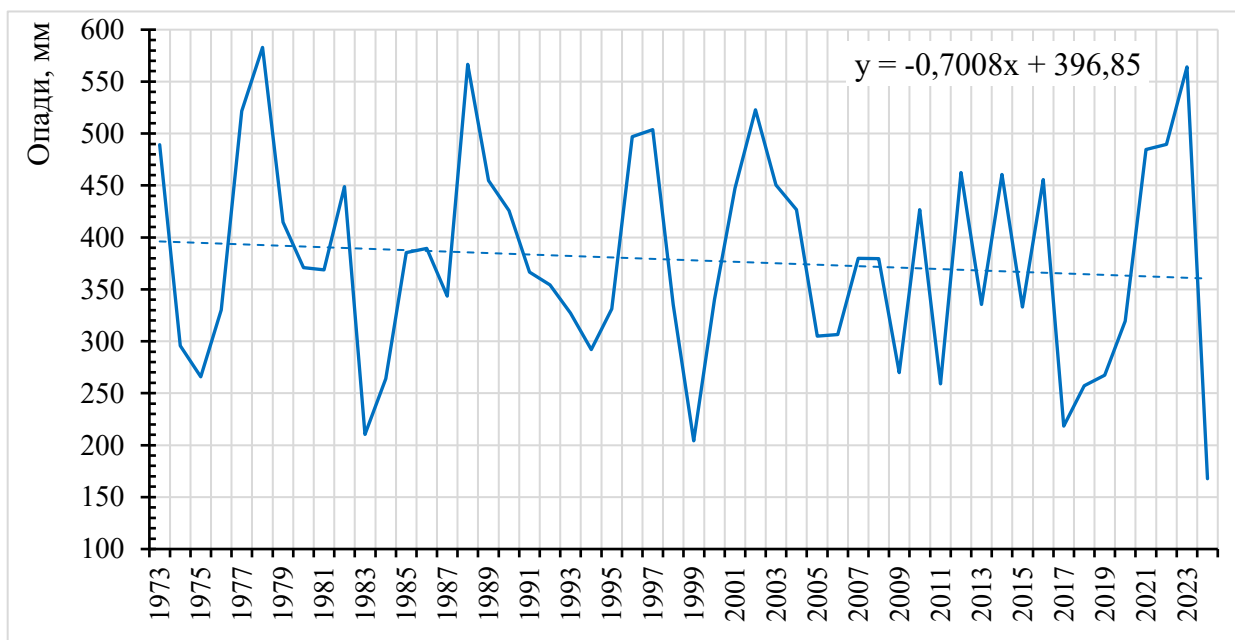


Рисунок 3.6 – Кількість опадів за вегетаційний період 1973-2024 рр. (дані Коломацької метеостанції), мм

Таким чином, аналіз кількості опадів за вегетаційний період показав, що за п'ятдесятирічний період кількість опадів знизилася на 40 мм.

Отримані нами дані узгоджуються з дослідженнями Ящук А.І. та Косолап М.П. [214], які оцінили динаміку зміни середньорічної температури повітря двадцятирічний період з 1965 року в Харківській області. На підставі досліджень, автори зазначають, що мінімальна, середня та максимальна температура мають однаковий тренд зростання. Середньорічна та максимальна температура зросла на $1,8^{\circ}\text{C}$, а мінімальна – на $1,4^{\circ}\text{C}$. За твердженням авторів, глобальне потепління на Харківщині проявляється насамперед в холодний період року. Зимы стали значно теплішими і менш сніжними. Весняні процеси дедалі частіше розпочинаються на два-три тижні раніше. Науковцями зафіксовано продовження періоду активної вегетації рослин на сім – десять днів. Теплозабезпечення вегетаційного періоду (кількість тепла, необхідного рослинам для створення урожаю) збільшилося на $70\text{--}100^{\circ}\text{C}$. В той же час, Коваленко А.М. та ін. [215] досліджуючи зміни клімату півдня України в останні 135 років та їх вплив на сільськогосподарське виробництво констатують, що в

останні 30 років спостерігається досить значне підвищення температурних параметрів, але аналіз багаторічних досліджень дає підстави висловити припущення, що це збільшення може бути наслідком природних коливань температури з приблизно 40-річною амплітудою, підсилене антропогенним впливом людської діяльності.

Індекс аридності Де-Мартона [216, с. 19] – це кліматичний показник, що оцінює ступінь сухості клімату шляхом співвідношення річної кількості опадів до середньої річної температури. Чим менше значення цього показника, тим більш посушливий клімат. Зміни аридності клімату Харківщини оцінювалися за індексом аридності Де-Мартона за формулою:

$$a = \frac{R}{t+10}, \text{ де} \quad (3.1)$$

R – річна сума опадів, см; t – середньорічна температура повітря, °C.

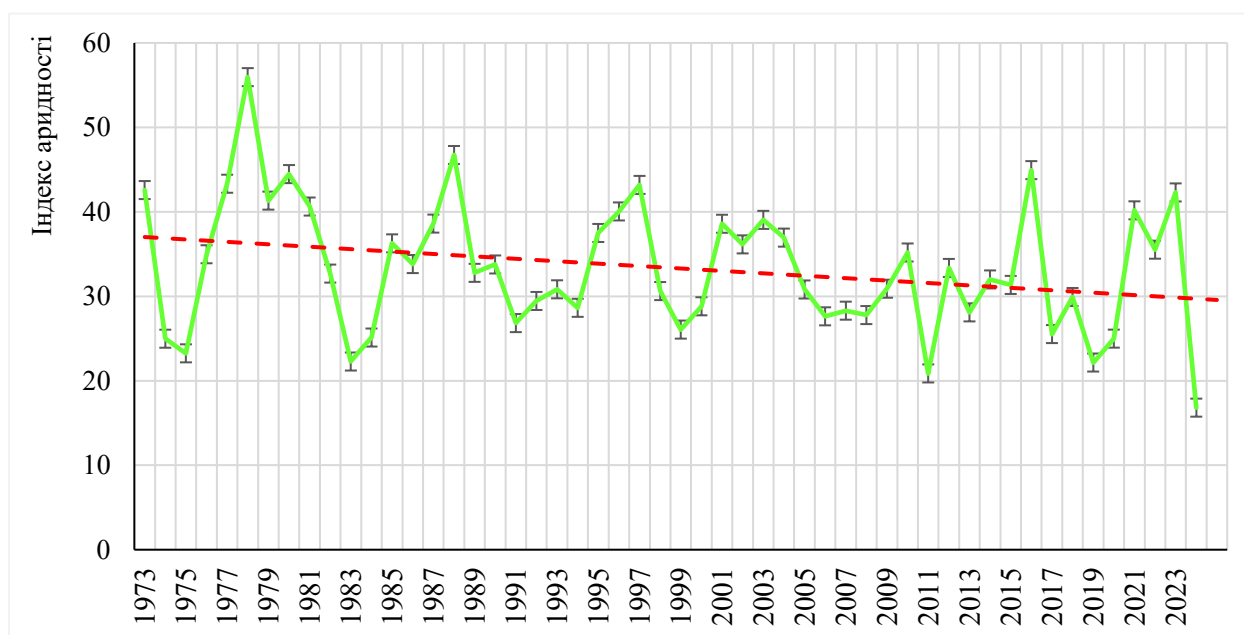


Рисунок 3.7 – Індекс аридності клімату Харківщини за 1973-2024 рр.

Згідно досліджень Затули В.І. та ін. [216, с. 23] в Україні має місце слабка тенденція до посилення аридності клімату, яка несе певні ризики для розвитку сільського господарства країни. Результати наших розрахунків підтверджують висновки вищеназваних вчених і чітко показують (рис. 3.7) досить значні темпи аридизації клімату Харківщини. Якщо у 1973 році середній індекс аридності (за

лінією тренду) складав близько 38, то у 2024 році його значення становить близько 30, що свідчить про зростання температур і зменшення кількості опадів.

Висновки до розділу 3

1. Моніторингові дослідження кліматичних показників Харківщини показали, що за останній п'ятдесятирічний період (1973-2024 рр.) середньорічні температури повітря зросли на $3,1^{\circ}\text{C}$. Можливо констатувати підвищення мінімальної середньорічної температури поверхні ґрунту протягом досліджуваного п'ятдесятирічного періоду на $3,0^{\circ}\text{C}$, що свідчить про загальне потепління клімату Харківщини.

2. Аналіз динаміки середньорічних температур вегетаційного періоду показав досить інтенсивне зростання температури за досліджуваний п'ятдесятирічний період на 3°C . За цей період мінімальні середньорічні температури поверхні ґрунту зросли з $1,2^{\circ}\text{C}$ до $3,2^{\circ}\text{C}$, тобто на $2,0^{\circ}\text{C}$.

3. За досліджуваний період середньорічна кількість опадів зменшилася на 20 мм. Кількість опадів за вегетаційний період знизилася на 40 мм.

4. Дані кліматичних змін за досліджуваний п'ятдесятирічний період показують, що індекс аридності клімату північної частини Харківщини за 50 років знизився з 38 до 30 одиниць. Це дає підстави стверджувати про загальне потепління клімату Харківщини, тобто про його аридизацію клімату.

Розділ 4

ВПЛИВ ГУМУСОВИХ БІОСТИМУЛЯТОРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

4.1 Вплив гумусових біостимуляторів на продуктивність пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) та якість продукції

Попередники: 2023 рік – кукурудза на зерно; 2024 рік – ячмінь; 2025 рік – чорний пар. Добрива – припосівне внесення 34 кг. д.р. азоту (100 кг NH_4NO_3).
Культура – пшениця озима сорт Богдана

Перший обробіток препаратами проводили у фазу кущіння, другий – перед початком цвітіння.

Дослідження показали, що пшениця озима виявилася досить чутливою до позакореневого підживлення досліджуваними біостимуляторами. Свідченням цього є краще кущіння рослин пшениці озимої (додаток Е). Так, застосування біостимулятора Zinovii Triple Corn в дозі 2 л/га призвело до утворення більшого числа продуктивних стебел порівняно з контролем та іншими варіантами (табл.4.1).

Таблиця 4.1 – Середнє число продуктивних стебел пшениці озимої сорт Богдана на 1 м² за обробки біостимуляторами (2023-2025 рр.), шт

№ п/п	Варіант	Доза, л/га	Середнє по рокам			Середнє	± до контролю
			2023	2024	2025		
1	Контроль (H ₂ O)	0	567	651	600	606	0
2	Zinovii Triple Corn	2	650	680	617	649	+43
		4	523	673	627	608	+2
3	Zinovii Triple Oil	2	590	682	592	621	+15
		4	560	670	607	612	+6
4	Zinovii Triple Double	2	503	647	620	590	-16
		4	470	650	613	578	-28
5	Zinovii Triple	2	497	683	605	595	-11
		4	531	665	615	604	-2
6	Zinovii Grand Gurii	2	541	661	599	601	-5
		4	551	665	603	607	+1
НІР ₀₅			34	28	32		

Тенденція до збільшення числа продуктивних стебел спостерігається у варіанті Zinovii Triple Oil також за дози 2 л/га. У варіанті Zinovii Triple Double за дози 4 л/га, навпаки, спостерігається зменшення кількості продуктивних стебел. Решта біостимуляторів, не залежно від дози, не мали суттєвого впливу на формування продуктивних стебел. Різниця між даними варіантами знаходиться і межах НІР₀₅.

Підрахунок кількості продуктивних колосів за розмірами на 1 м² пшениці озимої (табл.4.2) показав, що застосування гумусових біостимуляторів сприяє формуванню більшої кількості розвинених колосів порівняно з контрольним варіантом.

Таблиця 4.2 – Середня кількість продуктивних колосків за розмірами 1 м² пшениці озимої сорт Богдана, шт.

Варіант	Доза, л/га	Розмір колоса, см							Всього колосів, шт	Середній розмір колоса, см
		3	4	5	6	7	8	9		
Контроль H ₂ O	0	<u>193*</u> 29,3	<u>273</u> 41,4	<u>160</u> 24,2	<u>33</u> 5,1	-	-	-	<u>659</u> 100,0	4,05
Zinovii Triple Corn	2	<u>60</u> 8,0	<u>160</u> 21,2	<u>260</u> 34,5	<u>213</u> 28,3	<u>60</u> 8,0	-	-	<u>753</u> 100,0	5,07
	4	<u>40</u> 6,7	<u>73</u> 12,2	<u>107</u> 17,8	<u>220</u> 36,7	<u>127</u> 21,1	<u>27</u> 4,4	<u>7</u> 1,1	<u>601</u> 100,0	5,71
Zinovii Triple Oil	2	<u>133</u> 18,3	<u>253</u> 34,9	<u>247</u> 33,9	<u>87</u> 11,9	<u>7</u> 0,9	-	-	<u>727</u> 100,0	4,42
	4	<u>40</u> 5,5	<u>127</u> 17,6	<u>287</u> 39,8	<u>187</u> 25,9	<u>73</u> 10,2	<u>7</u> 0,9	-	<u>721</u> 100,0	5,20
Zinovii Triple Double	2	<u>113</u> 19,1	<u>193</u> 32,6	<u>187</u> 31,5	<u>80</u> 13,5	<u>20</u> 3,4	-	-	<u>593</u> 100,0	4,49
	4	<u>60</u> 14,1	<u>87</u> 20,3	<u>125</u> 31,3	<u>107</u> 25,0	<u>40</u> 9,4	-	-	<u>419</u> 100,0	4,95
Zinovii Triple	2	<u>93</u> 17,5	<u>147</u> 27,5	<u>193</u> 36,3	<u>73</u> 13,8	<u>27</u> 5,0	-	-	<u>533</u> 100,0	4,74
	4	<u>33</u> 5,9	<u>100</u> 17,6	<u>233</u> 41,2	<u>173</u> 30,6	<u>27</u> 4,7	-	-	<u>566</u> 100,0	5,11
Zinovii Grand Gurii	2	<u>127</u> 20,9	<u>153</u> 25,3	<u>207</u> 34,1	<u>107</u> 17,6	<u>13</u> 2,2	-	-	<u>607</u> 100,0	4,55
	4	<u>160</u> 24,2	<u>200</u> 30,3	<u>173</u> 26,3	<u>120</u> 18,2	<u>7</u> 1,0	-	-	<u>660</u> 100,0	4,41

*Над рискою – кількість колосів, шт.; під рискою - % до загальної кількості колосів.

Так, на контрольному варіанті колоски розміром 3 см становили 29,3 %, тоді як у варіантах з використанням біостимуляторів в дозі 2 л/га їх частка коливався від 8,0 % (Zinovii Triple Corn) до 20,9 % (Zinovii Grand Gurii). За дози біостимулятора 4 л/га частка колосків розміром 3 см майже по всіх варіантах коливалася в межах 5,5 – 6,7 %. Виключення мали варіанти Zinovii Triple Double (14,1 %) та Zinovii Grand Gurii (24,2 %).

Колоски розміром більше 5 см на контрольному варіанті становили всього 29,3 %, тоді як у варіантах Zinovii Triple Corn 70,8 % (2 л/га) і 80,1 % (4 л/га), Zinovii Triple Oil 46,7 % (2 л/га) і 76,8 % (4 л/га), Zinovii Triple Double 48,4 % (2 л/га) і 65,7 % (4 л/га), Zinovii Triple 55,1 % (2 л/га) і 76,5 % (4 л/га), Zinovii Grand Gurii 53,9 % (2 л/га) і 45,5 % (4 л/га).

Таким чином, застосування гумусових стимуляторів сприяє формуванню більшого за розмірами продуктивного колосу, особливо це проявляється за двократного обробітку рослин.

Розрахунок середнього розміру колосів показало (табл. 4.2), що за використання гумусових біостимуляторів формується більший за розмірами колос пшениці озимої. Якщо на контрольному варіанті середній розмір колоса становив 4,05 см, то за використання біостимулятора Zinovii Triple Corn в дозі 4 л/га середній розмір колоса склав 5,71 см, що на 41 % більше, ніж на контролі. Також досить суттєве збільшення розміру колоса спостерігалось у варіантах застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil (5,20 см), Zinovii Triple (5,11 см), Zinovii Triple Double (4,95 см). За дози внесення біостимуляторів 2 л/га теж спостерігалось збільшення розмірів колоса, але менш суттєве, ніж за дози 4 л/га.

Визначення середньої маси зерна в колосі пшениці озимої (додаток Ж1, табл.4.3) показало, що на контрольному варіанті маса зерна в колосі найменша і складає всього 0,74 г. Найбільша маса зерна в колосі формується у варіанті за застосування біостимулятора Zinovii Triple Corn (0,97 г за дози 2 л/га та 1,00 г за дози 4 л/га). Також статистично достовірне збільшення маси зерна в колосі спостерігається у варіантах Zinovii Triple, Zinovii Triple Double та Zinovii Grand Gurii.

Таблиця 4.3 – Середня маса зерна в 1 колосі пшениці озимої сорт Богдана (2023-2025 рр.), г

№ п/п	Варіант	Доза, л/га	Середнє по рокам			Середнє	± до контрол ю
			2023	2024	2025		
1	Контроль (H ₂ O)	0	0,64	0,84	0,75	0,74	0
2	Zinovii Triple Corn	2	0,87	1,08	0,96	0,97	+0,23
		4	0,91	1,10	0,99	1,00	+0,26
3	Zinovii Triple Oil	2	0,70	0,92	0,79	0,80	+0,06
		4	0,81	1,02	0,90	0,91	+0,17
4	Zinovii Triple Double	2	0,79	0,98	0,87	0,88	+0,14
		4	0,76	0,94	0,87	0,86	+0,12
5	Zinovii Triple	2	0,87	0,90	0,85	0,87	+0,13
		4	0,86	1,04	0,98	0,96	+0,22
6	Zinovii Grand Gurii	2	0,77	0,95	0,89	0,87	+0,15
		4	0,74	0,95	0,89	0,86	+0,10
HIP ₀₅							0,084

У варіанті застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil статистично достовірне збільшення маси зерна в колосі встановлено лише за дози 4 л/га.

Загалом слід зазначити, що практично всі досліджувані гумусові біостимулятори мали позитивний вплив на формування зерна пшениці озимої. Про це свідчать дані визначення середньої маси 1000 зерен (додаток Ж2, табл. 4.4). Якщо цей показник у варіанті контролю становить 40,16 г, то у варіантах використання гумусових біостимуляторів він коливається від 42,31 до 46,85 г за дози 2 л/га та від 43,32 до 45,31 г за дози 4 л/га. Найвища маса 1000 зерен встановлена у варіанті Zinovii Triple Double за дози 2 л/га – 46,85 г. Дещо нижче цей показник у варіанті Zinovii Triple Corn за дози 4 л/га – 45,31 г.

Визначення натури зерна пшениці озимої (табл. 4.5) показало, що найвищі значення цього показника має зерно варіантів Zinovii Triple Double, Zinovii Triple Corn та Zinovii Grand Gurii, де натурна маса зерна вища на 12-16 г/л порівняно з

контролем. По решті досліджуваних варіантів також встановлено статистично достовірне зростання натурної маси зерна відносно контролю.

Таблиця 4.4 – Середня маса 1000 зерен пшениці озимої сорт Богдана (2023-2025 рр.), г

№ п/п	Варіант	Доза, л/га	Середнє по рокам			Середнє	± до контролю
			2023	2024	2025		
1	Контроль (H ₂ O)	0	35,33	45,05	40,10	40,16	0
2	Zinovii Triple Corn	2	38,43	50,33	44,15	44,30	+4,14
		4	40,38	50,30	45,25	45,31	+5,15
3	Zinovii Triple Oil	2	37,33	47,33	42,28	42,31	+2,15
		4	38,40	48,28	43,28	43,32	+3,16
4	Zinovii Triple Double	2	41,83	51,88	46,85	46,85	+6,69
		4	39,33	49,35	44,48	44,39	+4,23
5	Zinovii Triple	2	36,95	49,13	43,13	43,07	+2,91
		4	37,50	49,43	43,38	43,44	+3,28
6	Zinovii Grand Gurii	2	37,23	49,28	43,28	43,26	+3,10
		4	37,45	49,48	43,43	43,45	+3,29

H_{IP}₀₅

4,75

Таблиця 4.5 – Натура зерна пшениці озимої сорт Богдана (2023-2025 рр.), г/л

№ п/п	Варіант	Доза, л/га	Середнє по рокам			Середнє	± до контролю
			2023	2024	2025		
1	Контроль (H ₂ O)	0	650	677	660	662	0
2	Zinovii Triple Corn	2	663	686	675	675	+13
		4	670	684	677	677	+15
3	Zinovii Triple Oil	2	658	684	676	673	+11
		4	662	680	675	672	+10
4	Zinovii Triple Double	2	670	688	675	678	+16
		4	665	680	677	674	+12
5	Zinovii Triple	2	666	682	670	673	+11
		4	670	681	673	674	+12
6	Zinovii Grand Gurii	2	670	672	671	674	+12
		4	671	678	674	674	+12

H_{IP}₀₅

8,32

Визначення біологічної продуктивності пшениці озимої показало (додатки И1, И2, И3, табл.4.6), що всі досліджувані гумусові біостимулятори мають позитивний вплив на ріст і розвиток рослин пшениці озимої, що має безпосереднє вираження в урожайності культури. Якщо на контрольному варіанті середня за 2023-2024 рр. біологічна продуктивність становить 3,31 т/га, то у варіантах використання біостимуляторів вона коливається від 3,52 т/га до 3,93 т/га за дози 2 л/га та від 3,67 т/га до 3,99 т/га за дози 4 л/га. Так, за дози 2 л/га найвища урожайність зерна пшениці озимої 3,93 т/га отримана у варіанті Zinovii Triple Corn, дещо нижча – у варіантах Zinovii Triple Double (3,76 т/га) та Zinovii Triple і Zinovii Grand Gurii по 3,72 т/га. За дози 4 л/га найвища урожайність спостерігалася також у варіанті Zinovii Triple Corn – 3,99 т/га. Дещо нижча урожайність (3,88 т/га) була отримана у варіанті Zinovii Triple.

Розрахунки показують (табл.4.6, рис. 4.1), що майже всі (за виключенням варіанту Zinovii Triple Oil в дозі 2 л/га) досліджувані гумусові біостимулятори дають статистично достовірну прибавку урожаю пшениці озимої.

Таблиця 4.6 – Біологічна урожайність пшениці озимої сорт Богдана (2023-2025 рр.), т/га

Варіант	Доза, л/га	Середнє за роками				± до контролю
		2023	2024	2025	середнє	
Контроль (H ₂ O)	0	2,85	4,12	2,96	3,31	-
Zinovii Triple Corn	2	3,33	4,58	3,88	3,93	+0,62
	4	3,37	4,60	4,00	3,99	+0,68
Zinovii Triple Oil	2	3,03	4,31	3,21	3,52	+0,21
	4	3,15	4,44	3,63	3,74	+0,43
Zinovii Triple Double	2	3,25	4,51	3,53	3,76	+0,45
	4	3,19	4,45	3,39	3,68	+0,37
Zinovii Triple	2	3,21	4,47	3,49	3,72	+0,41
	4	3,28	4,52	3,84	3,88	+0,57
Zinovii Grand Gurii	2	3,21	4,46	3,48	3,72	+0,41
	4	3,18	4,40	3,44	3,67	+0,36
HIP ₀₅		0,17	0,28	0,27		

Найвищі прибавки урожаю пшениці озимої отримані у варіанті Zinovii Triple Corn (0,62 т/га за дози 2 л/га та 0,68 т/га за дози 4 л/га). Дещо нижча прибавка урожаю у варіантах Zinovii Triple (0,57 т/га за дози 2 л/га), Zinovii Triple Double (0,37 т/га за дози 2 л/га) та Zinovii Triple Oil (0,43 т/га за дози 4 л/га). У варіантах Zinovii Triple та Zinovii Grand Gurii достовірну прибавку урожаю також отримано за дози 2 л/га, де вона становить 0,41 т/га. Статистично не достовірна прибавка урожаю отримана у варіанті застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil за дози 2 л/га.

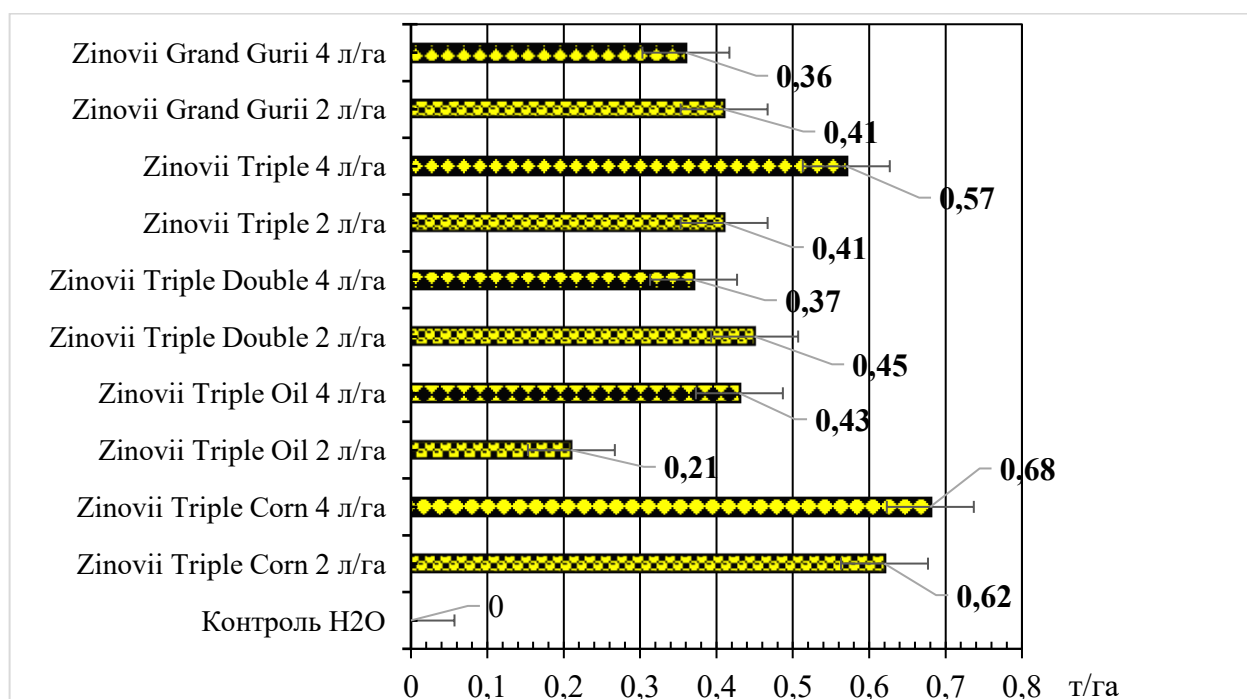


Рисунок 4.1 – Прибавка урожайності пшениці озимої сорт Богдана (2023-2025 рр.), т/га (НІР₀₅ 0,34 т/га)

Таким чином, дослідження показали, що пшениця озима виявилася досить чутливою до позакореневого підживлення досліджуваними біостимуляторами. Застосування гумусових біостимуляторів сприяє формуванню більшої кількості розвинених колосів, більш наповненого колосу, особливо це проявляється за двократного обробітку рослин. Колоски варіантів використання гумусових біостимуляторів характеризуються кращою наповненістю і більшими розмірами. Майже всі досліджувані гумусові біостимулятори мали позитивний вплив на формування зерна пшениці озимої, про що свідчать дані визначення маси 1000 зерен.

Статистично достовірну прибавку урожаю пшениці озимої забезпечують всі досліджувані біостимулятори, окрім Zinovii Triple Oil за дози 2 л/га. Найвища прибавка урожаю зерна пшениці озимої отримана у варіанті застосування препарату Zinovii Triple Corn 0,62 т/га за дози 2 л/га та 0,68 т/га за дози 4 л/га. Рослини пшениці озимої цього варіанта характеризувалися найбільшою середньою масою колоса (1,00 г) та найвищою масою 1000 зерен.

4.2 Вплив гумусових біостимуляторів на продуктивність соняшнику (*Helianthus L.*) та якість продукції

Попередник: 2023 р. – кукурудза; 2024 р. – пшениця озима; 2025 р. – овес. Добрива – припосівне внесення 34 кг. д.р. азоту (100 кг NH_4NO_3). Культура – соняшник товарний гібрид MAS 85.

Перший обробіток препаратами проводили у фазу 4-5 пар справжніх листків, другий – бутонізація – фаза «зірочки» [220]. Збирання соняшнику з облікових ділянок проводили у фазу повної стиглості.

Визначення середнього діаметру кошиків соняшника (додаток К1, табл. 4.7) з облікових ділянок показало, що всі без виключення досліджувані біостимулятори мають позитивний вплив на розміри кошика соняшника. Так, за дози біостимулятора 2 л/га найбільший середній розмір кошиків (табл. 4.7) 13,9 см встановлено у варіанті Zinovii Triple Double. Дещо менший діаметр кошика за цієї дози формується у варіантах Zinovii Triple (13,6 см), Zinovii Triple Oil (13,5 см), Zinovii Grand Gurii (13,5 см), Zinovii Triple Corn (13,4 см). Тобто у всіх досліджуваних варіантах за дози 2 л/га встановлено статистично достовірне зростання діаметра кошика під дією біостимулятора відносно контрольного варіанта.

За дворазового обробітку соняшника (2+2 л/га) досліджуваними біостимуляторами найкращі результати отримані за застосування біостимулятора Zinovii Triple – 14,3 см, що на 2,3 см (12,5 %) більше, ніж на контрольному варіанті (12,0 см). Також статистично достовірне збільшення діаметра кошика за цієї дози встановлено за застосування біостимулятора Zinovii

Grand Gurii (13,9 см). Кошки соняшника варіантів досліджень Zinovii Triple Corn, Zinovii Triple Oil, Zinovii Triple Double мають дещо менші розміри (13,4 см; 13,4 см; 13,3 см відповідно).

Таблиця 4.7 – Середній діаметр кошиків соняшника товарний гібрид MAS 85 (2023-2025 рр.), см

Варіант	Доза, л/га	Середнє по рокам			Середнє	± до контролю, %
		2023	2024	2025		
Контроль H ₂ O	0	11,0	13,3	11,8	12,0	-
Zinovii Triple Corn	2	12,6	14,1	13,4	13,4	+11,7
	4	12,2	14,7	13,4	13,4	+11,7
Zinovii Triple Oil	2	12,8	14,1	13,6	13,5	+12,5
	4	12,3	14,3	13,5	13,4	+11,7
Zinovii Triple Double	2	13,0	14,6	14,1	13,9	+15,8
	4	12,3	14,0	13,5	13,3	+10,8
Zinovii Triple	2	12,6	14,8	13,7	13,6	+13,3
	4	13,3	15,2	14,4	14,3	+19,2
Zinovii Grand Gurii	2	12,4	14,6	13,5	13,5	+12,5
	4	12,4	15,3	14,1	13,9	+15,8

HIP₀₅

1,22

Визначення маси насіння в кошиках соняшника за повтореннями дослідів (додаток К2, табл. 4.8) показало, що найменша середня маса насіння в кошиках соняшника зафіксована на ділянці контрольного варіанту – 21,9 г.

Таблиця 4.8 – Середня маса насіння в кошиках соняшника товарний гібрид MAS 85 (2023-2025 рр.), г

Варіант	Доза, л/га	Середнє по рокам			Середнє	± до контролю
		2023	2024	2025		
Контроль H ₂ O	0	22,7	21,1	21,8	21,9	-
Zinovii Triple Corn	2	26,1	23,3	25,5	25,0	+3,1
	4	27,1	24,9	25,7	25,9	+4,0
Zinovii Triple Oil	2	28,4	26,8	28,1	27,8	+5,9
	4	28,7	27,0	27,9	27,9	+6,0
Zinovii Triple Double	2	27,6	25,0	25,8	26,1	+4,2
	4	26,9	25,3	26,7	26,3	+4,4
Zinovii Triple	2	26,5	24,2	25,9	25,5	+3,6
	4	26,4	24,8	26,0	25,7	+3,8
Zinovii Grand Gurii	2	27,2	25,4	26,9	26,5	+4,6
	4	28,2	25,9	27,6	27,2	+5,3

HIP₀₅

3,06

Застосування гумусових біостимуляторів призвело до зростання маси насіння в кошиках соняшника по всім досліджуваним варіантам. Так, за дози біостимуляторів 2 л/га найкращий результат маємо у варіанті Zinovii Triple Oil, де середня маса насіння соняшника складає 27,8 г, що на 5,9 г вище, ніж на контролі. Також досить суттєвий приріст середньої маси насіння в кошику соняшника спостерігається у варіантах Zinovii Grand Gurii (26,5 г) та Zinovii Triple Double (26,1 г). У варіантах Zinovii Triple та Zinovii Triple Corn середня маса насіння в кошику соняшника складає відповідно 25,5 г та 25,0 г, що на 3,6 г та 3,1 г вище, ніж на контролі.

За дози гумусових біостимуляторів 4 л/га найкращий результат також маємо у варіанті застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil, де середня маса насіння соняшника складає 27,9 г. Дещо нижчі значення середньої маси насіння в кошиках соняшнику маємо у варіантах застосування біостимуляторів Zinovii Grand Gurii (27,2 г) та Zinovii Triple Double (26,3 г). У варіантах застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn та Zinovii Triple середня маса насіння в кошику соняшника складає відповідно 25,9 г та 25,7 г.

Загалом порівняння дії різних доз гумусових біостимуляторів (2 і 4 л/га) на середню масу насіння в кошиках соняшника показало, що між цими варіантами не існує суттєвої різниці. В основному різниця становить 0,1–0,2 г. Виключення становлять лише варіанти Zinovii Triple Corn та Zinovii Grand Gurii, де різниця між варіантами різних доз використання складає відповідно 0,9 г та 0,7 г.

Визначення маси 1000 насінин соняшника показало (табл. 4.9), що найменшою масою 1000 насінин характеризуються рослини контрольного варіанту, де значення цього показника складає 53,3 г. Застосування біостимуляторів в дозі 2 л/га викликає деяке зростання маси 1000 насінин. Так, найбільше це проявляється за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Double та Zinovii Triple, де маса 1000 насінин складає відповідно 56,9 г та 56,7 г, що на 3,6 г та 3,4 г вище порівняно з контролем. Застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil в дозі 2 л/га забезпечує масу 1000 насінин 56,4 г, що на 3,1 г більше порівняно з контролем. У варіантах застосування біостимуляторів Zinovii Triple

Corn та Zinovii Grand Gurii за дози 2 л/га зростання маси 1000 насінин відносно контролю знаходиться в межах НІР₀₅ (2,04) та складає відповідно 55,1 г та 55,4 г.

Таблиця 4.9 – Маса 1000 насінин соняшника товарний гібрид MAS 85 (2023-2025 рр.), г

Варіант	Доза, л/га	Середнє по рокам				± до контролю, г
		2023	2024	2025	середнє	
Контроль Н ₂ О	0	58,9	47,6	53,5	53,3	-
Zinovii Triple Corn	2	59,0	50,7	55,6	55,1	+1,8
	4	63,6	52,5	57,9	58,0	+4,7
Zinovii Triple Oil	2	59,9	52,4	56,8	56,4	+3,1
	4	66,4	54,9	60,2	60,5	+7,2
Zinovii Triple Double	2	61,7	52,0	56,9	56,9	+3,6
	4	63,7	53,2	58,0	58,3	+5,0
Zinovii Triple	2	61,6	52,0	56,5	56,7	+3,4
	4	65,2	54,1	59,2	59,5	+6,2
Zinovii Grand Gurii	2	60,4	50,0	55,9	55,4	+2,1
	4	63,7	54,2	58,5	58,8	+5,5
НІР ₀₅		4,60				

Збільшення дози біостимуляторів до 4 л/га досить суттєво позначається на масі 1000 насінин. Так, найбільша маса 1000 насінин соняшника 60,5 г за дози 4 л/га встановлена за застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil. Дещо менше зростання цього показника, порівняно з попереднім варіантом, встановлено у варіантах застосування біостимуляторів Zinovii Triple та Zinovii Grand Gurii, де маса 1000 насінин відповідно складає 59,5 г та 58,8 г. Варіанти застосування біостимуляторів Zinovii Triple Double та Zinovii Triple Corn також характеризуються вищою масою 1000 насінин порівняно з варіантом контролю (відповідно на 5,0 г та 4,7 г).

Загалом, аналіз впливу величини доз біостимуляторів на показник маси 1000 насінин соняшника показує, що використання гумусових біостимуляторів двічі за вегетаційний період соняшника (2 л у фазу 4-5 пар листків + 2 л у фазу бутонізації) викликає досить суттєве збільшення маси 1000 насінин, порівняно з

лише одноразовим використання 2 л у фазу 4-5 пар листків. Найбільше це проявляється у варіанті Zinovii Triple Oil, де маса 1000 насінин за дози 2+2 л/га на 4,1 г більша, ніж за дози 2 л/га. Можливо це пов'язано з досить високим умістом бору (5205 мг/л) в даному біостимуляторі. Також досить суттєве зростання маси 1000 насінин за дворазового обробітку соняшника біостимуляторами спостерігається у варіантах Zinovii Grand Gurii, Zinovii Triple Corn, Zinovii Triple (3,4 г, 2,9 г і 2,8 г відповідно).

Визначення натурної маси насіння соняшника показало (табл. 4.10), що застосування досліджуваних біостимуляторів сприяє зростанню цього показника.

Таблиця 4.10 – **Натурна маса насіння соняшника товарний гібрид MAS 85 (2023-2025 рр.), г/л**

Варіант	Доза, л/га	Середнє по рокам			Середнє	± до контролю
		2023	2024	2025		
Контроль H ₂ O	0	358	350	355	354	-
Zinovii Triple Corn	2	374	372	380	375	+21
	4	392	389	385	389	+35
Zinovii Triple Oil	2	409	395	401	402	+48
	4	407	401	405	404	+50
Zinovii Triple Double	2	377	370	370	372	+18
	4	384	376	380	380	+26
Zinovii Triple	2	387	380	376	381	+27
	4	386	381	388	385	+31
Zinovii Grand Gurii	2	399	394	402	398	+44
	4	400	394	399	398	+44

НІР₀₅

14,7

Так, за дози біостимулятора 2 л/га найбільше зростання натурної маси спостерігається у варіанті Zinovii Triple Oil, де цей показник складає 402 г/л, що на 48 г/л вище, ніж на варіанті контролю (354 г/л). Також висока натурна маса насіння соняшника за дози біостимулятора 2 л/га установлена за застосування біостимулятора Zinovii Grand Gurii (398 г/л, що на 44 г/л вище ніж на контролі). Застосування решти досліджуваних біостимуляторів також дають статистично достовірне зростання натурної маси насіння соняшника.

Аналіз впливу величин дози біостимуляторів показує, що повторний обробіток посівів соняшника не має статистично достовірного ефекту на натурну масу. Різниця між однократним і двократним обробітком знаходиться в межах HP_{05} (14,5).

Визначення біологічної урожайності соняшника показало (додаток Л1, Л2, Л3, табл. 4.11), що всі досліджувані біостимулятори мають позитивний вплив на урожайність соняшника. Так, за дози біостимуляторів 2 л/га найвища урожайність установлена у варіанті застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil, яка склала 2,80 т/га, що на 0,46 т/га вище, ніж на контролі. Дещо нижча урожайність соняшника за цієї дози спостерігається у варіантах Zinovii Grand Gurii, Zinovii Triple Corn та Zinovii Triple Double, де вона складає відповідно 2,72 т/га, 2,61 т/га та 2,60 т/га, що порівняно з контролем вище на 0,38, 0,27 і 0,26 т/га відповідно. У варіанті застосування біостимулятора Zinovii Triple також установлена статистично достовірна прибавка урожаю порівняно з контролем, яка складає відповідно 0,22 т/га.

Таблиця 4.11 – Біологічна урожайність соняшника товарний гібрид MAS 85 (2023-2025 рр.), т/га

Варіант	Доза, л/га	Середнє по рокам			Середнє	± до контролю
		2023	2024	2025		
Контроль H ₂ O	0	2,87	1,96	2,19	2,34	-
Zinovii Triple Corn	2	3,03	2,30	2,50	2,61	+0,27
	4	3,06	2,47	2,59	2,71	+0,37
Zinovii Triple Oil	2	3,21	2,41	2,78	2,80	+0,46
	4	3,23	2,45	2,79	2,82	+0,48
Zinovii Triple Double	2	3,06	2,13	2,61	2,60	+0,26
	4	3,09	2,19	2,63	2,64	+0,30
Zinovii Triple	2	3,06	2,06	2,55	2,56	+0,22
	4	3,08	2,16	2,57	2,60	+0,26
Zinovii Grand Gurii	2	3,12	2,38	2,65	2,72	+0,38
	4	3,14	2,34	2,72	2,73	+0,39
HP_{05}		0,11	0,13	0,16		

За дворазового позакореневого обробітку соняшнику (2+2 л/га) біостимуляторами найвища біологічна продуктивність зафіксовано у варіанті

застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil (2,82 т/га). Дещо нижча урожайність соняшнику установлена у варіантах застосування біостимуляторів Zinovii Grand Gurii (2,73 т/га) та Zinovii Triple Corn (2,71 т/га). Загалом, слід зазначити, що різниця в прибавках урожаю соняшника між варіантами застосування біостимуляторів у дозі 2 л/га і 4 л/га незначна.

Уміст олії в насінні соняшнику є ключовим показником якості насіння. Висока олійність це ознака значного умісту сирого жиру. Цей показник залежить від сорту, умов вирощування (температура, вологість, живлення). Правильне вирощування, дотримання сівозміни та належне мінеральне живлення сприяють підвищенню умісту олії. Оптимальні температури (24-30° С) сприяють синтезу олії, тоді як надмірне тепло або вологість можуть знизити її вміст.

Нажаль умови вирощування соняшника у роки досліджень були далекі від оптимальних. По-перше, не було забезпечене оптимальне мінеральне живлення (мінеральні добрива вносилися лише при посіві в дозі 34 кг д.р. азоту). Але ж на формування 1 т насіння соняшнику та відповідної кількості побічної продукції (стебла, листя, кошики) витрати елементів живлення становлять: N – 50-60 кг, P₂O₅ – 25-30 кг, K₂O – 150-180 кг, Ca – 14 кг і Mg – 12 кг. За врожайності насіння 3 т/га господарський винос основних поживних речовин соняшником становить: N – 135-180 кг/га, P₂O₅ – 75-90, K₂O – 450-500, Ca – 35-45 і Mg – 30-35 кг/га [221, 222]. Тобто, внесені добрива покривали лише 4-5 частину азотної складової. По-друге, погодні умови 2024 та 2025 рр. були далеко не оптимальними для вирощування соняшнику з точки зору забезпечення вологою.

Згідно характеристики уміст олії в насінні товарного гібриду соняшника лінійки MAS коливається в межах 45-51 %. Визначення умісту олії в насінні соняшника показало (табл. 4.12), що значення цього показника по рокам має досить значні коливання. І це зрозуміло чому: недостатнє мінеральне живлення та нестача вологи мали суттєвий вплив на синтез олії в рослині. Застосування досліджуваних біостимуляторів за рахунок наявності в їх складі гумусових речовин та мікроелементів знижувало температурних стрес на рослини,

покращувало протікання фізіологічних процесів в рослинах та сприяло кращому поглинанню наявних поживних речовин з ґрунту.

За дози біостимуляторів 2 л/га найвищий уміст олії в насінні соняшнику в середньому за три роки досліджень (табл.4.12) встановлено у варіанті застосування Zinovii Triple (51,50 %). Дещо нижчий уміст – у варіанті застосування біостимулятора Zinovii Grand Gurii (51,36 %). У варіантах застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn та Zinovii Triple Oil середній уміст олії в насінні становить відповідно 50,80 % та 50,61 %.

Таблиця 4.12 – Уміст олії в насінні соняшника товарний гібрид MAS 85 (2023-2025 рр.), %

Варіант	Доза, л/га	% олії				+/- до контролю
		2023 р	2024 р.	2025 р.	Середнє	
Контроль H ₂ O	0	52,22	45,02	53,51	50,25	-
Zinovii Triple Corn	2	53,17	47,50	51,73	50,80	+0,55
	4	53,27	47,70	50,57	50,51	+0,26
Zinovii Triple Oil	2	54,05	47,65	50,14	50,61	+0,36
	4	54,12	47,47	51,65	51,08	+0,83
Zinovii Triple Double	2	52,88	49,50	48,81	50,40	+0,15
	4	52,93	48,58	51,62	51,04	+0,79
Zinovii Triple	2	53,56	49,60	51,33	51,50	+1,25
	4	53,66	50,50	48,52	50,90	+0,65
Zinovii Grand Gurii	2	53,76	51,35	48,98	51,36	+1,11
	4	53,82	50,63	49,49	51,31	+1,06

За дози біостимулятора 4 л/га найвищий уміст олії в насінні соняшнику в середньому за три роки досліджень (табл.4.12) встановлено у варіанті застосування Zinovii Grand Gurii (51,31 %). Нижчий, але досить високий, уміст олії також встановлено у варіантах застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil (51,08 %) та Zinovii Triple Double (51,50 %).

Слід зазначити, що застосування досліджуваних біостимуляторів дозволило навіть за низького рівня удобрення та посушливих кліматичних умов майже повністю розкрити потенціал товарного гібриду соняшника лінійки MAS.

Аналіз даних розрахунку виходу олії з 1 га, показує (табл.4.13), що застосування досліджуваних біостимуляторів сприяє більшому виходу олії з одиниці площі посіву соняшника. Так, найвищий вихід олії за дози біостимулятора 2 л/га встановлено за застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil – 1,42 т/га, що на 0,24 т/га вище, ніж на контролі. Також високий вихід олії в варіанті застосування біостимулятора Zinovii Grand Gurii (1,40 т/га). За застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn, Zinovii Triple та Zinovii Triple Double вихід олії з одиниці площі складає відповідно 1,33 т/га, 1,32 т/га та 1,31 т/га, що вище значень контролю на 0,15 – 0,13 т/га.

Таблиця 4.13 – Середній вихід олії з 1 га посівів соняшника товарний гібрид MAS 85 (2023-2025 рр.), т/га

Варіант	Доза, л/га	Середня урожайність, т/га	Середній уміст олії, %	Вихід олії з 1 га, т/га	+/- до контролю
Контроль H ₂ O	0	2,34	50,25	1,18	-
Zinovii Triple Corn	2	2,61	50,80	1,33	+0,15
	4	2,71	50,51	1,37	+0,19
Zinovii Triple Oil	2	2,80	50,61	1,42	+0,24
	4	2,82	51,08	1,44	+0,26
Zinovii Triple Double	2	2,60	50,40	1,31	+0,13
	4	2,64	51,04	1,35	+0,17
Zinovii Triple	2	2,56	51,50	1,32	+0,14
	4	2,60	50,90	1,32	+0,14
Zinovii Grand Gurii	2	2,72	51,36	1,40	+0,22
	4	2,73	51,31	1,40	+0,22

Збільшення дози біостимуляторів до 4 л/га (двократний обробіток 2+2 т/га) має незначний позитивний ефект, порівняно з однократним обробітком, майже за всіма досліджуваними біостимуляторами, окрім варіантів застосування біостимулятора Zinovii Grand Gurii та Zinovii Triple, де збільшення дози біостимулятора не вплинуло на вихід олії з 1 га. По решті варіантів збільшення виходу олії не значне і коливається в межах 0,2-0,4 т/га.

Таким чином, застосування біостимуляторів сприяло кращому розвитку рослин соняшника, формування кошиків більшого діаметру і, як наслідок, зростанню біологічної продуктивності.

Всі досліджувані біостимулятори мають позитивний вплив на розміри кошика соняшника. За дози біостимулятора 2 л/га найбільший середній розмір кошиків встановлено у варіанті Zinovii Triple Double (13,9 см). Дещо менший діаметр кошика за цієї дози формується у варіантах Zinovii Triple (13,6 см), Zinovii Triple Oil (13,5 см), Zinovii Grand Gurii (13,5 см), Zinovii Triple Corn (13,4 см). За дворазового обробітку соняшника (2+2 л/га) досліджуваними біостимуляторами найкращі результати отримані у варіанті Zinovii Triple – 14,3 см.

Застосування гумусових біостимуляторів призвело до зростання маси насіння в кошиках соняшника по всіх досліджуваних варіантах. За дози біостимуляторів 2 л/га найкращий результат отримано за застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil (27,8 г). За дози біостимуляторів 4 л/га найкращий результат отримано також у варіанті застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil (27,9 г). Загалом порівняння дії різних доз гумусових біостимуляторів (2 і 4 л/га) на середню масу насіння в кошику соняшника показало, що між цими варіантами не існує суттєвої різниці.

Застосування біостимуляторів в дозі 2 л/га викликає деяке зростання маси 1000 насінин. Найбільше зростання відбувається за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Double та Zinovii Triple, де маса 1000 насінин становить відповідно 56,9 г та 56,7 г. Збільшення дози біостимуляторів до 4 л/га досить суттєво позначається на зростанні маси 1000 насінин. Найбільша маса

1000 насінин соняшника 60,5 г за дози біостимулятора 4 л/га встановлена для варіанту Zinovii Triple Oil.

Застосування гумусових біостимуляторів сприяє деякому зростанню натурної маси насіння соняшника. За дози біостимулятора 2 л/га найбільше зростання натурної маси спостерігається у варіанті застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil, де цей показник становить 402 г/л, що на 48 г/л вище, ніж на контролі (354 г/л). Застосування решти досліджуваних біостимуляторів також дають статистично достовірне зростання натурної маси насіння соняшника. Аналіз впливу величин дози біостимуляторів показує, що повторний обробіток посівів соняшника не має статистично достовірного ефекту на натурну масу. Різниця між однократним і двократним обробітком знаходиться в межах HP_{05} .

Визначення біологічної продуктивності соняшника показало, що всі досліджувані біостимулятори мають позитивний вплив на урожайність соняшника. За дози біостимуляторів 2 л/га найвища урожайність соняшника установлена у варіанті застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil, яка склала 2,80 т/га, що на 0,46 т/га вище, ніж на контролі. Дещо нижча урожайність соняшника за цієї дози спостерігається у варіантах Zinovii Grand Gurii, Zinovii Triple Corn та Zinovii Triple Double, де вона складає відповідно 2,72 т/га, 2,61 т/га та 2,60 т/га, що порівняно з контролем вище на 0,38, 0,27 і 0,26 т/га відповідно.

Дворазовий обробіток рослин соняшника біостимуляторами не показав суттєвої різниці в прибавках урожаю соняшника між варіантами застосування біостимуляторів у дозі 2 л/га і 4 л/га.

Визначення умісту олії в насінні соняшника показало, що за дози біостимуляторів 2 л/га найвищий уміст олії в насінні соняшнику в середньому за три роки досліджень установлено у варіанті застосування Zinovii Triple (51,50 %). Дещо нижчий уміст – у варіанті застосування біостимулятора Zinovii Grand Gurii (51,36 %). За дворазового обробітку (2+2 л/га) найвищий уміст олії в насінні соняшнику в середньому за три роки досліджень установлено у варіанті застосування Zinovii Grand Gurii (51,31 %). Нижчий, але досить високий, уміст

оліє також встановлено у варіантах застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil (51,08 %) та Zinovii Triple Double (51,50 %).

Аналіз даних розрахунку виходу олії з 1 га, показав, що застосування досліджуваних біостимуляторів сприяє більшому виходу олії з одиниці площі посіву соняшника. Найвищий вихід олії за дози біостимулятора 2 л/га встановлено за застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil – 1,42 т/га. Також високий вихід олії в варіанті застосування біостимулятора Zinovii Grand Gurii (1,40 т/га). Збільшення дози біостимуляторів до 4 л/га (2+2 т/га) має незначний позитивний ефект, порівняно з однократним обробітком, майже за всіма досліджуваними біостимуляторами, окрім варіантів застосування біостимулятора Zinovii Grand Gurii та Zinovii Triple, де збільшення дози біостимулятора не вплинуло на вихід олії. По решті варіантів збільшення виходу олії не значне і коливається в межах 0,2-0,4 т/га.

4.3 Вплив гумусових біостимуляторів на продуктивність кукурудзи (*Zea mays*) та якість продукції

Попередники: 2023 р. – пшениця озима; 2024 р. – соя; 2025 р. – переліг. Добрива – припосівне внесення NPS 20:20:13; підживлення NH_4NO_3 80 кг/га. Культура - кукурудза товарний гібрид ДН Летава.

Перший обробіток препаратами проводили у фазу 3-5 листків, другий – початок витягування стебла.

Проведені дослідження показали, що використання для позакореневого підживлення гумусових біостимуляторів має позитивний вплив по всіх варіантах дослідження. Це, перш за все, проявляється на якості запилення материнських форм рослин кукурудзи. Качани кукурудзи відібрані з контрольного варіанту мають менше утворених зерен, порівняно з варіантами застосування біостимуляторів. Качани з оброблених ділянок характеризуються кращою наповненістю зерном. Причому зерно в качанах з цих ділянок характеризується кращою виповненістю. Це свідчить про певну антистресову дію досліджуваних біостимуляторів на прояв посушливих кліматичних умов під час запилення

рослин. Це підтверджується даними визначення розмірів качанів кукурудзи (додаток М1, табл. 4.14). Найбільші за розмірами качани кукурудзи відмічені нами у варіанті застосування біостимулятора Zinovii Grand Gurii – 17,5 см за дози 2 л/га та 17,6 см за дози 4 л/га. Суттєва різниця в розмірах качанів (більше НР₀₅ 1,45) установлена у варіантах Zinovii Triple Double (17,0 см однаково при дозах 2 і 4 л/га) та Zinovii Triple (також 17,0 см за дози 4 л/га).

По варіантам застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn, Zinovii Triple Oil та Zinovii Triple (2 л/га) збільшення розмірів качанів знаходиться в межах похибки досліду, але спостерігається чітка тенденція позитивного впливу даних біостимуляторів (табл. 4.14).

Таблиця 4.14 – Середня величина качанів кукурудзи товарний гібрид ДН
Летава, см

Варіант	Доза, л/га	Середнє по рокам			Середнє	± до контролю
		2023	2024	2025		
Контроль Н ₂ О	0	16,6	14,2	15,4	15,4	0
Zinovii Triple Corn	2	17,0	15,3	16,1	16,1	+0,7
	4	16,9	15,3	16,3	16,2	+0,8
Zinovii Triple Oil	2	17,8	15,4	16,3	16,5	+1,1
	4	17,3	15,5	16,4	16,4	+1,0
Zinovii Triple Double	2	18,0	15,8	17,1	17,0	+1,6
	4	18,2	15,9	17,0	17,0	+1,6
Zinovii Triple	2	17,8	16,0	16,7	16,8	+1,4
	4	17,9	16,2	16,9	17,0	+1,6
Zinovii Grand Gurii	2	18,5	16,7	17,4	17,5	+2,1
	4	18,4	16,9	17,6	17,6	+2,2

НР₀₅ 1,45

Важливим показником впливу позакореневого підживлення рослин кукурудзи гумусовими біостимуляторами є середня маса зерна в качанах кукурудзи (додаток М2, табл. 4.15). Застосування практично всіх біостимуляторів мало позитивний вплив на накопичення маси зерна в качанах кукурудзи. Так, використання біостимулятора Zinovii Triple Corn в дозі 4 л/га

забезпечує масу зерна в качані кукурудзи в межах 45,9 г, що на 5 г більше, ніж на контрольному варіанті. Найвище збільшення середньої маси зерна кукурудзи спостерігається за використання біостимуляторів Zinovii Triple та Zinovii Grand Gurii. По цим варіантам збільшення середньої маси зерна в качані кукурудзи відносно контролю складає 8,3 г та 8,6 г відповідно дози 2 і 4 л/га. У варіанті застосування біостимулятора Zinovii Grand Gurii збільшення також досить суттєве, але дещо нижче ніж у варіанті Zinovii Triple.

Так, за дози біостимулятора Zinovii Grand Gurii 2 л/га збільшення складає 8,2 г, а за дози 4 л/га – 8,4 г порівняно з контролем. Застосування гумусового біостимулятора Zinovii Triple Double також викликає зростання маси зерна в качані кукурудзи відносно контролю. За дози 2 л/га воно становить 7 г, а за дози 4 л/га – 8 г. Дещо нижча маса зерна в качані кукурудзи установлена у варіанті внесення біостимулятора Zinovii Triple Oil, де за дози 2 л/га вона становить 46,6 г, за дози 4 л/га – 47,3 г, що на 5,7 і 6,4 г більше, ніж на контрольному варіанті.

Таблиця 4.15 – Середня маса зерна в качанах кукурудзи товарний гібрид ДН Летава (2023-2025 рр.), г

Варіант	Доза, л/га	Середнє по рокам			Середнє	+/- до контролю
		2023	2024	2025		
Контроль H ₂ O	0	46,7	35,9	40,0	40,9	-
Zinovii Triple Corn	2	48,9	38,0	43,4	43,4	+2,5
	4	51,5	40,2	45,9	45,9	+5,0
Zinovii Triple Oil	2	52,2	40,9	46,7	46,6	+5,7
	4	55,0	40,3	46,6	47,3	+6,4
Zinovii Triple Double	2	54,9	41,2	47,6	47,9	+7,0
	4	56,7	41,2	48,8	48,9	+8,0
Zinovii Triple	2	59,2	39,9	48,9	49,2	+8,3
	4	59,3	39,4	49,9	49,5	+8,6
Zinovii Grand Gurii	2	58,1	40,0	49,3	49,1	+8,2
	4	58,2	40,7	49,0	49,3	+8,4

HIP₀₅ 2,69

Виключення складає лише варіант застосування біостимулятора Zinovii Triple Corn в дозі 2 л/га, де зростання маси зерна в качані відносно контролю становить 2,5 г, що знаходиться в межах НІР₀₅ (2,69).

Важливим показником якості насіння будь-якої культури є маса 1000 зерен. Результати визначення впливу позакореневого використання гумусових біостимуляторів на масу 1000 зерен кукурудзи показали (табл. 4,16), що загалом показник маси 1000 зерен досліджуваного товарного гібриду має дещо нижчі значення, ніж наводяться в його характеристиці. Але слід зазначити, що позакореневе застосування гумусових біостимуляторів сприяє підвищенню цього показника. Якщо у варіантах Zinovii Triple Corn та Zinovii Triple Oil (2 л/га) спостерігається лише тенденція (зростання нижче НІР₀₅) до зростання маси 1000 зерен відносно контролю, то в решті досліджуваних варіантів ми маємо достовірне покращення цього показника.

Таблиця 4.16 – Маса 1000 зерен кукурудзи товарний гібрид ДН Летава (2023-2025 рр.), г

Варіант	Доза, л/га	Середнє по рокам				± до контролю, г
		2023	2024	2025	середнє	
Контроль Н ₂ О	0	290	269	272	277	-
Zinovii Triple Corn	2	295	259	281	278	+1
	4	300	258	282	280	+3
Zinovii Triple Oil	2	301	255	280	279	+2
	4	305	262	289	285	+8
Zinovii Triple Double	2	308	265	279	284	+7
	4	302	267	280	283	+6
Zinovii Triple	2	307	269	281	286	+9
	4	309	269	290	286	+9
Zinovii Grand Gurii	2	310	265	282	286	+9
	4	302	262	290	288	+11

НІР₀₅

4,91

Так, найвищі значення маси 1000 зерен установлені у варіантах Zinovii Grand Gurii (286 г за дози 2 л/га та 288 г за дози 4 л/га) і Zinovii Triple (286 г за обох доз), що 9-11 г вище, ніж у варіанті контроль. Також достовірна прибавка маси 1000 зерен спостерігається у варіантах Zinovii Triple Oil (за дози 4 л/га) та Zinovii Triple Double (за обома дозами), що дає право стверджувати про позитивний вплив гумусових біостимуляторів на якість зерна кукурудзи.

Визначення натурної маси зерна кукурудзи (табл.4.17) показало, що по всім досліджуваним варіантам отримано зерно, яке характеризується дещо нижчими показниками натури, ніж стандартні значення (700-900 г/л). Найнижче середнє значення натурної маси за роки досліджень установлено на контрольному варіанті – 641 г/л. Застосування гумусових біостимуляторів дещо знижує кліматичний стрес рослин кукурудзи, що відбивається на натурі насіння.

Таблиця 4.17 – **Натура кукурудзи товарний гібрид ДН Летава (2023-2025 рр.), г/л**

Варіант	Доза, л/га	Середнє по рокам			Середнє	+/- до контролю
		2023	2024	2025		
Контроль H ₂ O	0	652	627	645	641	-
Zinovii Triple Corn	2	662	628	646	645	+4
	4	672	632	657	654	+13
Zinovii Triple Oil	2	663	628	650	647	+6
	4	684	637	659	660	+19
Zinovii Triple Double	2	673	638	652	654	+13
	4	679	640	662	660	+19
Zinovii Triple	2	662	628	647	646	+5
	4	671	635	650	652	+11
Zinovii Grand Gurii	2	675	638	654	656	+15
	4	672	639	662	658	+17

HIP₀₅ 6,78

Дослідження показують, що всі без виключення гумусові біостимулятори сприяють підвищенню натурної маси зерна кукурудзи. Але інтенсивність цього впливу дещо різна за застосування кожного з біостимуляторів. Так, найбільш вплив на натурну масу кукурудзи за дози 2 л/га мали біостимулятори Zinovii Triple Double (654 г/л) і Zinovii Grand Gurii (656 г/л). За дози 4 л/га найвищі значення маємо у варіантах застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil та Zinovii Triple Double (по 660 г/л), також Zinovii Grand Gurii (658 г/л). Слід зазначити, що за дози біостимуляторів 4 л/га отримано достовірне зростання натурної маси по всім досліджуваним варіантам порівняно з контролем, тоді як за дози 2 л/га – лише по варіантам Zinovii Triple Double та Zinovii Grand Gurii (13 і 15 г/л відповідно відносно контролю). По варіантам Zinovii Triple Corn, Zinovii Triple Oil та Zinovii Triple за дози біопрепарату 2 л/га не встановлено достовірної прибавки натурної маси відносно контролю (HP_{05} 6,78), тобто по цим варіантам можливо говорити лише про тенденцію позитивного впливу.

Головним і найбільш важливим показником впливу біостимуляторів на будь-яку культуру є її урожайність. Результати визначення біологічної урожайності кукурудзи показують (додатки Н1, Н2, Н3, табл. 5.11), що найбільший вплив на цей показник мають гумусові біостимулятори Zinovii Triple та Zinovii Grand Gurii. Так, за дози внесення цих біостимуляторів 2 л/га урожайність кукурудзи становить 4,91 т/га, що на 0,68 т/га вище, ніж на контролі. За дози біостимулятора 4 л/га прибавка по варіанту Zinovii Triple складає 0,70 т/га, а по варіанту Zinovii Grand Gurii – 0,69 т/га. Досить суттєву прибавку урожаю забезпечує позакореневе використання біостимулятора Zinovii Triple Double, який за дози 2 л/га дає прибавку 0,58 т/га, а за дози 4 л/га – 0,66 т/га.

Біостимулятор Zinovii Triple Oil також має позитивний вплив на урожайність кукурудзи, але прибавка тут порівняно з контролем складає лише 0,45 і 0,51 т/га, відповідно дозам 2 і 4 л/га.

Єдиним біостимулятором, який не забезпечив статистично достовірну прибавку урожаю кукурудзи є біостимулятор Zinovii Triple Corn в дозі 2 л/га. У цьому варіанті прибавка урожаю склала 0,22 т/га, що є в межах похибки дослідження.

(НІР₀₅ становить 0,27). Але за дози цього біостимулятора 4 л/га маємо статистично достовірну прибавку урожаю, яка становить 0,38 т/га.

Таблиця 4.18 – Біологічна урожайність кукурудзи товарний гібрид ДН
Летава (2023-2025 рр.), т/га

Варіант	Доза, л/га	Середнє по рокам			Середнє	± до контролю
		2023	2024	2025		
Контроль Н ₂ О	0	6,43	2,17	4,09	4,23	-
Zinovii Triple Corn	2	6,58	2,43	4,34	4,45	+0,22
	4	6,66	2,57	4,59	4,61	+0,38
Zinovii Triple Oil	2	6,78	2,61	4,66	4,68	+0,45
	4	6,85	2,65	4,73	4,74	+0,51
Zinovii Triple Double	2	6,91	2,73	4,79	4,81	+0,58
	4	6,98	2,79	4,89	4,89	+0,66
Zinovii Triple	2	6,99	2,81	4,92	4,91	+0,68
	4	7,01	2,84	4,95	4,93	+0,70
Zinovii Grand Gurii	2	7,00	2,82	4,91	4,91	+0,68
	4	7,01	2,83	4,93	4,92	+0,69

НІР₀₅

0,20

0,21

0,27

Дослідження впливу позакореневого підживлення гумусовими біостимуляторами на продуктивність кукурудзи та якість продукції показали, що використання гумусових біостимуляторів має позитивний вплив на рослини кукурудзи по всіх варіантах дослідження. Це проявляється на якості запилення рослин кукурудзи. Качани кукурудзи у варіантах позакореневого використання гумусових біостимуляторів характеризуються вищою наповненістю зерном, а зерно в качанах – кращою виповненістю. Найбільші за розмірами качани кукурудзи відмічені у варіанті застосування біостимулятора Zinovii Grand Gurii – 17,5 см за дози 2 л/га та 17,6 см за дози 4 л/га. Застосування практично всіх біостимуляторів мало позитивний вплив на масу зерна в качанах кукурудзи.

Найвище збільшення середньої маси зерна кукурудзи спостерігається за використання біостимуляторів Zinovii Triple та Zinovii Grand Gurii. По цих варіантам збільшення середньої маси зерна в качані кукурудзи відносно контролю складає 8,3 та 8,6 г відповідно дози 2 і 4 л/га. Позакореневе застосування гумусових біостимуляторів сприяє підвищенню показника маси 1000 зерен. Найвищі значення маси 1000 зерен установлені у варіантах Zinovii Grand Gurii (286 г за дози 2 л/га та 288 г за дози 4 л/га) і Zinovii Triple (286 г за обох доз). Застосування гумусових біопрепаратів дещо знижує температурний стрес рослин кукурудзи, що відбивається на натурній масі насіння. Всі без виключення гумусові біостимулятори сприяють підвищенню натурної маси зерна кукурудзи. Найбільш вплив на натурну масу кукурудзи за дози 2 л/га мали Zinovii Triple Double (654 г/л) і Zinovii Grand Gurii (656 г/л). За дози використання 4 л/га найвищі значення маємо у варіантах Zinovii Triple Oil та Zinovii Triple Double (по 660 г/л), а також Zinovii Grand Gurii (658 г/л).

Визначення біологічної урожайності кукурудзи показало, що найбільший вплив на цей показник мають гумусові біостимулятори Zinovii Triple та Zinovii Grand Gurii. За дози внесення цих біостимуляторів 2 л/га урожайність кукурудзи становить 4,91 т/га, що на 0,68 т/га вище, ніж на контролі. За дози біостимулятора 4 л/га прибавка по варіанту Zinovii Triple складає 0,70 т/га, а по варіанту Zinovii Grand Gurii – 0,69 т/га. Досить суттєву прибавку урожаю забезпечує позакореневе використання біостимулятора Zinovii Triple Double, який за дози 2 л/га дає прибавку 0,58 т/га, а за дози 4 л/га – 0,66 т/га.

4.4 Вплив гумусових біостимуляторів на продуктивність вівса посівного (*Avena sativa* L.)

Попередник – кукурудза на зерно. Добрива – припосівне внесення 34 кг. д.р. азоту (100 кг NH_4NO_3). Культура – овес посівний сорт Нептун, ярий.

Перший обробіток біостимуляторами проводили у фазі завершення кущення–виходу в трубку, другий - прапорцевий лист [217].

Проведені дослідження показали, що культура вівса посівного виявилася чутливою до позакореневого підживлення досліджуваними біостимуляторами. Це проявилось, перш за все, у більшій вегетативній масі рослин. Так, використання біостимуляторів сприяло кращому росту і розвитку рослин вівса посівного. Висота рослин за першого внесення 2 л/га біостимуляторів (додаток П1, табл. 4.19) збільшувалася 9,1-18,1 см відносно контролю. Особливо значний приріст вегетативної маси спостерігався внаслідок дії біостимуляторів Zinovii Triple Oil та Zinovii Grand Gurii, де висота рослин відповідно склала 78,2 см та 74,2 см.

Приріст рослин по цих варіантах відносно контролю склад відповідно 18,1 та 14,1 см. Решта досліджуваних варіантів також характеризувалися дещо більшою висотою рослин відносно контролю. Приріст рослин вівса посівного по всім досліджуваним варіантам статистично достовірний ($HP_{0,5} = 5,91$).

За дворазового внесення (2+2 л/га) біостимуляторів (додаток П2, табл.4.20) особливо розвинутими виявилися рослини вівса посівного варіантів Zinovii Triple Oil та Zinovii Triple Double (82,8 та 76,1 см відповідно). Приріст рослин вівса посівного відносно контролю склав відповідно 22,7 та 16 см.

Таблиця 4.19 – Висота рослин вівса посівного сорт Нептун після першого обробітку біостимуляторами (2024 р.), см

№ п/п	Варіант	Доза, л/га	Повторність			Середнє	± до контролю
			1	2	3		
1	Контроль (H ₂ O)	0	60,1	60,5	59,7	60,1	0
2	Zinovii Triple Corn	2	71,8	71,4	71,9	71,7	+11,6
3	Zinovii Triple Oil	2	78,3	77,6	78,6	78,2	+18,1
4	Zinovii Triple Double	2	69,6	69,9	69,3	69,6	+9,5
5	Zinovii Triple	2	69,1	69,3	69,1	69,2	+9,1
6	Zinovii Grand Gurii	2	74,3	73,7	74,7	74,2	+14,1

$HP_{0,5}$

5,91

Слід також відмітити, що по решті досліджуваних біостимуляторів також встановлені досить суттєві прирости рослин вівса посівного, які коливаються від 14,6 см (Zinovii Triple) до 15,4 см (Zinovii Grand Gurii).

Таблиця 4.20 – Висота рослин вівса посівного сорт Нептун після двох обробітків біостимуляторами (2024 р.), см

№ п/п	Варіант	Доза, л/га	Повторність			Середнє	± до контролю
			1	2	3		
1	Контроль (H ₂ O)	0	60,1	60,5	59,7	60,1	0
2	Zinovii Triple Corn	2+2	75,4	75,0	75,8	75,4	+15,3
3	Zinovii Triple Oil	2+2	82,9	82,4	83,0	82,8	+22,7
4	Zinovii Triple Double	2+2	76,0	75,6	76,8	76,1	+16,0
5	Zinovii Triple	2+2	75,2	74,3	75,4	74,7	+14,6
6	Zinovii Grand Gurii	2+2	75,4	74,6	76,4	75,5	+15,4
НІР ₀₅						4,33	

Погодні умови 2024 року, які склалися в Коломацькому районі Харківської області не досить сприяли формуванню урожаю вівса посівного. Цей рік, порівняно з середніми багаторічними температурними даними, був значно посушливішим. Досить високі температури повітря в період вегетації та досить висока температура верхніх шарів ґрунту, особливо в третій декаді травня (24,5°C) та протягом червня (24,6 - 26,8°C) і липня (29,0 - 33,7°C), але завдяки тому, що в період вегетації спостерігалися опади (квітень – 23,2 мм, травень – 14,1 мм, червень – 79,8 мм) на рослинах утворилося достатня кількість продуктивних зернівок (додатки ПЗ, П4, табл. 4.21, 4.22).

Так, використання позакореневого підживлення досліджуваними біостимуляторами сприяло кращому заплідненню зернівок, в результаті чого їх кількість була більшою порівняно з контролем. За одноразового (2 л/га) використання біостимуляторів (додаток ПЗ, табл. 4.21) збільшення кількості продуктивних зернівок складало в середньому 3 – 13 шт. на рослину.

Особливо позитивний вплив на число продуктивних зернівок мали такі біостимулятори, як Zinovii Triple Corn та Zinovii Triple Oil, де середня кількість

продуктивних зернівок складала відповідно 40 та 39 шт. Збільшення кількості продуктивних зернівок відносно контролю по даним варіантам досліджень становило відповідно 13 та 12 шт. По дії решти біостимуляторів можливо констатувати лише тенденцію до позитивного впливу, так як збільшення числа продуктивних зернівок знаходиться в межах $HP_{0,5}$.

Таблиця 4.21 – Кількість продуктивних зернівок на рослинах вівса посівного сорт Нептун після одного обробітку (2024 р.), шт

№ п/п	Варіант	Доза, л/га	Повторність			Середнє	± до контролю
			1	2	3		
1	Контроль (H ₂ O)	0	27	26	27	27	0
2	Zinovii Triple Corn	2	40	38	42	40	+13
3	Zinovii Triple Oil	2	39	41	38	39	+12
4	Zinovii Triple Double	2	32	34	30	32	+5
5	Zinovii Triple	2	30	31	29	30	+3
6	Zinovii Grand Gurii	2	30	31	28	30	+3

HP_{05}

5,4

За дворазового застосування (2+2 л/га) біостимуляторів (додаток П.4, табл. 4.22) більша середня кількість продуктивних зернівок також спостерігалася по варіантам Zinovii Triple Corn (4,0 шт.) та Zinovii Triple Oil (39 шт.), що відповідно на 13 і 12 шт. більше за їх число на варіанті контролю.

Таблиця 4.22 – Кількість продуктивних зернівок на рослинах вівса посівного сорт Нептун після двох обробітків (2024 р.), шт

№ п/п	Варіант	Доза, л/га	Повторність			Середнє	± до контролю
			1	2	3		
1	Контроль (H ₂ O)	0	27	26	27	27	0
2	Zinovii Triple Corn	2+2	40	41	38	40	+13
3	Zinovii Triple Oil	2+2	39	40	38	39	+12
4	Zinovii Triple Double	2+2	36	37	36	36	+9
5	Zinovii Triple	2+2	34	31	33	32	+5
6	Zinovii Grand Gurii	2+2	33	34	31	33	+6

HP_{05}

5,3

На відміну від одноразового обробітку біостимуляторами, дворазовий обробіток Zinovii Triple Double та Zinovii Grand Gurii сприяв достовірному зростанню середнього числа продуктивних зернівок відповідно 36 та 33 шт., що на 9 і на 6 шт. вище, ніж на контролі.

Отже, дослідження впливу гумусових біостимуляторів на біометричні показники рослин вівса посівного (табл. 4.23) показали, що застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil сприяє не тільки зростанню вегетативної маси рослин, а й збільшенню числа продуктивних зернівок. Застосування біостимулятора Zinovii Triple Corn сприяє утворенню більшого числа продуктивних зернівок.

Таблиця 4.23 – Вплив гумусових біостимуляторів на біометричні показники рослин вівса посівного сорт Нептун (2024 р.)

№ п/п	Варіант досліджу	Висота рослин, см		Середня кількість продуктивних зернівок, шт	
		після одного обробітку	після двох обробітків	після одного обробітку	після двох обробітків
1	Контроль (H ₂ O)	60,1	60,1	2,7	2,7
2	Zinovii Triple Corn	71,7	75,4	4,0	4,0
3	Zinovii Triple Oil	78,2	82,8	3,9	3,9
4	Zinovii Triple Double	69,6	76,1	3,2	3,6
5	Zinovii Triple	69,2	74,7	3,0	3,2
6	Zinovii Grand Gurii	74,2	75,5	3,0	3,3
HIP ₀₅		5,91	4,33	0,54	0,53

Дворазовий обробіток біостимулятором Zinovii Triple Double сприяє збільшенню вегетативної маси рослин вівса та формуванню достатньо великої кількості продуктивних зернівок. Біостимулятор Zinovii Grand Gurii, який являє собою суміш екстрактів деревної золи та дозрілого гною з додаванням макро- і мікроелементів, за одноразового обробітку рослин вівса сприяє росту їх вегетативної маси. Це свідчить про те, що дія досліджуваних біостимуляторів

проявлялася, як на початку вегетації рослин вівса посівного (біостимулятори сприяли кращому запиленню рослин), так і процесі формування урожаю.

Аналіз урожайності вівса посівного показує, що позакореневе застосування гумусових біостимуляторів дало достовірну прибавку урожаю по всім досліджуваним варіантам (табл. 4.24). За позакореневого підживлення в дозі 2 л/га найбільш висока урожайність отримана за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (3,27 т/га) та Zinovii Triple Oil (3,21 т/га). Прибавка врожаю по цим варіантам склала 1,05 т/га і 0,99 т/га, що вище урожайності на варіанті контролю на 47,3 % та 44,6 % відповідно. Досить висока урожайність, порівняно з контролем, отримана за застосування біостимулятора Zinovii Triple Double (2,66 т/га). Прибавка урожаю по цьому варіанту склала 0,44 т/га, що на 19,8 % вище, ніж на контролі. Статистично достовірні прибавки урожаю вівса посівного також отримані по решті досліджуваних варіантів.

Таблиця 4.24 – Вплив гумусових біостимуляторів на урожайність вівса посівного сорт Нептун (2024 р.), т/га

№ п/п	Варіант досліджу	Доза, л/га	Урожайність, т/га				± до контролю	
			1	2	3	Середнє	т/га	%
1	Контроль (H ₂ O)	0	2,26	2,21	2,19	2,22	-	-
2	Zinovii Triple Corn	2	3,29	3,27	3,25	3,27	+1,05	47,3
		4	3,27	3,30	3,34	3,30	+1,08	48,6
3	Zinovii Triple Oil	2	3,17	3,28	3,19	3,21	+0,99	44,6
		4	3,30	3,25	3,27	3,27	+1,05	47,3
4	Zinovii Triple Double	2	2,61	2,72	2,65	2,66	+0,44	19,8
		4	2,93	3,12	2,88	2,98	+0,76	34,2
5	Zinovii Triple	2	2,44	2,36	2,50	2,43	+0,21	9,5
		4	2,62	2,55	2,58	2,58	+0,36	16,2
6	Zinovii Grand Gurii	2	2,42	2,38	2,35	2,38	+0,16	7,2
		4	2,69	2,76	2,63	2,69	+0,47	21,2

НІР₀₅ = 0,13

За дози 2+2 л/га найбільш висока урожайність зафіксована також за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (3,30 т/га) та Zinovii Triple Oil (3,27 т/га). Прибавка урожаю, порівняно з контролем, по цим варіантам склала 1,08 та 1,05 т/га, що відповідно на 48,6 % та 47,3 % вище ніж на контролі. Досить висока прибавка урожаю за дози біостимуляторів 2+2 л/га одержана також за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Double (0,76 т/га) та Zinovii Grand Gurii (0,47 т/га). Статистично достовірною є також прибавка урожаю у варіанті Zinovii Triple (0,36 т/га).

Отже, найвища прибавка врожаю вівса посівного за дози внесення 2 л/га і 2+2 л/га отримана за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn та Zinovii Triple Oil. Причому прибавка урожаю по цим варіантам за дози біостимулятора 2 л/га і 2+2 л/га не дуже відрізняється між собою. Якщо за одноразового використання біостимулятора (2 л/га) Zinovii Triple Corn прибавка врожаю становить 1,05 т/га, то за дворазового вона збільшується всього на 0,03 т/га, відповідно по біостимулятору Zinovii Triple Oil – на 0,06 т/га. По решті біостимуляторів дворазове (2+2 л/га) їх застосування відносно суттєво підвищує врожайність вівса посівного.

4.5 Вплив гумусових біостимуляторів на продуктивність сої (*Glycine máxima* (L.) Merr.)

Попередник – кукурудза гібридна. Добрива – припосівне внесення 80 кг NPS (20:20:13). Культура – соя сорт Pioneer RR20062

Перший обробіток біостимуляторами проводили у фазу 3-5 трійчасті листки, другий – у фазу бутонізації - початок цвітіння [218, с. 47; 219].

Дослідження впливу позакореневого використання біостимуляторів на розвиток рослин сої показало, що за одної обробки біостимуляторами (2 л/га) (додаток Р1, табл. 4.25) більш розвинутими виявилися рослини варіантів Zinovii Triple Double (54,9 см, що на 15,1 см вище рослин контролю) та Zinovii Triple Oil (52,4 см, що на 12,6 см вище рослин контролю). Також краще розвинутою за рослини контролю виявилася соя за застосування біостимуляторів Zinovii Grand

Gurii (45,1 см, що на 5,3 см вище за рослини контролю) та Zinovii Triple Corn (44,5 см, що на 4,7 см вище за рослини контролю). Соя варіанту Zinovii Triple за розвитком не відрізнялася від рослин контрольної ділянки.

Таблиця 4.25 – Висота рослин сої сорт Pioneer RR20062 після одного обробітку гумусовими біостимуляторами (2024 р.), см

№ п/п	Варіант	Доза, л/га	Повторність			Середнє	± до контролю
			1	2	3		
1	Контроль (H ₂ O)	0	39,8	41,6	38,0	39,8	0
2	Zinovii Triple Corn	2	46,1	45,2	42,2	44,5	+4,7
3	Zinovii Triple Oil	2	53,0	53,2	51,0	52,4	+12,6
4	Zinovii Triple Double	2	55,5	54,5	54,6	54,9	+15,1
5	Zinovii Triple	2	38,3	39,1	39,0	38,8	-0,1
6	Zinovii Grand Gurii	2	46,1	45,4	43,9	45,1	+5,3
HIP ₀₅						3,69	

Дворазовий обробіток сої біостимуляторами (2+2 л/га) (додаток Р2, табл. 4.26) показав, що найбільш розвинутими виявилися рослини за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Double (53,2 см, що на 13,4 см вище рослин контролю), Zinovii Grand Gurii (51,3 см, що на 11,5 см вище рослин контролю) та Zinovii Triple Oil (48,6 см, що на 8,8 см вище рослин контролю). Соя варіанту застосування гумусового біостимулятора Zinovii Triple Corn була вищою за рослини контрольного варіанту на 5,7 см. Застосування біостимулятора Zinovii Triple, ні за одного (2 л/га), ні за двох обробітків (2+2 л/га) (табл.4.25, 4.26) достовірного впливу на розвиток рослин не мало, приріст знаходився в межах HIP₀₅.

Вивчення впливу позакореневого підживлення досліджуваними біостимуляторами на кількість продуктивних бобів, що утворилися на рослинах сої, показало, що за дози 2 л/га (додаток Р3, табл. 4.27) найбільша кількість бобів утворилася на рослинах за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (24,2 бобів на рослину, що на 13,2 більше ніж на рослинах контролю) та Zinovii Triple

Double (21,0 біб на рослину, +10,0 бобів до контролю). Дещо менша, але статистично достовірна, кількість бобів утворилася на рослинах сої за застосування біостимулятора Zinovii Triple Corn (15,1 бобів проти 11 на контролі). Варіанти застосування біостимуляторів Zinovii Triple та Zinovii Grand Gurii в кліматичних умовах 2024 року достовірної прибавки кількості бобів на рослинах не показали.

Таблиця 4.26 – Висота рослин сої сорт Pioneer RR20062 після двох обробітків гумусовими біостимуляторами (2024 р.), см

№ п/п	Варіант	Доза, л/га	Повторність			Середнє	± до контролю
			1	2	3		
1	Контроль (H ₂ O)	0	39,8	41,6	38,0	39,8	0
2	Zinovii Triple Corn	4	45,9	45,5	45,1	45,5	+5,7
3	Zinovii Triple Oil	4	49,0	49,4	47,5	48,6	+8,8
4	Zinovii Triple Double	4	53,9	53,4	52,4	53,2	+13,4
5	Zinovii Triple	4	40,5	40,5	39,5	40,2	+0,4
6	Zinovii Grand Gurii	4	51,8	51,3	50,8	51,3	+11,5

HIP₀₅

3,07

Таблиця 4.27 – Кількість продуктивних бобів на рослинах сої сорт Pioneer RR20062 після одного обробітку біостимуляторами (2024 р.), см

№ п/п	Варіант	Доза, л/га	Повторність			Середнє	± до контролю
			1	2	3		
1	Контроль (H ₂ O)	0	11,5	10,8	10,6	11,0	0
2	Zinovii Triple Corn	2	15,3	16,5	13,5	15,1	+4,1
3	Zinovii Triple Oil	2	24,8	23,9	23,8	24,2	+13,2
4	Zinovii Triple Double	2	22,6	22,1	18,3	21,0	+10,0
5	Zinovii Triple	2	9,7	10,7	11,2	10,5	-0,5
6	Zinovii Grand Gurii	2	10,4	11,4	11,0	10,9	-0,1

HIP₀₅

3,57

Дворазовий обробіток рослин сої (2+2 л/га) досліджуваними біостимуляторами показав дещо іншу картину (додаток Р4, табл. 4.28). Так, найбільша кількість продуктивних бобів за дози 4 л/га утворилася на варіантах застосування біостимуляторів Zinovii Grand Gurii (23,9 бобів, що на 12,9 бобів більше ніж на контролі) та Zinovii Triple Oil (18,6 бобів, що на 7,6 бобів більше ніж на контролі). Застосування біостимуляторів Zinovii Triple Double та Zinovii Triple Corn також сприяло збільшенню кількості бобів на рослинах сої (відповідно на 6,6 та 4,5 відносно контролю). За дворазової обробки (2+2 л/га) сої біостимулятором Zinovii Triple не спостерігається статистично достовірного збільшення кількості продуктивних бобів.

Таблиця 4.28 – Кількість продуктивних бобів на рослинах сої сорт Pioneer RR20062 після двох обробітків біостимуляторами (2024 р.), см

№ п/п	Варіант	Доза, л/га	Повторність			Середнє	± до контролю
			1	2	3		
1	Контроль (H ₂ O)	0	11,5	10,8	10,6	11,0	0
2	Zinovii Triple Corn	4	15,4	15,5	15,6	15,5	+4,5
3	Zinovii Triple Oil	4	18,8	18,5	18,4	18,6	+7,6
4	Zinovii Triple Double	4	17,7	17,4	17,7	17,6	+6,6
5	Zinovii Triple	4	13,2	13,0	13,3	13,2	+2,2
6	Zinovii Grand Gurii	4	23,8	24,1	23,9	23,9	+12,9

НІР₀₅

3,79

Таким, чином проведені дослідження показали, що всі біостимулятори мають позитивний вплив на ріст і розвиток рослин сої. У той же час, не завжди вегетативна маса рослини визначає рівень її продуктивності. За одноразової обробки біостимуляторами всі варіанти показали пряму залежність кількості продуктивних бобів від розвитку рослин (табл.4. 29).

Таблиця 4.29 – Вплив гумусових біостимуляторів на біометричні показники рослин сої сорт Pioneer RR20062 (2024 р.)

№ п/п	Варіант досліджу	Висота рослин, см		Кількість бобів, шт.	
		після одного обробітку 2 л/га	після двох обробітків 2+2 л/га	після одного обробітку 2 л/га	після двох обробітків 2+2 л/га
1	Контроль (H ₂ O)	39,8	39,8	11,0	11,0
2	Zinovii Triple Corn	44,5	45,5	15,1	18,6
3	Zinovii Triple Oil	52,4	48,6	24,2	15,5
4	Zinovii Triple Double	54,9	53,2	21,0	17,6
5	Zinovii Triple	38,8	40,2	10,5	13,2
6	Zinovii Grand Gurii	45,1	51,3	10,9	23,9
НІР ₀₅		3,69	3,07	3,57	3,79

Слід зазначити, що дворазовий обробіток рослин сої біостимуляторами Zinovii Triple Corn та Zinovii Triple майже не вплинув на висоту рослин, тоді як біостимулятори Zinovii Triple Oil та Zinovii Triple Double викликали зниження розвитку рослин і зменшення кількості бобів. Якщо у варіанті одноразового застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil висота рослин сої становила 52,4 см і вони мали 24,2 бобів, то за дворазового обробітку висота рослин становила 48,6 см (на 3,8 см нижчі) і число продуктивних бобів складало 15,5 (на 8,7 менше). Подібна залежність прослідковується і за застосування біостимулятора Zinovii Triple Double. Тобто, збільшення кратності обробітку сої даними біостимуляторами не завжди має позитивний вплив на рослини сої.

Аналіз впливу позакореневого застосування досліджуваних біостимуляторів в кліматичних умовах 2024 року на урожайність сої показує (табл. 4.30), що за одноразового обробітку (2 л/га) найкращий результат отримано за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (1,55 т/га, що на 0,66 т/га вище урожайності на контролі) та Zinovii Triple Double (1,39 т/га, +0,50 т/га відносно контролю). Дещо нижчу прибавку урожаю отримано за

застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil (+0,33 т/га) та Zinovii Grand Gurii (+0,15 т/га).

Таблиця 4.30 – Вплив гумусових біостимуляторів на урожайність сої сорт Pioneer RR20062 (2024 р.), т/га

№ п/п	Варіант досліджу	Доза, л/га	Урожайність зерна, т/га				± до контролю
			1	2	3	Середня	
1	Контроль (H ₂ O)	0	0,77	0,98	0,92	0,89	0
2	Zinovii Triple Corn	2	1,49	1,62	1,55	1,55	+0,66
		4	1,44	1,53	1,54	1,50	+0,61
3	Zinovii Triple Oil	2	1,19	1,27	1,20	1,22	+0,33
		4	1,18	1,25	1,26	1,23	+0,34
4	Zinovii Triple Double	2	1,32	1,45	1,40	1,39	+0,50
		4	1,27	1,35	1,34	1,32	+0,43
5	Zinovii Triple	2	0,85	0,96	0,92	0,91	+0,02
		4	0,99	1,16	1,06	1,07	+0,18
6	Zinovii Grand Gurii	2	0,96	1,12	1,05	1,04	+0,15
		4	1,36	1,49	1,39	1,41	+0,52

HIP₀₅

0,05

За дворазового обробітку біостимуляторами (2+2 л/га) найкращі результати отримані по варіантам застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (1,50 т/га, +0,61 т/га відносно контролю) та Zinovii Grand Gurii (1,41 т/га, +0,52 т/га відносно контролю). Досить висока прибавка урожаю сої отримана також по варіантам застосування біостимуляторів Zinovii Triple Double (0,43 т/га) та Zinovii Triple Oil (0,34 т/га).

Таким чином, проведені дослідження показали, що застосування для позакореневого підживлення сої практично всіх досліджуваних біостимуляторів має позитивний вплив, але найкращі результати мають такі біостимулятори, як Zinovii Triple Corn та Zinovii Triple Double. Слід зазначити, що одноразовий обробіток біостимулятором Zinovii Triple Corn дає кращий результат, ніж

одноразовий обробіток. Також, слід відмітити, що біостимулятор Zinovii Grand Gurii за одноразового обробітку сої дав прибавку урожаю всього 0,15 т/га, але дворазовий обробіток значно посилив вплив біостимулятора і прибавка урожаю зросла до 0,52 т/га.

Отже, дослідження впливу позакореневого використання біостимуляторів на розвиток сої показало, що за одноразового обробітку біостимуляторами (2 л/га) більш розвинутими виявилися рослини варіантів Zinovii Triple Double (+15,1 см відносно контролю) та Zinovii Triple Oil (+ 12,6 см відносно контролю). Дворазовий обробіток сої біостимуляторами (2+2 л/га) показав, що більш розвинутими виявилися рослини варіантів Zinovii Triple Double (+13,4 см відносно контролю), Zinovii Grand Gurii (+ 11,5 см відносно контролю) та Zinovii Triple Oil (+ 8,8 см відносно контролю).

Вивчення впливу позакореневого підживлення досліджуваними біостимуляторів на кількість продуктивних бобів, що утворилися на рослинах сої в кліматичних умовах 2024 року, показало, що за одноразового обробітку біостимуляторами (2 л/га) найбільша кількість бобів утворилася на рослинах варіантів Zinovii Triple Oil (+ 13,2 відносно контролю) та Zinovii Triple Double (+10,0 бобів відносно контролю). За дворазового обробітку сої (2+2 л/га) досліджуваними біостимуляторами, найбільша кількість продуктивних бобів утворилася на варіантах Zinovii Grand Gurii (+ 12,9 бобів відносно контролю) та Zinovii Triple Oil (+ 7,6 бобів відносно контролю).

Аналіз впливу позакореневого підживлення досліджуваними біостимуляторами на урожайність сої показав, що за одноразового обробітку (2 л/га) найкращий результат отримано за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (1,55 т/га, що на 0,66 т/га вище урожайності на контролі) та Zinovii Triple Double (1,39 т/га, +0,50 т/га відносно контролю). Дещо нижчу прибавку урожаю отримано за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil (+0,33 т/га) та Zinovii Grand Gurii (+0,15 т/га). За дворазового обробітку (2+2 л/га) найкращі результати отримані за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (1,50 т/га, +0,61 т/га відносно контролю) та Zinovii Grand Gurii (1,41 т/га, +0,52 т/га

відносно контролю). Досить висока прибавка урожаю сої отримана також за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Double (0,43 т/га) та Zinovii Triple Oil (0,34 т/га).

Використання для позакореневого підживлення сої практично всіх досліджуваних біостимуляторів має позитивний вплив. На нашу думку, це пов'язано з позитивним впливом гумусових речовин, що складають основу досліджуваних біостимуляторів, на спроможність рослин сої переносити температурний стрес, який дуже сильно проявлявся в посушливих кліматичних умовах 2024 року.

Висновки по розділу 4

1. Застосування гумусових біостимуляторів сприяє формуванню більшої кількості розвинених колосів, більш наповненого колосу, особливо це проявляється за двократного обробітку рослин. Колоски варіантів за застосування гумусових біостимуляторів характеризуються більшими розмірами та кращою наповненістю. Досліджувані гумусові біостимулятори мають позитивний вплив на формування зерна пшениці озимої, про що свідчать дані визначення маси 1000 зерен.

Статистично достовірну прибавку урожаю пшениці озимої забезпечують всі досліджувані біостимулятори, окрім Zinovii Triple Oil за дози 2 л/га. Найвища прибавка урожаю зерна пшениці озимої отримана у варіанті застосування біостимулятора Zinovii Triple Corn 0,62 т/га за дози 2 л/га та 0,68 т/га за дози 4 л/га. Рослини пшениці озимої цього варіанта характеризувалися найбільшою середньою масою колоса (1,00 г) та найвищою масою 1000 зерен.

2. Застосування біостимуляторів сприяло кращому розвитку рослин соняшнику, формування кошиків більшого діаметру, і зростанню біологічної урожайності. За дози 2 л/га найбільший середній розмір кошиків встановлено за застосування біостимулятора Zinovii Triple Double (13,9 см). За дози 4 л/га найкращі результати отримані за застосування біостимулятора Zinovii Triple – 14,3 см. Застосування гумусових біостимуляторів призвело до зростання маси

насіння в кошиках соняшника по всім досліджуваним варіантам. За дози біостимуляторів 2 л/га найкращий результат отримано за застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil (27,8 г). За дози біостимуляторів 4 л/га найкращий результат отримано також за застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil (27,9 г). Застосування біостимуляторів в дозі 2 л/га викликає деяке зростання маси 1000 насінин. Найбільше зростання відбувається за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Double та Zinovii Triple, де маса 1000 насінин становить відповідно 56,9 г та 56,7 г. Збільшення дози біостимуляторів до 4 л/га досить суттєво позначається на зростанні маси 1000 насінин. Найбільша маса 1000 насінин соняшника 60,5 г за дози біостимулятора 4 л/га встановлена для варіанту Zinovii Triple Oil. Застосування гумусових біостимуляторів сприяє деякому зростанню натурної маси насіння соняшника. За дози біостимулятора 2 л/га найбільше зростання натурної маси спостерігається у варіанті застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil, де цей показник становить 402 г/л, що на 48 г/л вище, ніж на контролі (354 г/л). Застосування решти досліджуваних біостимуляторів також дають статистично достовірне зростання натурної маси насіння соняшника. Всі досліджувані біостимулятори мають позитивний вплив на урожайність соняшника. За дози біостимуляторів 2 л/га найвища урожайність соняшника установлена за застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil, яка склала 2,80 т/га, що на 0,46 т/га вище, ніж на контролі. Дворазовий обробіток рослин соняшника біостимуляторами не показав суттєвої різниці в прибавках урожаю соняшника між варіантами застосування біостимуляторів у дозі 2 л/га і 4 л/га.

3. Визначення умісту олії в насінні соняшника показало, що за дози біостимуляторів 2 л/га найвищий уміст олії в насінні соняшнику в середньому за три роки досліджень установлено у варіанті застосування Zinovii Triple (51,50 %). Дещо нижчий уміст – за застосування біостимулятора Zinovii Grand Gurii (51,36 %). За дворазового обробітку (2+2 л/га) найвищий уміст олії в насінні соняшнику в середньому за три роки досліджень установлено за застосування Zinovii Grand Gurii (51,31 %). Аналіз даних розрахунку виходу олії з 1 га, показав,

що застосування досліджуваних біостимуляторів сприяє більшому виходу олії з одиниці площі посіву соняшника. Найвищий вихід олії за дози біостимулятора 2 л/га встановлено за застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil – 1,42 т/га. Також високий вихід олії в варіанті застосування біостимулятора Zinovii Grand Gurii (1,40 т/га). Збільшення дози біостимуляторів до 4 л/га (2+2 т/га) має незначний позитивний ефект, порівняно з однократним обробітком, майже за всіма досліджуваними біостимуляторами, окрім варіантів застосування біостимулятора Zinovii Grand Gurii та Zinovii Triple.

4. Застосування гумусових біостимуляторів має позитивний вплив на рослини кукурудзи. Качани кукурудзи у варіантах позакореневого використання гумусових біостимуляторів характеризуються вищою наповненістю зерном, а зерно в качанах – кращою виповненістю. Найбільші за розмірами качани кукурудзи відмічені у варіанті застосування біостимулятора Zinovii Grand Gurii – 17,5 см за дози 2 л/га та 17,6 см за дози 4 л/га. Застосування практично всіх біостимуляторів мало позитивний вплив на масу зерна в качанах кукурудзи. Найвище збільшення середньої маси зерна кукурудзи спостерігається за використання біостимуляторів Zinovii Triple та Zinovii Grand Gurii. Позакореневе застосування гумусових біостимуляторів сприяє підвищенню показника маси 1000 зерен. Найвищі значення маси 1000 зерен встановлені за застосування біостимуляторів Zinovii Grand Gurii (286 г за дози 2 л/га та 288 г за дози 4 л/га) і Zinovii Triple (286 г за обох доз). Всі без виключення гумусові біостимулятори сприяють підвищенню натурної маси зерна кукурудзи. Найбільш вплив на натурну масу кукурудзи за дози 2 л/га мали Zinovii Triple Double (654 г/л) і Zinovii Grand Gurii (656 г/л). За дози 4 л/га найвищі значення маємо за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil та Zinovii Triple Double (по 660 г/л), а також Zinovii Grand Gurii (658 г/л).

5. Найбільший вплив на урожайність кукурудзи мають гумусові біостимулятори Zinovii Triple та Zinovii Grand Gurii. За дози внесення цих біостимуляторів 2 л/га урожайність кукурудзи становить 4,91 т/га. За збільшення

доза біостимулятора до 4 л/га прибавка по варіанту Zinovii Triple складає 0,70 т/га, а по варіанту Zinovii Grand Gurii – 0,69 т/га.

6. Позакореневе підживлення досліджуваними біостимуляторами вівса посівного в кліматичних умовах 2024 року сприяє кращому заплідненню зернівок, що проявляється на кількості продуктивних зернівок. Найбільш висока прибавка врожаю зафіксована за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (1,05 т/га, або на 47,3 % відносно контролю) та Zinovii Triple Oil (0,99 т/га, або на 44,6 % відносно контролю).

7. Застосування біостимуляторів за вирощування сої в кліматичних умовах 2024 року показало, що обробіток біостимуляторами сприяє формуванню більш розвинутих рослин сої з більшою кількістю продуктивних бобів. Це визначає вищу урожайність сої, де найкращий результат отримано за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (1,55 т/га, що на 0,66 т/га вище урожайності на контролі) та Zinovii Triple Double (1,39 т/га, +0,50 т/га відносно контролю).

Розділ 5

АНТИСТРЕСОВА ДІЯ ГУМУСОВИХ БІОСТИМУЛЯТОРІВ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ КУЛЬТУРИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ

5.1. Стан досліджень антистресового впливу біостимуляторів на сільськогосподарські культури

Аналіз наукової літератури показує, що гумінові препарати підвищують імунітет рослин, відіграють роль антидепресанта, особливо за несприятливих умов навколишнього середовища, забезпечують підвищення продуктивності зернових культур на 15-25 %, а овочів - до 35-45 % [223, с. 10].

Згідно досліджень Герасименко Ю. С. та ін. [224], застосування гуматів у рослинництві покращує схожість рослин, сприяє більш ефективному засвоєнню ними елементів мінерального живлення, стимулює розвиток мікроорганізмів, що впливає на продуктивність сільськогосподарських культур та якість продукції.

Важливою особливістю дії стимуляторів росту є підвищення адаптивних властивостей рослин до несприятливих температурних факторів навколишнього середовища, нестачі вологи у ґрунті, токсичної дії забруднюючих речовин (пестициди, важкі метали, солі тощо), що в кінцевому результаті впливає на продуктивність сільськогосподарських культур та якість отриманої продукції [225].

Гумінові речовини для рослин є стимуляторами росту, добривом та антистресантами. Їх застосування сприяє кращому розвитку рослин, підвищенню їх стійкості до несприятливих чинників навколишнього середовища, зростанню врожайності. Використання гумінових речовин у сумішах з пестицидами дає змогу застосовувати пестициди зі зменшеними або мінімально допустимими нормами витрати і в такий спосіб знижувати токсичне навантаження на агроценози та підвищувати безпечність сільськогосподарської продукції [25, с. 19]. Дослідження [226, с.16] показали, що за позакореневої обробки ячменю ярого біостимуляторами ураження рослин кореневими гнилями не спостерігалось. Дослідники [227] констатують, що регулятори росту рослин

на основі гумінових речовин не виявляють інгібувальної активності і що підвищення їх ефективності слід шукати в можливості препаратів сприяти активізації неспецифічних захисних реакцій і, як наслідок, неспецифічної стійкості рослин до біотичних чинників.

Василенко М.Г. [228, с. 18] показано, що застосування органо-мінеральних добрив і рістрегулюючих речовин стимулювало розвиток азотфіксуючих мікроорганізмів, збагачуючи ґрунт доступними для рослин сполуками азоту. Застосування органо-мінеральних добрив і рістрегулюючих речовин завдяки фунгіцидним властивостям істотно впливає на імунний стан рослин, зниження поширення та розвитку хвороб у посівах пшениці, кукурудзи та сої. Це дає змогу зменшити застосування в агроценозах дози пестицидів на 25 – 30 %.

Згідно досліджень Артем'євої К.С. [229, с. 112], позакоренева обробка рослин гумусовмісними органо-мінеральними добривами зменшує дефіцит окремих елементів живлення та проявляє антистресову дію у критичні фази розвитку ячменю ярого.

Ховзун Р.В. [153, с.313] на підставі проведених досліджень зазначає, що застосування біостимуляторів дозволяє максимально відкрити генетичний потенціал сортів картоплі. Рослини оброблені стимуляторами росту мають велику масу коренів та здатні краще переживати несприятливі природні умови середовища в ході вегетації, підвищити стресостійкість рослин, оскільки картопля ефективніше використовує макро- і мікроелементи та воду з ґрунту, це сприяє більшій силі росту та продуктивності картоплі.

Позакореневі підживлення біопрепаратом Біокомплекс БТУ, комплексним добривом на основі гумату калію Гуміфренд та органо-мінеральним добривом Хелпрост соя суттєво підвищували коефіцієнт збереження рослин від повних сходів до повної стиглості [230, с. 55].

Домарацький Є.О. з колегами [231, с. 40] зазначає, що ефективність позакоренових обробок стимуляторами росту соняшнику у фазу 6–8 справжніх листків пояснюється тим, що на початкових етапах росту і розвитку агроценоз соняшнику найбільше потерпає від несприятливих факторів довкілля (високих

температур і нестачі вологи), а внесений препарат сприяє покращенню стійкості рослин до таких стресів і більш економному використанню ґрунтової вологи на формування одиниці врожаю.

Дослідженнями Гангур В. В. та ін. [232, с. 44] встановлено, що додавання гумінових стимуляторів до бакової суміші із протруйником сприяло підвищенню урожайності пшениці озимою порівняно варіантом чистого протруйника.

Бутенко С.О. та ін. [233, с. 214] зазначають, що регулятори росту підвищують стійкість рослин до несприятливих факторів природного або антропогенного походження: критичних перепадів температур, дефіциту вологи, токсичної дії пестицидів, ураженню хворобами і пошкодженню шкідниками.

Результати досліджень Окрушко С.Є. свідчать, що кліматичні умови останніх років не забезпечують сільськогосподарські рослини оптимальні водно-теплові умови. Тому, на думку автора, є необхідність коригування технологій їх вирощування шляхом використання регуляторів росту рослин. Ці препарати мають доступну ціну, характеризуються низькою нормою витрати, а також вони є сумісними із пестицидами. Також автор звертає увагу на те, що регулятори росту рослин можуть частково забезпечувати захист рослин від хвороб. Вони здатні підвищувати імунітет рослини до різких перепадів температури, заморозків та посухи. Цим, певною мірою, компенсується вплив стресових умов під час вирощування рослинницької продукції [234, с. 43].

Згідно досліджень Єременко О. А. та ін. [235, с. 101], на формування біометричних показників рослин соняшнику мали найбільший вплив гідротермічні умови. Коефіцієнт кореляції між висотою рослин та кількістю опадів становив $r = 0,956$, а між діаметром стебла та кількістю опадів $r = 0,806$. Частка впливу цього чинника становила 44%. Автори рекомендують у разі гідротермічного стресу на рослини соняшнику застосовувати рістактивуючі речовини з антиоксидантними властивостями.

Дослідженнями Мусатова А.Г. та ін. [236] встановлено, що передпосівна обробка насіння гороху гумат-мікроелементними препаратами мала позитивний

вплив на урожайність зерна, як у посушливому 2009 р., так і в середньому за зволоженням 2008 р.

Писаренко В.М. та співавтори [237] зазначають, що одним із напрямів адаптування землеробства до негативних змін клімату є розробка заходів, які мають органічно увійти в технології вирощування сільськогосподарських культур. До заходів, які можуть протистояти кліматичним негараздам, автори відносять окрім використання посухостійких сортів і гібридів сільськогосподарських культур, адаптованих до значно меншого вегетаційного періоду, впровадження нових (нішевих) посухостійких культур також застосування антистресових хімічних, біологічних і мікробіологічних препаратів, використання гуматів тощо.

Маренич М.М. [238] вважає, на зменшення частки впливу нерегульованих факторів навколишнього середовища істотно впливає оптимізація умов живлення рослин. Важливе значення при цьому має застосування природних і штучних органічних добрив та стимуляторів, особливо гуматів.

Як вважають Глеваський В.І. та ін. [239 с.78], сільське господарство є основою економіки України, однак воно постає перед такими викликами, як зміна клімату, виснаження ґрунтів, зниження врожайності. У таких умовах особливої важливості набувають раціоналізація та оптимізація агротехнологій. Біостимулятори є перспективним інструментом підвищення стресостійкості рослин, який забезпечує оптимізацію їхнього метаболізму, покращення засвоєння елементів живлення та активізацію фізіолого-біохімічних процесів. Оцінка ефективності біостимуляторів показала, що їх застосування позитивно впливає на ріст, розвиток та урожайність культури.

За результатами досліджень [95, с. 240] підвищити стресову стійкість рослин до умов навколишнього середовища та нівелювати проблеми можна завдяки оптимізації технологічних елементів вирощування кукурудзи, впровадження нових сучасних біологічних стимуляторів росту кукурудзи, що мало вивчені, або взагалі не вивчалися.

Аналіз кліматичних даних 2023 і 2024 рр., [97, с. 132] вказує на дуже тісний зв'язок між урожайністю зерна кукурудзи та температурою повітря і сумою опадів за вегетаційний період. Зокрема, урожайність має високий прямий кореляційний зв'язок з кількістю опадів і високий обернено негативний з температурою повітря.

5.2. Особливості кліматичних умов років проведення досліджень

Аналіз наукової літератури, яка стосується кліматичних досліджень свідчить про масштабні втрати урожаїв через несприятливі кліматичні умови того чи іншого регіону, які відбуваються останнім часом кожен другий рік [240, с. 206].

Як зазначає Рацевич А.О. [241, с. 248], перебіг погодних умов осінньо-зимового періоду на території Харківщини за останні роки характеризується нестачею опадів та підвищеним температурним режимом протягом передпосівного та посівного періоду озимих культур. Автор констатує, метеорологічні умови осені 2023 р. були посушливими. Дефіцит опадів у першій половині літа та підвищений температурний режим, особливо в другій його половині, створили несприятливі умови для підготовки ґрунту та накопичення вологи практично після всіх попередників, що ускладнило розвиток озимих культур.

Харківська область належить до регіону нестійкого зволоження, де річні опади складають близько 500 мм за нерівномірного випадіння, а посухи та суховії бувають один раз на три роки. Аналіз кліматичних умов області за останні роки свідчить, що порівняно з середніми багаторічними показниками відбулося значне підвищення суми ефективних температур за дефіциту опадів в період серпня – жовтня, що негативно впливає на формування повноцінних сходів та розвиток посівів [242, с. 48-50].

Нами проведено аналіз метеорологічних умов 2023-2025 рр., які склалися в межах розташування об'єктів проведення досліджень порівняно з середніми багаторічними даними.

Аналіз температурних умов Харківського району Харківської області 2023 року (рис.5.1) показав, що температурний режим характеризувався вищими значеннями особливо в ранньовесняний період (березень-квітень) і друга половина літнього періоду, а також осінній період (липень-листопад). Так, у березні температура повітря була на 5,1°C вищою за середню багаторічну. Квітень також характеризувався більш високою температурою (10,9°C) порівняно з середньою багаторічною (9,6°C). Температура травня і червня була близькою до багаторічних значень. Починаючи з липня спостерігається зростання температур відносно середніх багаторічних: липень – на 0,6°C, серпень – на 2,7°C, вересень – на 3,0°C, жовтень – на 2,6°C, листопад – на 3,8°C.

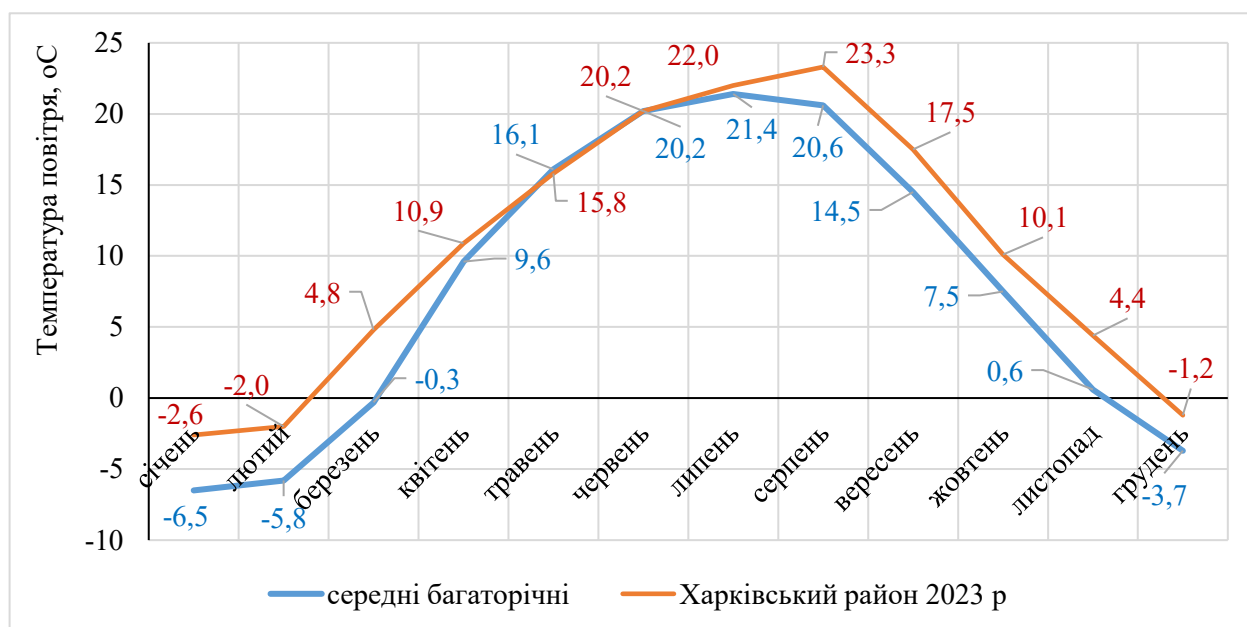


Рисунок 5.1 – Середньомісячна температура повітря в Харківському районі Харківської області 2023 рік (дані Харківського регіонального центру з гідрометеорології).

Аналіз даних кількості опадів у Харківському районі в 2023 році (рис. 5.2) показує, що в період березня-квітня випало на 42,2 мм більше опадів за середні багаторічні дані. У травні і червні ж випало відповідно на 10,7 мм і 24,3 мм опадів менше за багаторічні значення. В той же час липень характеризувався досить значними опадами 153 мм, що більше ніж в два рази перевищувало середні багаторічні значення. Серпень-вересень характеризувався меншою кількістю

опадів порівняно з середніми багаторічними даними. В період жовтень-грудень випало 37,5 % (288,7 мм) річної кількості опадів.

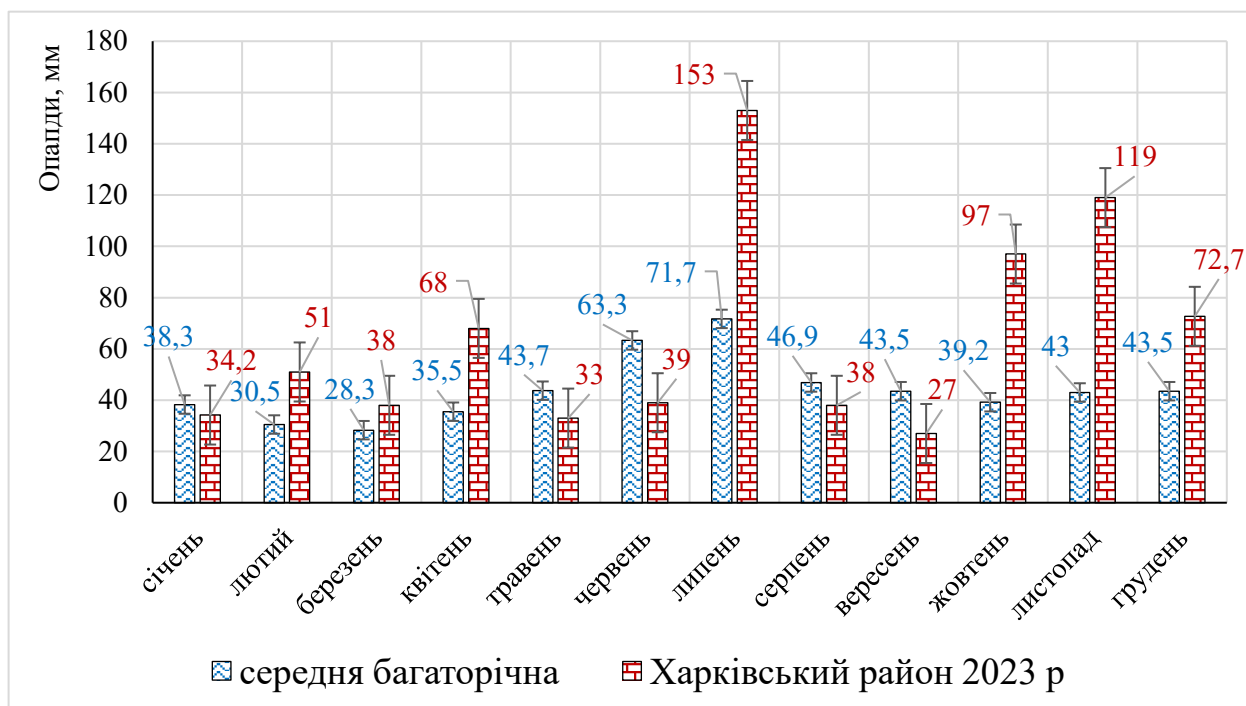


Рисунок 5.2 – Кількість опадів в Харківському районі Харківської області 2023 рік (дані Харківського регіонального центру з гідрометеорології)

Таким чином, 2023 рік, порівняно з багаторічними даними, характеризувався більш високими температурами і більшою кількістю опадів у весняний період (березень-квітень), вологими умовами липня, незначною кількістю опадів та високими температурами серпня-вересня та високою вологістю та високими температурами кінця року.

Аналіз температурних умов Харківського району Харківської області 2024 року (рис. 5.3) показав, що температурний режим вегетаційного періоду був дещо вищим за середньорічні показники. Так, квітень характеризувався температурою на 3,7°C вищою за багаторічну (9,6°C). У травні температура повітря була всього на 0,4°C вищою за багаторічну (16,1 °C). У той же час температура наступних місяців значно перевищувала середні багаторічні дані. У червні температура сягала 22,3°C, що на 2,°C вище багаторічної. У липні ця різниця становила 4,6°C, у серпні – 3,0°C, а у вересні – 6,0°C. Тобто період

формування урожаю сільськогосподарських культур припав саме на високі температури повітря, які значно перевищували середні багаторічні.

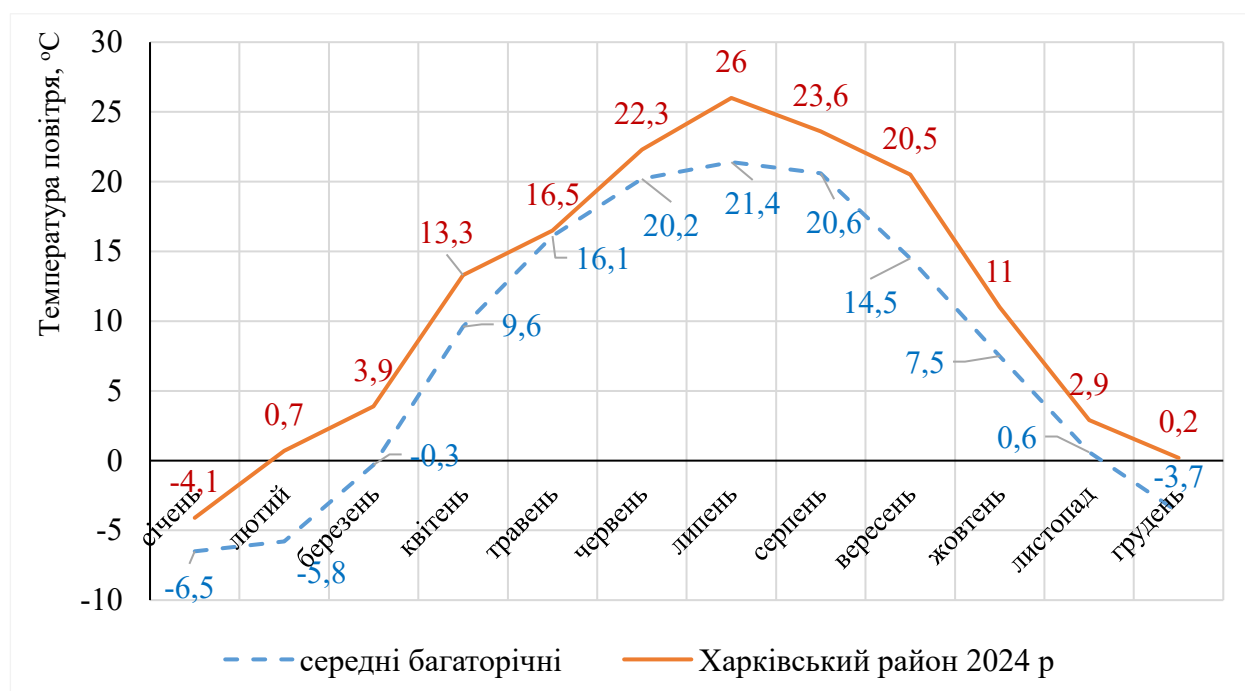


Рисунок 5.3 – Середньомісячна температура повітря в Харківському районі Харківської області 2024 рік (дані Харківського регіонального центру з гідрометеорології)

Аналіз даних кількості опадів у Харківському районі у 2024 році (рис. 5.4) показав, що протягом всього вегетаційного періоду (березень-вересень) спостерігалася значна посуха. Так, у березні випало всього 4,4 мм дощу, що на 23,9 мм менше за багаторічні дані (28,3 мм). У квітні кількість опадів становила 10,0 мм, що також менше середніх багаторічних даних на 25,5 мм. Травень характеризувався дещо більшою кількістю опадів (22,0 мм), але їх кількість все рівно була майже в два рази меншою за середні багаторічні дані (43,7 мм). У червні випало 49,0 мм дощів, що на 14,3 мм менше багаторічної кількості. Липень характеризувався дуже малою кількістю опадів (19,0 мм), яка в 3,8 рази була меншою за середню багаторічну (71,7 мм). Для серпня і вересня 2024 року характерна суцільна посуха. Цей період характеризується практичною відсутністю опадів. В той же час, за середніми багаторічними даними в цей період випадало 46,9 мм і 43,5 мм дощів відповідно серпень і вересень місяці.

Таким чином, вегетаційний період 2024 року в Харківському районі характеризувався досить високими температурами повітря і малою кількістю опадів, які були значно нижчими за середні багаторічні. Все це створило несприятливі умови для росту і розвитку сільськогосподарських культур.

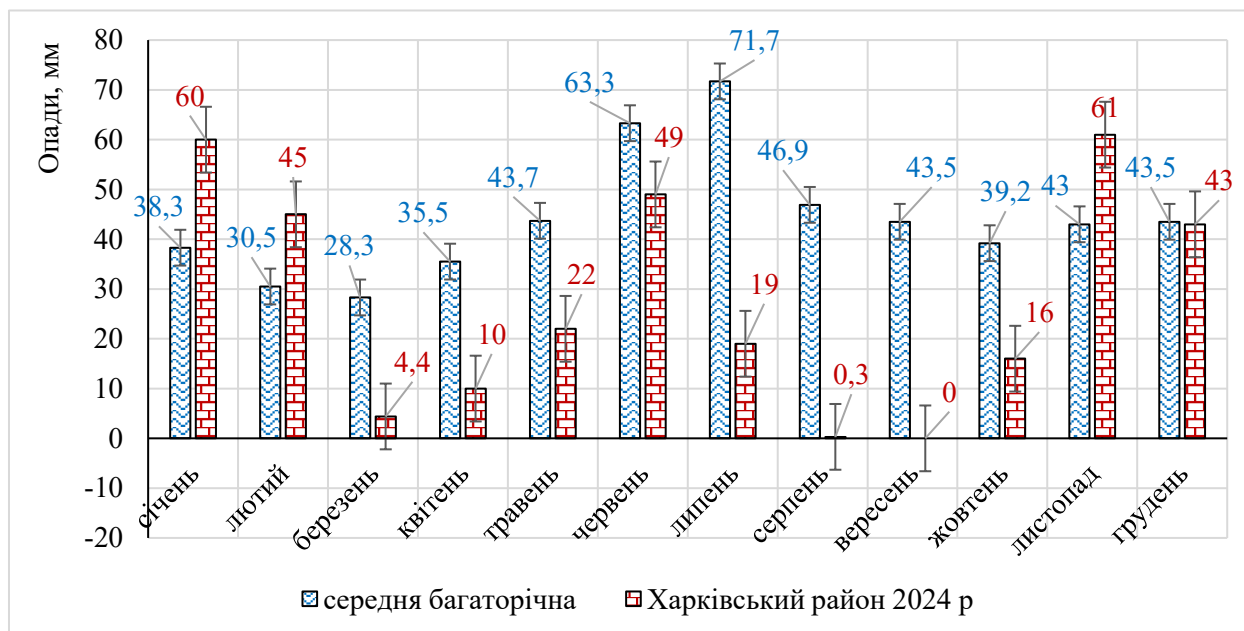


Рисунок 5.4 – Кількість опадів в Харківському районі Харківської області 2024 рік (дані Харківського регіонального центру з гідрометеорології)

Аналіз температурних умов Харківського району Харківської області показав (рис.5.5), що вегетаційний період 2025 року не має надто суттєвих відмін за температурними даними порівняно з середніми багаторічними даними. Погода березня 2025 року була теплою, порівняно з багаторічними показниками. Середня температура повітря за місяць виявилася найвищою за весь період спостережень (з 1945 по 2025 роки). Середня температура повітря березня становила 6,2 – 7,0°C тепла, була вищою за норму на 5,0 – 5,5°C. Максимальна температура повітря підвищувалася до 18 – 21°C тепла. Мінімальна температура повітря у найхолодніші ночі на початку місяця коливалася від мінус 7°C до мінус 16°C. Відміни полягали лише в більш високій температурі повітря березня місяця (7,0°C проти мінус 0,3 °C багаторічні дані) та більш високій температурі липня (24,2 °C проти багаторічних даних 21,4 °C).

Погода квітня 2025 року була нестійкою, з різкими коливаннями температурних показників та дефіцитом опадів. За даними Харківського регіонального центру з гідрометеорології середня температура повітря квітня становила 10,7–11,7°C та була вищою за багаторічну на 1,0 – 2,0°C, але виявилася нижчою за минулорічну величину на 2,5–4,5°C. Максимальна температура повітря підвищувалася до 26 – 30°C. Мінімальна температура повітря у найпрохолодніші ночі знижувалася до мінус 3–7°C.

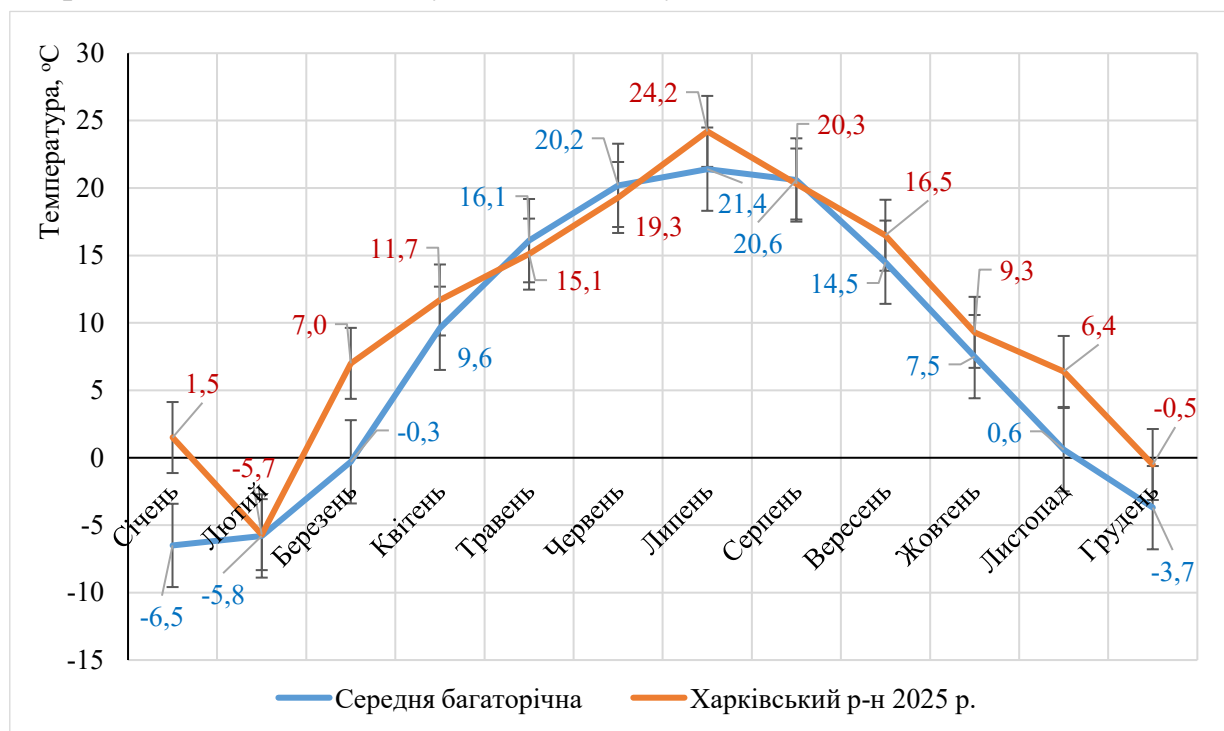


Рисунок 5.5 – Середньомісячна температура повітря в Харківському районі Харківської області 2025 рік (дані Харківського регіонального центру з гідрометеорології)

Погода травня була прохолодною з опадами. Середня температура повітря травні становила 14,2 – 15,4°C , була нижчою за багаторічну на 0,5 – 1,5°C. Максимальна температура повітря підвищувалася до 28 – 32°C.

За даними Харківського регіонального центру з гідрометеорології погода червня 2025 року була прохолоднішою звичайної з опадами. Середня температура повітря червня становила 18,2 – 19,8°C і була на 0,5 – 1,0°C нижчою за багаторічну. Максимальна температура повітря в найбільш спекотні дні

місяця підвищувалася до 34 – 39°C. Мінімальна температура повітря знижувалася до 8 – 10°C.

Погода липня була нестійкою з опадами. Розподіл опадів був вкрай нерівномірним. Спостерігалася велика кількість сильних локальних зливових дощів, шквалів та граду. У другій декаді липня у Харківському районі був зафіксований абсолютний максимум температури повітря – 39,9°C.

Згідно даних Харківського регіонального центру з гідрометеорології середня температура повітря липня становила 23,1 – 24,9°C і була на 1,5 – 3,0°C вищою за багаторічну. Максимальна температура повітря в найбільш спекотні дні липня підвищувалася до 36 – 40°C. Мінімальна температура повітря знижувалася до 9 – 12°C.

Впродовж серпня погода була нестійкою. В окремі дні місяця відмічалися дощі, розподіл яких за рахунок локальних злив був вкрай нерівномірним. Середня температура повітря серпня становила 19,3 – 20,6°C і була на 0,5 – 1,0°C нижчою за багаторічну. Максимальна температура повітря в найспекотніші дні місяця підвищувалася до 32 – 36°C тепла. Мінімальна температура повітря знижувалася до 7 – 10°C.

За кількістю опадів 2025 рік в Харківському районі був більш-менш сприятливим для росту і розвитку сільськогосподарських культур (рис. 5.6). У березні і травні опадів було більше за багаторічні, випало загалом 98 мм опадів. У квітні випало на 10,7 мм опадів менше. Загалом за весняний період кількість опадів склала 122,8 мм, що на 15,3 мм більше за багаторічні дані. Згідно даних Харківського регіонального центру з гідрометеорології кількість опадів за березень 40 – 44 мм. Із опадами 1 мм і більше було від 2 до 5 днів, з опадами 5 мм і більше 1 – 3 дні. Опади відмічалися переважно у першій декаді квітня, їх кількість за місяць становила 8 – 25 мм. Із опадами 1 мм і більше було від 2 до 5 днів; з опадами 5 мм і більше 1 – 2 дні.

Сумарна кількість опадів у травні була 56 – 87 мм. Із опадами 1 мм і більше було від 11 до 14 днів; з опадами 5 мм і більше 3 – 8 дні.

Кількість опадів у червні становила 27 – 55 мм. З опадами 1 мм і більше було від 6 до 14 днів, з опадами 5 мм і більше 1 – 4 днів.

Липень і серпень більш-менш дощовими. За цей період випало 140 мм дощів. Кількість опадів за липень в Харківському районі склала 79 мм, що становить 110 % місячної багаторічних значень. У серпні випало 61 мм дощів, що становить 130 % багаторічних опадів.

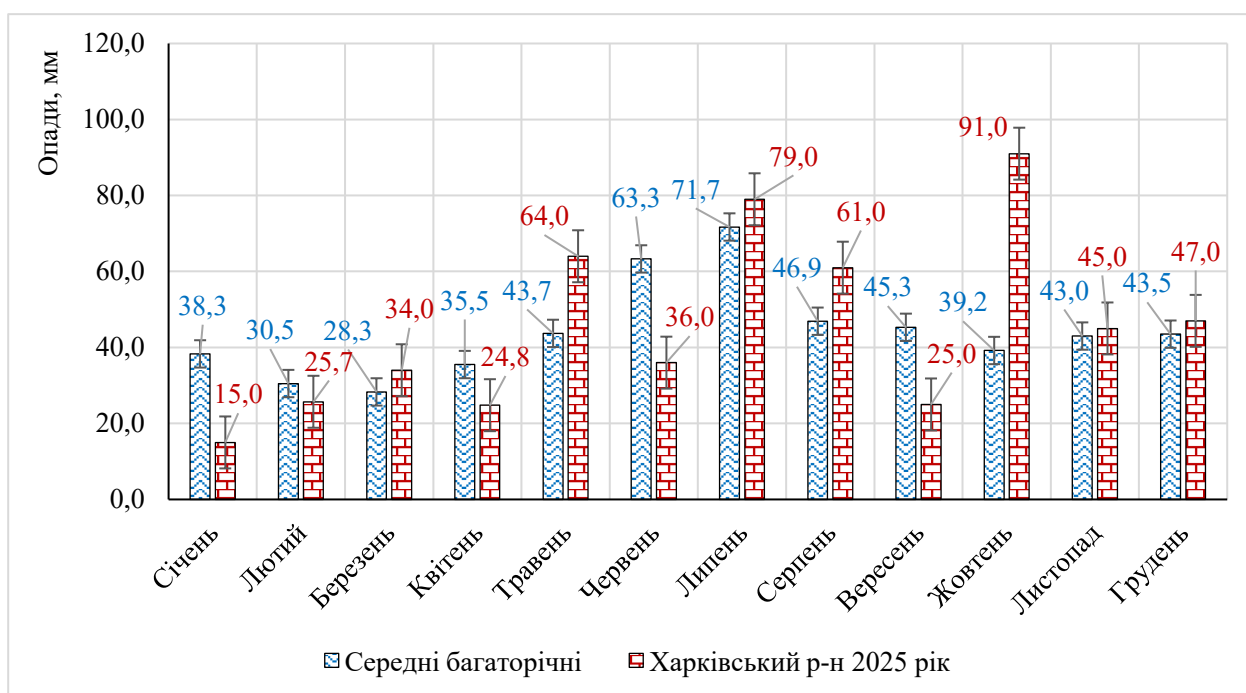


Рисунок 5.6 – Кількість опадів в Харківському районі Харківської області 2025 рік (дані Харківського регіонального центру з гідрометеорології)

Осінній період характеризувався посушливими умовами у вересні і досить значною кількістю опадів в наступні місяці. Так, у жовтні випало 91 мм дощів, що становить 232 % середніх багаторічних значень. Листопад за кількістю опадів суттєво не відрізнявся від багаторічних показників.

Гарним показником кліматичних умов тієї чи іншої місцевості є Індекс аридності (ІА) Де-Мартона [216, с. 19]. Це кліматичний показник, що оцінює ступінь сухості клімату шляхом співвідношення річної кількості опадів до середньої річної температури. Чим менше значення, тим більш посушливий клімат. Розрахунок індексу аридності клімату районів проведення досліджень

(табл. 5.1) показав, що між роками проведення досліджень в Харківському районі існують досить суттєві відмінності.

Таблиця 5.1 – Індекс аридності клімату Харківського району Харківської області за 2023-2025 рр.

Роки	Показники		
	річна сума опадів, мм	середньорічна температура повітря, °С	індекс аридності Де-Мартонна (ІА)
2023	769,9	10,3	37,9
2024	329,7	11,4	15,4
2025	547,5	10,5	26,7

Прикладом цього є порівняння індексу аридності по Харківському району. Згідно проведених нами розрахунків середній багаторічний індекс аридності Харківщини протягом останніх п'яти років становить близько 30 одиниць (див. рис. 3.7). Якщо у 2023 році індекс аридності становив 37,9 (126 % відносно середнього багаторічного), то у 2024 році він знизився до 15,4 (51 %), а у 2025 році зріс до 26,7 (89 %). Це свідчить, що 2023 рік був менш посушливим, ніж наступні 2024 і 2025 рр. Найбільш посушливими умовами клімату характеризувався 2024 рік, для якого індекс аридності становив 15,4. Наступний, 2025, рік також був посушливим порівняно з середніми багаторічними даними клімату, але характеризувався дещо кращими умовами зволоження, ніж 2024 рік.

5.3 Антистресова дія гумусових біостимуляторів на сільськогосподарські культури в регіоні проведення досліджень

Оцінку антистресової дії досліджуваних біостимуляторів проводили шляхом порівняння кліматичних показників, і перш за все індексу аридності Де-Марттона, з величиною прибавки урожаю за застосування біостимуляторів.

На рис. 5.7 чітко показана різниця за кліматичними умовами по рокам проведення досліджень в Харківському районі.

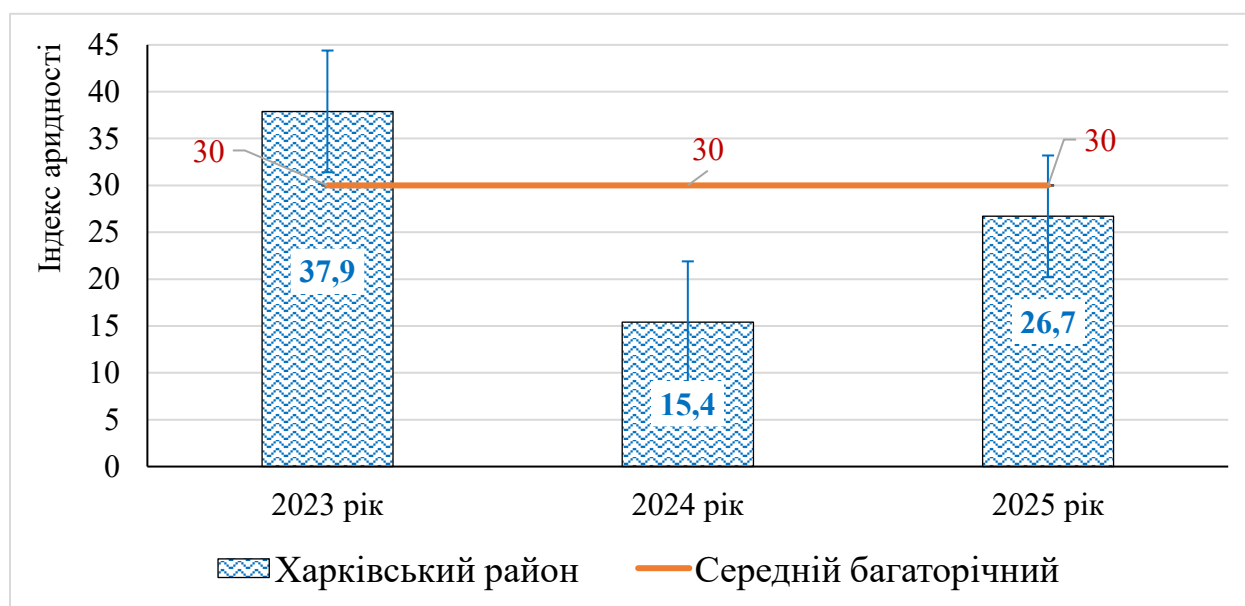


Рисунок 5.7 – Динаміка індексу аридності клімату Харківського району Харківської області 2023-2025 рр.

За розрахунками 2023 рік характеризувався значно більш високим індексом аридності, як порівняно з 2024 і 2025 рр., так і з середніми багаторічними значеннями цього показника (рис. 5.7), що свідчить про створення більш-менш сприятливих умов для росту і розвитку сільськогосподарських культур.

Згідно розрахунків 2024 рік характеризувався посушливими умовами (рис. 5.7). Індекс аридності в районах проведення досліджень мав значення 15,40, що свідчить про досить високу його посушливість. Відносно середніх багаторічних даних (ІА близько 30) він характеризувався аридними умовами.

Розрахунки індексу аридності клімату у 2025 році (рис. 5.7) показують, що клімат в районі проведення досліджень характеризувався як більш сухий, порівняно з 2023 роком, але й був менш посушливим, порівняно з 2024 роком (ІА 26,7). Відносно ж середніх багаторічних даних (ІА 30) він характеризувався більш посушливими умовами.

У таких кліматичних умовах досліджувані біостимулятори мали різний вплив на сільськогосподарські культури.

Аналіз впливу досліджуваних біостимуляторів на величину прибавки урожаю соняшника за роки досліджень показав, що всі біостимулятори мали позитивну дію. Так, за дози біостимулятора 2 л/га (рис. 5.8) найвища прибавка урожаю отримана у 2025 р. (ІА 26,7) за застосування майже усіх біостимуляторів, окрім Zinovii Triple Corn. Найвища прибавка урожаю соняшника установлена за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil (0,59 т/га) та Zinovii Grand Gurii (0,46 т/га). Застосування решти біостимуляторів дає також досить вагому прибавку урожаю (0,31-0,46 т/га).

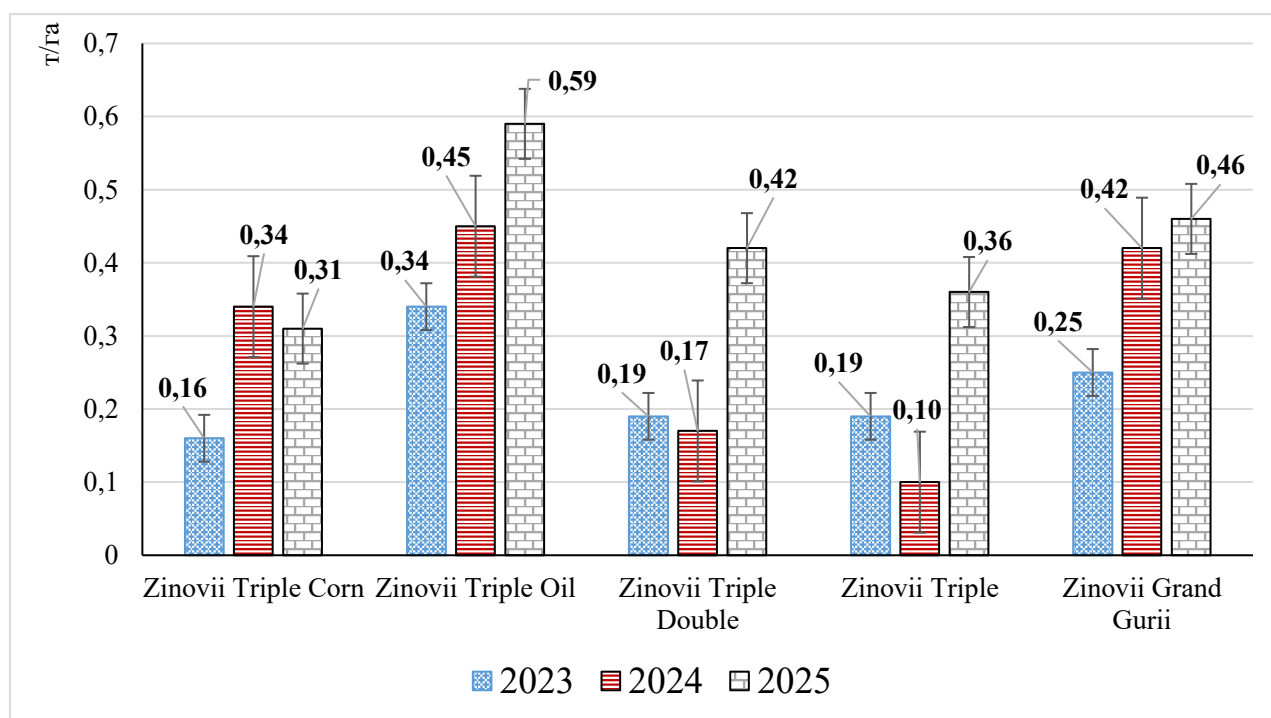


Рисунок 5.8 – Прибавка урожаю соняшника за дози біостимулятора 2 л/га

У 2024 р. (ІА 15,4) прибавка урожаю соняшника була дещо нижчою, ніж у 2025 р., але вищою за 2023 р. по варіантам застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil (0,45 т/га) та Zinovii Grand Gurii (0,42 т/га). Варіант застосування біостимулятора Zinovii Triple Corn навіть перевищував значення прибавки урожаю 2025 р. Застосування у 2024 р. біостимуляторів Zinovii Triple Double і, особливо Zinovii Triple, дало прибавки урожаю навіть менші, ніж у 2023 році. Найменші по всім рокам прибавки урожаю отримані у 2023 році (ІА 37,9) по

варіантам Zinovii Triple Corn (0,16 т/га), Zinovii Triple Oil (0,34 т/га) та Zinovii Grand Gurii (0,25 т/га). По варіанту застосування біостимулятора Zinovii Triple у 2023 р. отримана прибавка дещо вища, ніж у 2024 р.

Таким чином, дослідження показали, що застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil, Zinovii Grand Gurii та Zinovii Triple Corn в дозі 2 л/га дає більш високу прибавку урожаю у посушливі роки вирощування соняшника, що свідчить про антистресову дію даних біостимуляторів на культурі соняшника.

За дози біостимулятора 4 л/га (рис. 5.9) закономірності впливу біостимуляторів на прибавку урожаю соняшника, вказані для дози 2 л/га, загалом зберігаються. Відміна спостерігається лише у варіантах застосування біостимуляторів Zinovii Triple Double та Zinovii Triple, прибавка у 2024 р. маже така ж як у 2023 р.

Отже, дослідженнями встановлено антистресовий вплив щодо посушливості клімату біостимуляторів Zinovii Triple Oil, Zinovii Triple Corn та Zinovii Grand Gurii за вирощування соняшника в умовах північно-східної частини Лівобережного Лісостепу України.

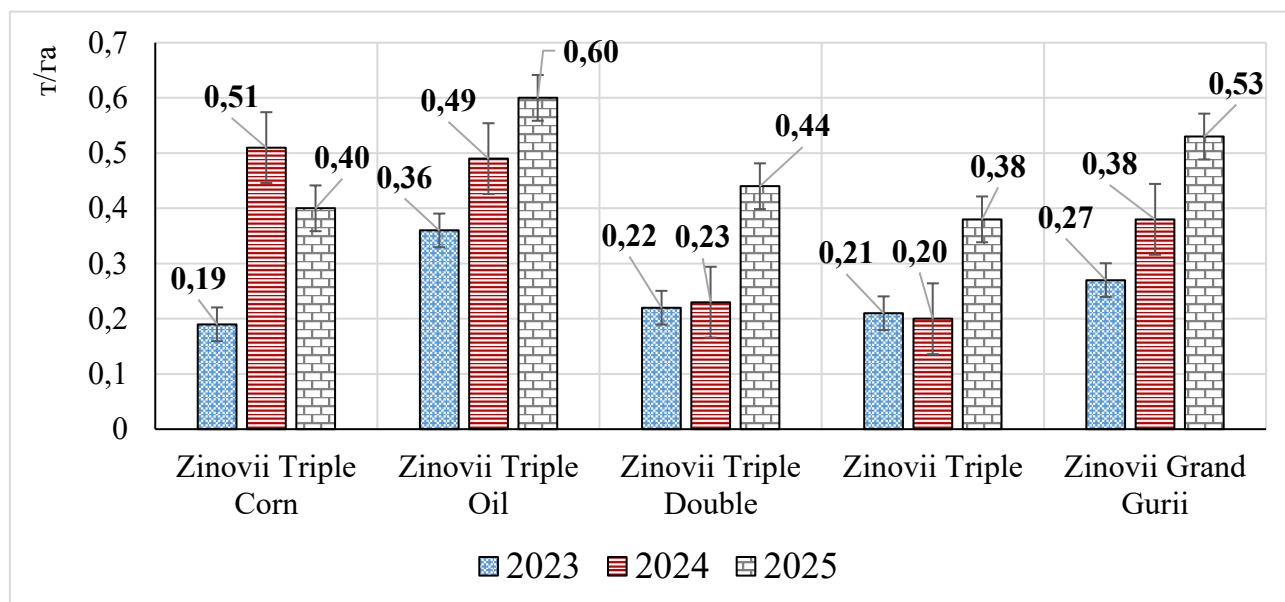


Рисунок 5.9 – Прибавка урожаю соняшника за дози біостимулятора 4 л/га

Аналіз впливу досліджуваних біостимуляторів на величину прибавки урожаю пшениці озимої за роки досліджень показав, що всі біостимулятори мали

позитивну дію. Так, за дози біостимулятора 2 л/га (рис. 5.10) більш висока прибавка урожаю пшениці озимої по усім досліджуваним біостимуляторам установлена у 2025 р. (ІА 26,7) порівняно з іншими роками досліджень. 2023 р. (ІА 37,9), з більш-менш сприятливим кліматом, та 2024 р. (ІА 15,4) з посушливими кліматичними умовами, за величиною прибавки урожаю озимої пшениці практично не різняться між собою.

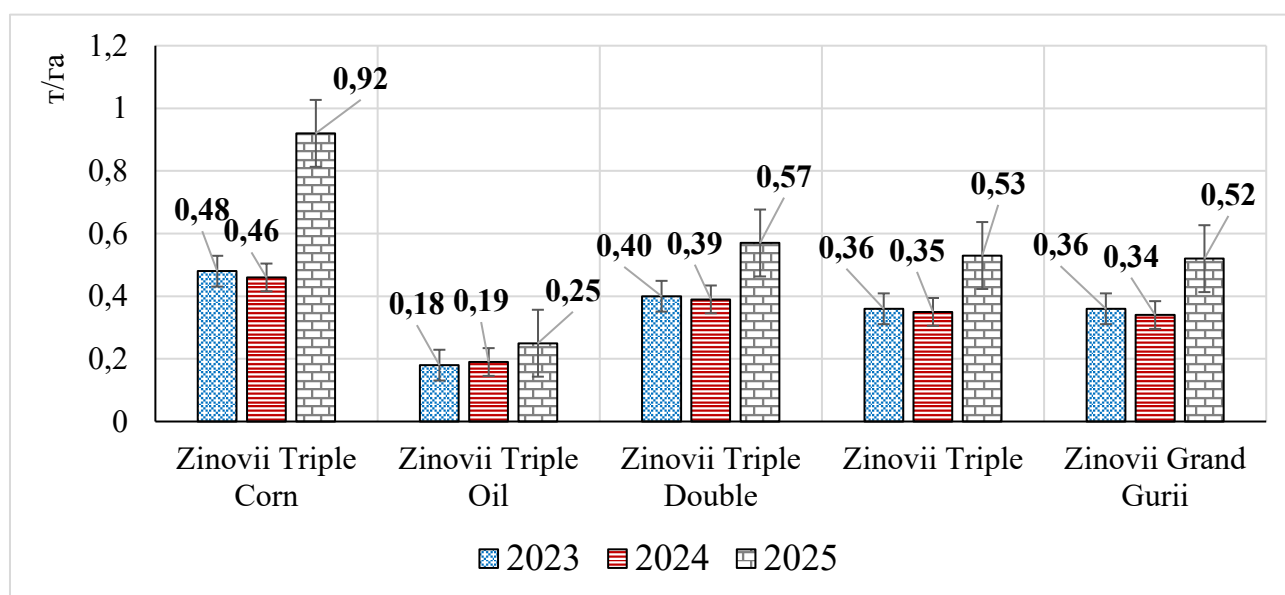


Рисунок 5.10 – Прибавка урожаю пшениці озимої за дози біостимулятора 2 л/га

Аналогічна залежність проявляється і за дози 4 л/га (рис.5.11). Тобто, ми не можемо констатувати антистресовий вплив щодо посушливості клімату досліджуваних біостимуляторів на пшеницю озиму. Можливо причина цього полягає в біологічних особливостях даної культури, адже посів і початкове формування рослин пшениці озимої відбувається у попередній рік. Саме в цей рік відбувається формування майбутніх потенційних можливостей даної культури, який проявляється наступного року.

Аналіз впливу досліджуваних біостимуляторів на величину прибавки урожаю кукурудзи за роки досліджень показав, що всі біостимулятори мали позитивну дію на урожайність культури. Так, за дози біостимулятора 2 л/га (рис. 5.12) більш високі прибавки урожаю отримані у 2024 і 2025 рр. У 2025 р. (ІА

26,7) найвищі прибавки урожаю кукурудзи установлені у варіантах застосування біостимуляторів Zinovii Triple (0,83 т/га), Zinovii Grand Gurii (0,82 т/га) та Zinovii Triple Double (0,70 т/га). У 2024 р. (ІА 15,4) отримано дещо нижчі прибавки урожаю відносно 2025 р., але вищі ніж у 2023 р. (ІА 37,9). Найвищі прибавки урожаю кукурудзи цього року також були по варіантам застосування біостимуляторів Zinovii Grand Gurii (0,65 т/га), Zinovii Triple (0,64 т/га) та Zinovii Triple Double (0,56 т/га). Найнижчі прибавки урожаю були зафіксовані у 2023 р.

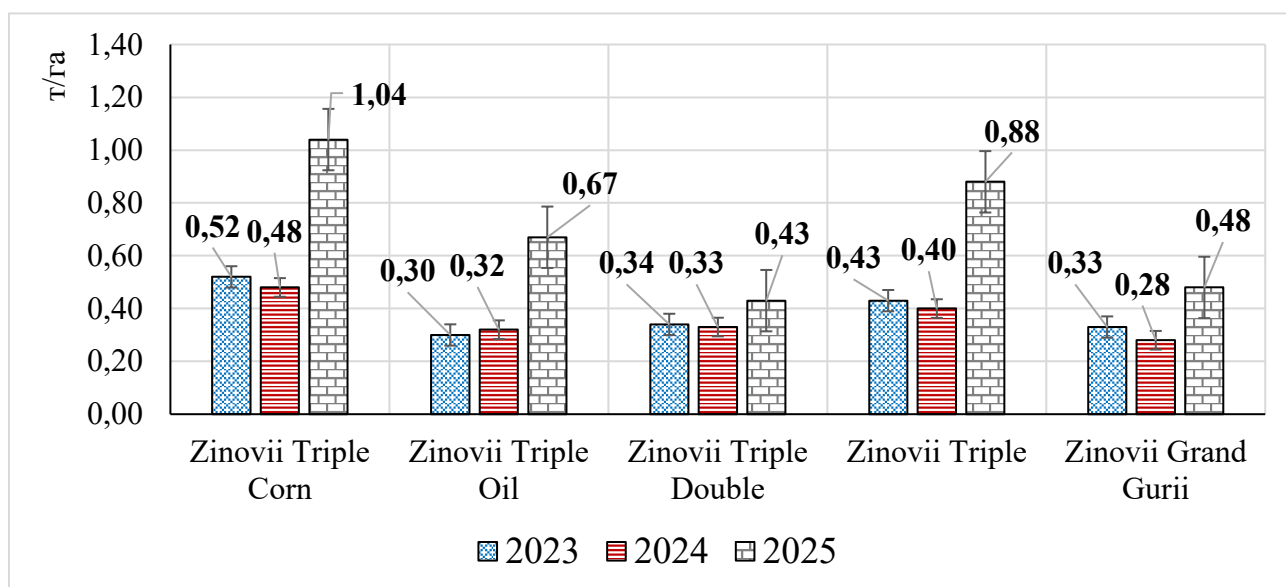


Рисунок 5.11 – Прибавка урожаю пшениці озимої за дози біостимулятора 4 л/га

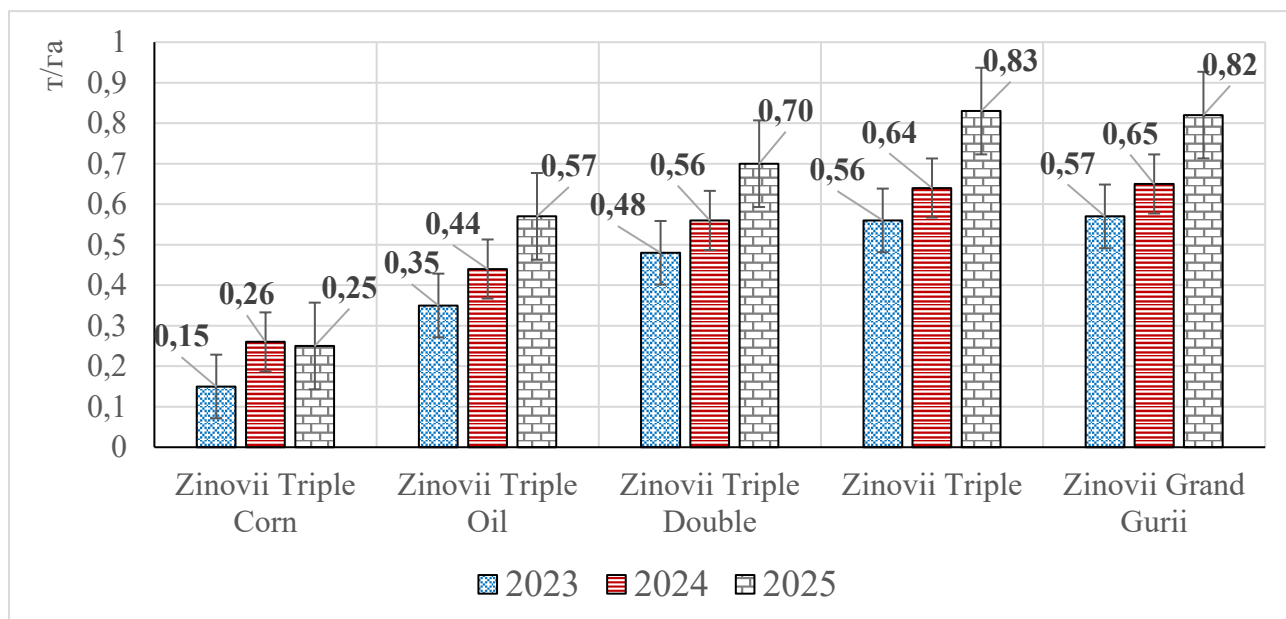


Рисунок 5.12 – Прибавка урожаю кукурудзи за дози біостимулятора 2 л/га

Таким, чином дослідження показали, що застосування біостимуляторів Zinovii Triple, Zinovii Grand Gurii та Zinovii Triple Double в дозі 2 л/га за вирощування кукурудзи має більш високий ефект в посушливі роки. Це свідчить про їх антистресову дію щодо посушливості клімату.

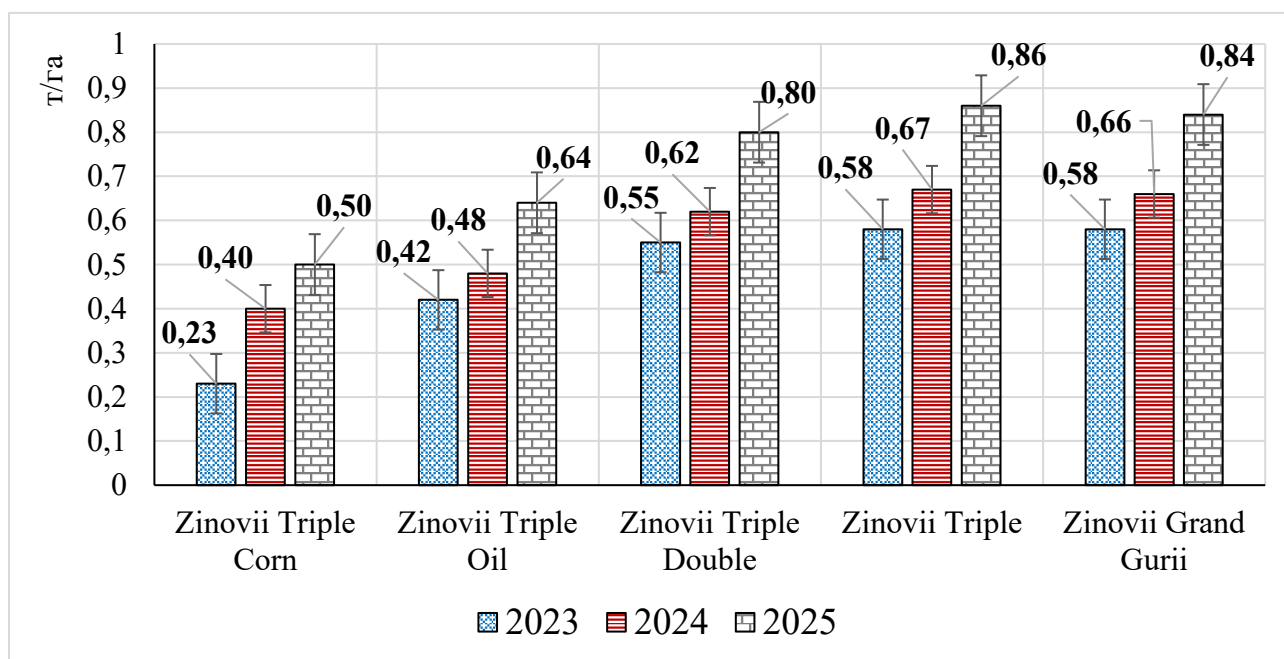


Рисунок 5.13 – Прибавка урожаю кукурудзи за дози біостимулятора 4 л/га

Аналогічна залежність проявляється і при застосуванні біостимуляторів за вирощування кукурудзи в дозі 4 л/га (рис. 5.13). Більш високі, порівняно з іншими роками, прибавки урожаю кукурудзи отримані також у 2025 р. Найнижчі прибавки маємо у 2023 р., який характеризувався найбільш оптимальними погодними умовами серед років проведення досліджень. Величини прибавок урожаю кукурудзи 2024 р. займають проміжне положення між 2025 і 2023 рр.

Отже, дослідженнями встановлено антистресовий вплив щодо посушливості клімату біостимуляторів Zinovii Triple, Zinovii Grand Gurii та Zinovii Triple Double за вирощування кукурудзи в умовах північно-східної частини Лівобережного Лісостепу України.

Висновки до розділу 5

1. Середній багаторічний індекс аридності Харківщини станом на 2024 рік становить близько 30 одиниць. 2023 рік був менш посушливим, ніж наступні 2024 і 2025 рр. (індекс аридності 37,9). Найбільш посушливими умовами характеризувався 2024 рік, для якого індекс аридності становив 15,4. 2025 рік також був посушливим порівняно з середніми багаторічними даними клімату, але характеризувався дещо кращими умовами зволоження, ніж 2024 рік.

2. Застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil, Zinovii Grand Gurii та Zinovii Triple Corn дає більш високу прибавку урожаю у посушливі роки вирощування соняшнику, що свідчить про антистресову дію даних біостимуляторів на культурі соняшника.

3. Застосування біостимуляторів Zinovii Triple, Zinovii Grand Gurii та Zinovii Triple Double за вирощування кукурудзи має більш високий ефект в посушливі роки, що свідчить про їх антистресову дію щодо посушливості клімату.

Розділ 6

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГУМУСОВИХ БІОСТИМУЛЯТОРІВ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУРАХ

Суттєва прибавка урожаю бідь-якої сільськогосподарської культура в наслідок застосування певних змін у технології її вирощування показує лише агрономічну доцільність цих змін. Але для надання рекомендації щодо впровадження цих змін має бути економічно доведеним.

Досліджувані варіанти застосування біостимуляторів передбачали додаткові витрати на закупівлю препаратів, а також їх внесення. Нами були проведено розрахунки економічної ефективності застосування досліджуваних з метою виявлення кращих з точки зору економічної ефективності, оскільки лише на підставі цього їх можна рекомендувати для впровадження.

Система економічної оцінки базується на порівнянні вартості отриманої продукції та витрат на її отримання. Нами розрахована економічна ефективність на прибавку урожайності від запровадження внесення біостимуляторів [244, с.146].

Економічну ефективність застосування досліджуваних біостимуляторів розраховували за технологічними картами вирощування сільськогосподарських культур всіх варіантів дослідів. Під час розрахунків, за основу приймали актуальні ціни на отриману продукцію та засоби виробництва, що діяли наприкінці 2023, 2024 та 2025 рр.

Розрахунок економічної ефективності застосування досліджуваних біостимуляторів за вирощування соняшнику в більш оптимальних погоднокліматичних умовах 2023 р. (ІА 37,9, див. табл. 5.1) показав (табл. 6.1), що всі біостимулятори мають позитивний економічний ефект. Найвищий рівень рентабельності (318 %) має застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil в дозі 2 л/га. Також високий рівень рентабельності за цієї дози також має застосування біостимуляторів Zinovii Grand Gurii (194 %), Zinovii Triple Double (133 %) та Zinovii Triple (123 %).

Таблиця 6.1 – Економічна ефективність застосування біостимуляторів на соняшнику (2023-2025 рр.)

Варіант	Доза, л/га	Прибавка т/га	Ціна, грн	Вартість прибавки, грн	Витрати, грн	Прибуток, грн	Рівень рентабельності, %
2023 рік							
Zinovii Triple Corn	2	0,16	14000	2240	1140	1100	96
	4	0,19		2660	2280	380	17
Zinovii Triple Oil	2	0,34	14000	4760	1140	3620	318
	4	0,36		5040	2280	2760	121
Zinovii Triple Double	2	0,19	14000	2660	1140	1520	133
	4	0,22		3080	2280	800	35
Zinovii Triple	2	0,19	14000	2660	1192	1468	123
	4	0,21		2940	2384	556	23
Zinovii Grand Gurii	2	0,25	14000	3500	1192	2308	194
	4	0,27		3780	2384	1396	59
2024 рік							
Zinovii Triple Corn	2	0,34	20000	6800	1317	5483	416
	4	0,51		10200	2633	7567	287
Zinovii Triple Oil	2	0,45	20000	9000	1317	7683	583
	4	0,49		9800	2633	7167	272
Zinovii Triple Double	2	0,17	20000	3400	1317	2083	158
	4	0,23		4600	2633	1967	75
Zinovii Triple	2	0,10	20000	2000	1376	624	45
	4	0,20		4000	2752	1248	45
Zinovii Grand Gurii	2	0,42	20000	8400	1376	7024	510
	4	0,38		7600	2752	4848	176
2025 рік							
Zinovii Triple Corn	2	0,31	22 000	6820	1450	5370	370
	4	0,40		8800	2899	5901	203
Zinovii Triple Oil	2	0,59	22 000	12980	1450	11530	795
	4	0,60		13200	2899	10301	355
Zinovii Triple Double	2	0,42	22 000	9240	1450	7790	537
	4	0,44		9680	2899	6781	234
Zinovii Triple	2	0,36	22 000	7920	1536	6384	416
	4	0,38		8360	3031	5329	176
Zinovii Grand Gurii	2	0,46	22 000	10120	1536	8584	559
	4	0,53		11660	3031	8629	285

За дози 4 л/га найвищий рівень рентабельності має застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil (121 %) та Zinovii Grand Gurii (59 %).

У посушливих кліматичних умовах 2024 р. (ІА 15,4) за дози 2 л/га всі досліджувані біостимулятори також мали позитивний економічний ефект за вирощування соняшнику. Найвищий рівень рентабельності мало застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil (583 %), Zinovii Grand Gurii (510 %) та Zinovii Triple Corn (416 %). Досить високий рівень рентабельності (158 %) також мало застосування біостимулятора Zinovii Triple Double. За дози 4 л/га найвищий рівень рентабельності встановлено у варіантах застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (287 %), Zinovii Triple Oil (272 %) та Zinovii Grand Gurii (176 %).

У менш посушливих, порівняно з 2024 р., кліматичних умовах 2025 р. (ІА 26,7) отримано найвищу з усіх років дослідження рентабельність застосування біостимуляторів за вирощування соняшнику. Так, за дози 2 л/га найвищу рентабельність має застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil (795 %), Zinovii Grand Gurii (176 %) та Zinovii Triple Double (537 %). Високий рівень рентабельності також проявляється за застосування біостимуляторів Zinovii Triple (416 %) та Zinovii Triple Corn (370 %). Застосування біостимуляторів в дозі 4 л/га також має високу економічну ефективність. Найвищий рівень рентабельності за цієї дози має застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil (355 %), Zinovii Grand Gurii (285 %) та Zinovii Triple Double (285 %).

Порівняння економічної ефективності різних доз застосування біостимуляторів за вирощування соняшнику показує, що більш економічно ефективним є їх застосування в дозі 2 л/га.

Розрахунок економічної ефективності застосування досліджуваних біостимуляторів за вирощування пшениці озимої в більш оптимальних погоднокліматичних умовах 2023 р. (ІА 37,9, див. табл. 5.1) показав (табл. 6.2), що не всі біостимулятори мають позитивний економічний ефект. За дози біостимуляторів 2 л/га досить високий рівень рентабельності має застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (136 %), Zinovii Triple Double (96 %), а також Zinovii Triple та

Zinovii Grand Gurii (по 69 %). Застосування біостимуляторів в дозі 4 л/га мало позитивний ефект лише у варіанті Zinovii Triple Corn (22 %).

Застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil в обох дозах, Zinovii Triple Double та Zinovii Triple Double в дозі 4 л/га було збитковим.

У посушливих кліматичних умовах 2024 р. (ІА 15,4) (табл. 6.2) за дози 2 л/га позитивний економічний ефект за вирощування пшениці озимої має застосування всіх досліджуваних біостимуляторів. Найвищий рівень рентабельності проявляється за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (186 %) та Zinovii Triple Double (143 %). Високий рівень рентабельності також має застосування біостимуляторів Zinovii Triple (109 %) та Zinovii Grand Gurii (103 %). Застосування біостимуляторів в дозі 4 л/га має позитивний ефект лише по варіантам Zinovii Triple Corn (50 %), Zinovii Triple (19 %) та Zinovii Triple Double (3 %). Застосування за цієї дози біостимуляторів Zinovii Triple Oil та Zinovii Grand Gurii є збитковим.

У менш посушливих, порівняно з 2024 р., кліматичних умовах 2025 р. (ІА 26,7) (табл. 6.2) отримано найвищу з усіх років дослідження рентабельність застосування біостимуляторів за вирощування пшениці озимої.

Так, за дози 2 л/га найвищу рентабельність має застосування на пшениці озимій біостимулятора Zinovii Triple Corn (471 %). Високий рівень рентабельності спостерігається також у варіантах застосування біостимуляторів Zinovii Triple Double (254 %), Zinovii Triple (211 %) та Zinovii Grand Gurii (205 %). Застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil має рівень рентабельності 55 %. За дози 4 л/га також маємо позитивний, але менший ніж за дози 2 л/га, економічний ефект. Найвищий рівень рентабельності за цієї дози має застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (223 %), Zinovii Triple (161 %) та Zinovii Triple Oil (108 %). Застосування біостимуляторів Zinovii Triple Double та Zinovii Grand Gurii в дозі 4 л/га має рівень рентабельності відповідно 33 % і 43 %.

Таблиця 6.2 – Економічна ефективність застосування біостимуляторів на пшениці озимій (2023-2025 рр.)

Варіант	Доза, л/га	Прибав ка т/га	Ціна, грн	Вартість прибавки, грн	Витрати, грн/га	Прибуток, грн	Рівень рентабель ності, %
2023 рік							
Zinovii Triple Corn	2	0,48	5600	2688	1140	1548	136
	4	0,52		2912	2280	632	22
Zinovii Triple Oil	2	0,18	5600	1008	1140	-132	-
	4	0,30		1680	2280	-600	-
Zinovii Triple Double	2	0,40	5600	2240	1140	1100	96
	4	0,34		1904	2280	-376	-
Zinovii Triple	2	0,36	5600	2016	1192	824	69
	4	0,43		2408	2384	24	1
Zinovii Grand Gurii	2	0,36	5600	2016	1192	824	69
	4	0,33		1848	2384	-536	-
2024 рік							
Zinovii Triple Corn	2	0,46	8200	3772	1317	2455	186
	4	0,48		3936	2633	1303	50
Zinovii Triple Oil	2	0,19	8200	1558	1317	241	18
	4	0,32		2624	2633	-9	-
Zinovii Triple Double	2	0,39	8200	3198	1317	1881	143
	4	0,33		2706	2633	73	3
Zinovii Triple	2	0,35	8200	2870	1376	1494	109
	4	0,40		3280	2752	528	19
Zinovii Grand Gurii	2	0,34	8200	2788	1376	1412	103
	4	0,28		2296	2752	-456	-
2025 рік							
Zinovii Triple Corn	2	0,92	9000	8280	1450	6830	471
	4	1,04		9360	2899	6461	223
Zinovii Triple Oil	2	0,25	9000	2250	1450	800	55
	4	0,67		6030	2899	3131	108
Zinovii Triple Double	2	0,57	9000	5130	1450	3680	254
	4	0,43		3870	2899	971	33
Zinovii Triple	2	0,53	9000	4770	1536	3234	211
	4	0,88		7920	3031	4889	161
Zinovii Grand Gurii	2	0,52	9000	4680	1536	3144	205
	4	0,48		4320	3031	1289	43

Порівняння економічної ефективності різних доз застосування біостимуляторів за вирощування пшениці озимої показує, що більш економічно ефективним є їх застосування в дозі 2 л/га.

Розрахунок економічної ефективності застосування досліджуваних біостимуляторів за вирощування кукурудзи в більш оптимальних погоднокліматичних умовах 2023 р. (ІА 37,9, див. табл. 5.1) показав (табл. 6.3), що не всі біостимулятори мають позитивний економічний ефект (застосування біостимулятора Zinovii Triple Corn є збитковим).

Найвищий рівень рентабельності за вирощування кукурудзи у 2023 р. за дози 2 л/га мали біостимулятори Zinovii Grand Gurii (187 %), Zinovii Triple (182 %) та Zinovii Triple Double (153 %). Застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil має рівень рентабельності 84 %. За дози біостимуляторів 4 л/га приблизно однакові рівні рентабельності (45-46 %) застосування також біостимуляторів Zinovii Grand Gurii, Zinovii Triple та Zinovii Triple Double.

У посушливих кліматичних умовах 2024 р. (ІА 15,4) (табл. 6.3) за дози 2 л/га позитивний економічний ефект має застосування всіх досліджуваних біостимуляторів. Найвищий рівень рентабельності проявляється за застосування біостимуляторів Zinovii Grand Gurii (240 %), Zinovii Triple (235 %) та Zinovii Triple Double (206 %). Застосування у цій дозі біостимуляторів Zinovii Triple Corn та Zinovii Triple Oil має приблизно однаковий рівень рентабельності (41-42 %). За дози 4 л/га найвищий рівень рентабельності також встановлено для біостимуляторів Zinovii Triple (75 %), Zinovii Grand Gurii (73 %) та Zinovii Triple Double (70 %). Застосування у цій дозі біостимуляторів Zinovii Triple Oil та Zinovii Triple Corn має рівень рентабельності відповідно 31 % та 9 %.

У менш посушливих, порівняно з 2024 р., кліматичних умовах 2025 р. (ІА 26,7) отримано найвищу з усіх років дослідження рентабельність застосування біостимуляторів за вирощування кукурудзи. Так, за дози 2 л/га найвищу рентабельність має застосування біостимуляторів Zinovii Triple (332 %), Zinovii Grand Gurii (327 %) та Zinovii Triple Double (286 %). Застосування у цій дозі біостимуляторів Zinovii Triple Oil та Zinovii Triple Corn має рівень

Таблиця 6.3 – Економічна ефективність застосування біостимуляторів на кукурудзі (2023-2025 рр.)

Варіант	Доза, л/га	Прибавка т/га	Ціна, грн	Вартість прибавки, грн	Витрати, грн/га	Прибуток, грн	Рівень рентабельності, %
2023 рік							
Zinovii Triple Corn	2	0,15	6000	900	1140	-240	-
	4	0,23		1380	2280	-900	-
Zinovii Triple Oil	2	0,35	6000	2100	1140	960	84
	4	0,42		2520	2280	240	11
Zinovii Triple Double	2	0,48	6000	2880	1140	1740	153
	4	0,55		3300	2280	1020	45
Zinovii Triple	2	0,56	6000	3360	1192	2168	182
	4	0,58		3480	2384	1096	46
Zinovii Grand Gurii	2	0,57	6000	3420	1192	2228	187
	4	0,58		3480	2384	1096	46
2024 рік							
Zinovii Triple Corn	2	0,26	7200	1872	1317	555	42
	4	0,40		2880	2633	247	9
Zinovii Triple Oil	2	0,44	7200	3168	1317	535	41
	4	0,48		3456	2633	823	31
Zinovii Triple Double	2	0,56	7200	4032	1317	2715	206
	4	0,62		4464	2633	1831	70
Zinovii Triple	2	0,64	7200	4608	1376	3232	235
	4	0,67		4824	2752	2072	75
Zinovii Grand Gurii	2	0,65	7200	4680	1376	3304	240
	4	0,66		4752	2752	2000	73
2025 рік							
Zinovii Triple Corn	2	0,25	8000	2000	1450	550	38
	4	0,50		4000	2899	1101	38
Zinovii Triple Oil	2	0,57	8000	4560	1450	3110	214
	4	0,64		5120	2899	2221	77
Zinovii Triple Double	2	0,70	8000	5600	1450	4150	286
	4	0,80		6400	2899	3501	121
Zinovii Triple	2	0,83	8000	6640	1536	5104	332
	4	0,86		6880	3031	3849	127
Zinovii Grand Gurii	2	0,82	8000	6560	1536	5024	327
	4	0,84		6720	3031	3689	122

рентабельності відповідно 214 % та 38 %. За дози біостимуляторів 4 л/га найвищий рівень рентабельності також встановлено для біостимуляторів Zinovii Triple (127 %), Zinovii Grand Gurii (122 %) та Zinovii Triple Double (121 %). Застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil та Zinovii Triple Corn має рівень рентабельності відповідно 77 % та 38 %.

Порівняння економічної ефективності різних доз застосування біостимуляторів за вирощування соняшнику показує, що більш економічно ефективним є їх застосування в дозі 2 л/га.

Висновки до розділу 6

1. Більш економічно ефективним за вирощування соняшника, пшениці озимої та кукурудзи є їх застосування біостимуляторів в дозі 2 л/га.

2. За вирощування соняшнику:

- у більш оптимальних погодно-кліматичних умовах 2023 р. (ІА 37,9) найвищий рівень рентабельності має застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil (318 %), Zinovii Grand Gurii (194 %) та Zinovii Triple Double (133 %);

- у посушливих кліматичних умовах 2024 р. (ІА 15,4) найвищий рівень рентабельності мало застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil (583 %), Zinovii Grand Gurii (510 %), Zinovii Triple Corn (416 %) та Zinovii Triple Double (158 %);

- у менш посушливих, порівняно з 2024 р., кліматичних умовах 2025 р. (ІА 26,7) найвищу рентабельність має застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil (795 %), Zinovii Grand Gurii (176 %) та Zinovii Triple Double (537 %).

3. За вирощування пшениці озимої:

- у більш оптимальних погодно-кліматичних умовах 2023 р. (ІА 37,9) досить високий рівень рентабельності має застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (136 %), Zinovii Triple Double (96 %);

- у посушливих кліматичних умовах 2024 р. (ІА 15,4) найвищий рівень рентабельності проявляється за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn

(186 %), Zinovii Triple Double (143 %), Zinovii Triple (109 %) та Zinovii Grand Gurii (103 %);

- у менш посушливих, порівняно з 2024 р., кліматичних умовах 2025 р. (ІА 26,7) найвищий рівень рентабельності має застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (471 %), Zinovii Triple Double (254 %), Zinovii Triple (211 %) та Zinovii Grand Gurii (205 %).

4. За вирощування кукурудзи:

- у більш оптимальних погодно-кліматичних умовах 2023 р. (ІА 37,9) найвищий рівень рентабельності мали біостимулятори Zinovii Grand Gurii (187 %), Zinovii Triple (182 %) та Zinovii Triple Double (153 %);

- у посушливих кліматичних умовах 2024 р. (ІА 15,4) найвищий рівень рентабельності проявляється за застосування біостимуляторів Zinovii Grand Gurii (240 %), Zinovii Triple (235 %) та Zinovii Triple Double (206 %);

- у менш посушливих, порівняно з 2024 р., кліматичних умовах 2025 р. (ІА 26,7) найвищу рентабельність має застосування біостимуляторів Zinovii Triple (332 %), Zinovii Grand Gurii (327 %) та Zinovii Triple Double (286 %).

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі представлено теоретичне узагальнення та вирішення наукового завдання досконалення технології вирощування сільськогосподарських культур, що забезпечить їх більш оптимальне живлення, протидію посушливим кліматичним умовам і спрямоване на підвищення урожайності і якості продукції в умовах північно-східної частини Лівобережного Лісостепу України за аридизації клімату.

Результати, отримані за період досліджень дають підставу зробити такі висновки:

1. Установлено зростання на $3,1^{\circ}\text{C}$ середньорічних температур повітря з $7,0^{\circ}\text{C}$ до $10,1^{\circ}\text{C}$ за останній 50-тирічний період (1973-2024 рр.); мінімальна середньорічна температура поверхні ґрунту підвищилася на $3,0^{\circ}\text{C}$; середньорічні температури вегетаційного періоду зросли на 3°C ; середньорічна кількість опадів зменшилася на 20 мм, а за вегетаційний період – на 40 мм.

2. Показано, що застосування гумусових біостимуляторів за вирощування пшениці озимої сприяє формуванню більшої кількості розвинених колосів, більш наповненого колосу. Найвища прибавка урожаю зерна пшениці озимої отримана у варіанті застосування біостимулятора Zinovii Triple Corn $0,62$ т/га за дози 2 л/га та $0,68$ т/га за дози 4 л/га.

3. Доведено, що застосування біостимуляторів забезпечує кращий розвиток рослин соняшнику, формування кошиків більшого діаметру, підвищення урожайності. За дози біостимулятора 2 л/га найбільший середній розмір кошиків встановлено у варіанті Zinovii Triple Double (13,9 см). Застосування гумусових біостимуляторів призвело до зростання маси насіння в кошиках соняшника, зростання маси 1000 насінин. Застосування гумусових біостимуляторів сприяє зростанню натурної маси насіння соняшника. За дози біостимулятора 2 л/га найбільша натурна маса встановлена у варіанті застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil (402 г/л). За дози біостимуляторів 2 л/га найвища урожайність соняшника виявлена за застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil (2,80 т/га). Дворазовий обробіток рослин соняшника

біостимуляторами не показав суттєвої різниці в прибавках урожаю соняшника між варіантами застосування біостимуляторів у дозі 2 л/га і 4 л/га.

Застосування біостимуляторів впливає на уміст олії в насінні соняшника: за дози біостимуляторів 2 л/га найвищий уміст олії в насінні в середньому за три роки досліджень установлено за застосування біостимулятора Zinovii Triple (51,50 %). Дещо нижчий уміст – за застосування біостимулятора Zinovii Grand Gurii (51,36 %). За дворазового обробітку (2+2 л/га) найвищий уміст олії в насінні соняшнику в середньому за три роки досліджень установлено у варіанті застосування Zinovii Grand Gurii (51,31 %). Застосування досліджуваних біостимуляторів сприяє більшому виходу олії з одиниці площі посіву соняшника. Найвищий вихід олії за дози біостимулятора 2 л/га установлено за застосування біостимулятора Zinovii Triple Oil – 1,42 т/га. Також високий вихід олії в варіанті застосування біостимулятора Zinovii Grand Gurii (1,40 т/га). Збільшення дози біостимуляторів до 4 л/га (2+2 т/га) має незначний позитивний ефект, порівняно з однократним обробітком.

4. Доведено, що застосування гумусових біостимуляторів має позитивний вплив на рослини кукурудзи: качани кукурудзи за використання гумусових біостимуляторів характеризуються вищою наповненістю зерном, а зерно в качанах – кращою виповненістю. Найбільші за розмірами качани кукурудзи відмічені за застосування біостимулятора Zinovii Grand Gurii – 17,5 см. Застосування біостимуляторів має позитивний вплив на масу зерна в качанах кукурудзи. Позакореневе застосування гумусових біостимуляторів сприяє підвищенню показника маси 1000 зерен: найвищі значення цього показника установлені у варіантах Zinovii Grand Gurii (286 г) і Zinovii Triple (286 г). Застосування біостимуляторів сприяє підвищенню натурної маси зерна кукурудзи: найбільш вплив на цей показник за дози 2 л/га має Zinovii Triple Double (654 г/л) і Zinovii Grand Gurii (656 г/л); за дози 4 л/га найвищі значення установлено у варіантах Zinovii Triple Oil та Zinovii Triple Double (по 660 г/л), а також Zinovii Grand Gurii (658 г/л).

5. Установлено, що найбільше впливає на урожайність кукурудзи застосування біостимуляторів Zinovii Triple та Zinovii Grand Gurii: за дози 2 л/га урожайність по цим варіантам кукурудзи становить 4,91 т/га; за дози 4 л/га прибавка по варіанту Zinovii Triple складає 0,70 т/га, а по варіанту Zinovii Grand Gurii – 0,69 т/га.

6. Показано, що позакореневе підживлення досліджуваними препаратами вівса посівного в кліматичних умовах 2024 року сприяє кращому заплідненню зернівок, що проявляється на кількості продуктивних зернівок. Найбільш висока прибавка врожаю зафіксована по варіантам застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (1,05 т/га) та Zinovii Triple Oil (0,99 т/га).

7. Застосування біостимуляторів за вирощування сої в кліматичних умовах 2024 року показало, що обробіток біостимуляторами сприяє формуванню більш розвинутих рослин сої з більшою кількістю продуктивних бобів. Це визначає вищу урожайність сої де найкращий результат отримано по варіантам застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (1,55 т/га) та Zinovii Triple Double (1,39 т/га).

8. Установлено, що середній багаторічний індекс аридності клімату Харківщини станом на 2024 рік складає близько 30 одиниць. Доведено, що 2023 рік (індекс аридності 37,9) був менш посушливим, ніж наступні 2024 і 2025 рр. Найбільш посушливими умовами характеризувався 2024 рік, для якого індекс аридності становив 15,4 одиниці. Наступний 2025 рік також був посушливим порівняно з середніми багаторічними даними клімату, але характеризувався дещо кращими умовами зволоження, ніж 2024 рік.

9. Показано, що застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil, Zinovii Grand Gurii та Zinovii Triple Corn дає більш високу прибавку урожаю у посушливі роки вирощування соняшнику, що свідчить про антистресову дію даних біостимуляторів на культурі соняшника.

10. Доведено, що застосування біостимуляторів Zinovii Triple, Zinovii Grand Gurii та Zinovii Triple Double за вирощування кукурудзи має більш високий

ефект в посушливі роки, що свідчить про їх антистресову дію щодо посушливості клімату.

11. Установлено, що більш економічно ефективним за вирощування соняшника, пшениці озимої та кукурудзи є їх застосування біостимуляторів в дозі 2 л/га.

12. За вирощування соняшнику:

- у більш оптимальних погодно-кліматичних умовах 2023 р. (ІА 37,9) найвищий рівень рентабельності має застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil (318 %), Zinovii Grand Gurii (194 %) та Zinovii Triple Double (133 %);

- у посушливих кліматичних умовах 2024 р. (ІА 15,4) найвищий рівень рентабельності мало застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil (583 %), Zinovii Grand Gurii (510 %), Zinovii Triple Corn (416 %) та Zinovii Triple Double (158 %);

- у менш посушливих, порівняно з 2024 р., кліматичних умовах 2025 р. (ІА 26,7) найвищу рентабельність має застосування біостимуляторів Zinovii Triple Oil (795 %), Zinovii Grand Gurii (176 %) та Zinovii Triple Double (537 %).

13. За вирощування пшениці озимої:

- у більш оптимальних погодно-кліматичних умовах 2023 р. (ІА 37,9) досить високий рівень рентабельності має застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (136 %), Zinovii Triple Double (96 %);

- у посушливих кліматичних умовах 2024 р. (ІА 15,4) найвищий рівень рентабельності проявляється за застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (186 %), Zinovii Triple Double (143 %), Zinovii Triple (109 %) та Zinovii Grand Gurii (103 %);

- у менш посушливих, порівняно з 2024 р., кліматичних умовах 2025 р. (ІА 26,7) найвищий рівень рентабельності має застосування біостимуляторів Zinovii Triple Corn (471 %), Zinovii Triple Double (254 %), Zinovii Triple (211 %) та Zinovii Grand Gurii (205 %).

14. За вирощування кукурудзи:

- у більш оптимальних погодно-кліматичних умовах 2023 р. (ІА 37,9) найвищий рівень рентабельності мали біостимулятори Zinovii Grand Gurii (187 %), Zinovii Triple (182 %) та Zinovii Triple Double (153 %);

- у посушливих кліматичних умовах 2024 р. (ІА 15,4) найвищий рівень рентабельності проявляється за застосування біостимуляторів Zinovii Grand Gurii (240 %), Zinovii Triple (235 %) та Zinovii Triple Double (206 %);

- у менш посушливих, порівняно з 2024 р., кліматичних умовах 2025 р. (ІА 26,7) найвищу рентабельність має застосування біостимуляторів Zinovii Triple (332 %), Zinovii Grand Gurii (327 %) та Zinovii Triple Double (286 %).

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. У посушливих кліматичних умовах північно-східної частини Лівобережного Лісостепу України для отримання високих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур рекомендувати застосування біостимуляторів виробництва фірми Пестицид ЕООД (Болгарія) групи «Zinovii».

2. За вирощування соняшнику рекомендувати позакореневе застосування у фазу 5-6 пар справжніх листків біостимулятора Zinovii Triple Oil в дозі 2 л/га.

За вирощування пшениці озимої рекомендувати позакореневе застосування у фазу куціння біостимулятора Zinovii Triple Corn в дозі 2 л/га.

За вирощування кукурудзи рекомендувати позакореневе застосування у фазу 3-5 листків біостимулятора Zinovii Grand Gurii в дозі 2 л/га.

Список використаних джерел

1. Шевченко М. В. , Мозговий Р. С. , Зубковський О. А. , Доля С. М. Ефективність позакореневого підживлення соняшнику. *Агроном*. 25.06.2021. URL: <https://www.agronom.com.ua/efektyvnist-pozakorenevogo-pidzhyvlennya-sonyashnyku/> (дата звернення: 19.01.2026).
2. Goel P., Madhu D. Humic Substances: Prospects for Use in Agriculture and Medicine. *Open access peer-reviewed chapter*. 2021. <https://doi:10.5772/intechopen.99651>
3. Brazienė Z., Paltanavičius V., Aleknavičienė A. The influence of bioorganic preparations on plant productivity and soil quality. *Mechanization in agriculture & Conserving of the resources*. 2019. V. 65. Is. 4. P. 146 – 149. <https://stumejournals.com/journals/am/2019/4/146.full.pdf>
4. Marenych M.M., Hanhur V.V., Len O.I. et al. The efficiency of humic growth stimulators in pre-sowing seed treatment and foliar additional fertilizing of sown areas of grain and industrial crops. *Agronomy Research*. 2019. № 17(1). P. 194 – 205. <https://doi:10.15159/AR.19.023>
5. Гумат калію: історія використання та роль у сільському господарстві URL: [https://posivna.com.ua/ua/zamitky-ahronoma/gumat-kaliyu-istoriya-vikoristannya-ta-rol-u-silskomugospodarstvi?srsId=\(дата звернення: 15.10.2025\)](https://posivna.com.ua/ua/zamitky-ahronoma/gumat-kaliyu-istoriya-vikoristannya-ta-rol-u-silskomugospodarstvi?srsId=(дата звернення: 15.10.2025)).
6. Введення в гумати URL: <https://agro.bio/vvedenie-v-gumaty-svojstva-primenenie-i-rol-gumatov-kaliya-i-natriya> (дата звернення: 15.10.2025).
7. Гумати: «гомеопатія» чи реальна допомога? URL: <https://propozitsiya.com/articles/tekhnolohiyi-vyroshchuvannya/humaty-homeopatiya-chy-realna-dopomoha> (дата звернення: 15.10.2025).
8. Дія фізіологічно активних гумінових кислот на рослини за несприятливих зовнішніх умов URL: <https://agro.bio/dejstvie-fiziologicheski-aktivnyh-guminovyh-kislot-na-rasteniya> (дата звернення: 15.10.2025).
9. Корбанюк Р.А. Ефективність застосування гумінових препаратів у рослинництві. *Гумінові речовини і фітогормони в сільському господарстві* : зб. матеріалів V Міжнар. конф. «Radostim» Дніпропетровськ. 2010. С. 113.

10. Закорчевний І. І., Михальська Л. М., Швартау В. В. Гумінові речовини та добрива на їх основі. *Ґрунтознавство*. 2012. Т. 13. № 1 – 2. С. 60 – 78. URL:https://www.dnu.dp.ua/docs/zbirniki/fbem/program_56d5ed2ce12a2.pdf
11. Hoffmann K., Huculak-Mączka M. The utilization possibility of waste lignite as a raw material in the process of obtaining humic acids preparations. *Polish J. of Chemical Technology*. 2012. № 14 (4). P. 1 – 6. <https://doi.org/10.2478/v10026-012-0093-2>
12. Chen Y., Aviad T. Effects of humic substances on plant growth. Humic Substances in Soil and Crop Sciences: Selected Reading; Eds: P. MacCarthy, C.E. Clapp, R.L. Malcolm, and P.R. Bloom. Madison: *Soil Sci. Soc. Am. J.* 1990. P. 161 – 186. <https://doi.org/10.2136/1990.humicsubstances.c7>
13. Muscolo A., Sidari M., Attinà E. Francioso O., Tugnoli V., Nardi S. Biological Activity of Humic Substances Is Related to Their Chemical Structure. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 2007. V. 71. P. 75 – 85. DOI: 10.2136/sssaj2006.0055
14. Драгунов С.С. Химическая характеристика гуминовых кислот и их физиологическая активность. *Гуминовые удобрения: теория и практика их применения*. Днепропетровск: Днепропетровский с.-х. ин-т, 1980. Т. 7. С. 5 – 21.
15. Nardi S., Pizzeghello A., Muscolo A. Physiological effects of humic substances on higher plants. *Soil Biology and Biochemistry*. 2002. V. 34. № 11. P. 1527 – 1536. [http://dx.doi.org/10.1016/S0038-0717\(02\)00174-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0038-0717(02)00174-8)
16. Гармаш Н.Ю., Гармаш Г.А. Гумінові препарати як засіб підвищення ефективності мінеральних добрив. *Мікробні біотехнології: актуальність і майбутнє*. Київ, 2012. С. 84 – 85.
17. Utaliev A.A., Yakovleva L.V., Maslova E.A. Influence of humic preparations on productivity increase of cucurbits in arid farming conditions. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2021. V. 843. P. 012040. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/843/1/012040>
18. Христева Л.А., Азанов А.Г., Ткаченко Л.К. Влияние органического вещества почвы и удобрений на снятие поражения у растений, вызванных

пестицидами. *Гуминовые удобрения: теория и практика их применения*. Днепропетровск: Днепропетровский с.-х. ин-т, 1973. Т. 4. С. 58 – 72.

19. Kaschl A., Chen Y. Interaction of humic substances with trace metals and their stimulatory effects on plant growth. Use of humic substances to remediate polluted environments from theory to practice. 2002. V. 52. P. 83 – 115. DOI: 10.1007/1-4020-3252-8_4

20. Waqas M., Ahmad B., Arif M. et al. Evaluation of Humic Acid Application Methods for Yield and Yield Components of Mungbean. *American J. of Plant Sciences*. 2014. V. 5. № 15. P. 2269 – 2276. <https://doi:10.4236/ajps.2014.515241>

21. Бочевар О.В., Бутюгин А.В., Ильенко А.В. Эффективность гуминовых препаратов на зернобобовых культурах в условиях степи Украины. *Вісник Донецького національного університету. Серія А. Природничі науки*. 2013. № 1. С. 140 – 145.

22. Haifeng N., Youdong Z., Qiulin Y. et al. Effects of different activation processes of humic acids on the growth of oilseed rape. *AIP Conference Proceedings*. 2019. P. 020021. <https://doi:10.1063/1.5110815>

23. Hafez M., Mohamed A.E., Rashad M., Popov A.I. The efficiency of application of bacterial and humic preparations to enhance of wheat (*Triticum aestivum* L.) plant productivity in the arid regions of Egypt. *Biotechnology Reports*. 2021. V. 29 (3). P. e00584. <https://doi:10.1016/j.btre.2020.e00584>

24. Leonard C. The Use of Humic Substances in Agriculture: Origins, Science and Applications. *Copyright*. 2012. https://cdn2.hubspot.net/hub/148034/file-17893304-pdf/docs/humic_substances-white-paper.pdf

25. Борзих О.І., Сергієнко В.Г., Шита О.В. Підвищення ефективності та безпечності агротехнологій за використання гумінових препаратів. *Вісник аграрної науки*. 2022, №12 (837) С. 12-20 <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202212-02>

26. Андрійченко Л.В., Хомяк П.В., Рибка В.С., Компанієць В.О. Агроекологічні та економічні аспекти вирощування озимої пшениці в умовах

Південного Степу України. *Екологія*. Наукові праці. Київ, 2010. Т. 132. Вип. 119. С. 41 – 44.

27. Царенко О.М. Еколого-економічне обґрунтування інтенсифікації землеробства. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 6. С. 11 – 17.

28. Тимофєєв М.М., Бондарева О.Б., Вінюков О.О. Біологізація рослинництва - основа формування сталих агробіоценозів. *Зернові культури*. 2017. Т. 1. № 1. С. 79 – 85. URL: <https://journal-grain-crops.com/arhiv/view/5dbbdc1825e6a.pdf>

29. Біднина І.О., Влащук О.С., Козирєв В.В., Томницький А.В. Ефективність спільного застосування добрив і мікробних препаратів при вирощуванні сільськогосподарських культур на півдні України. *Зрошуване землеробство*. 2013. № 60. С. 54 – 56. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zz_2013_60_22

30. Василенко М.Г. Органо-мінеральні добрива і регулятори росту рослин в органічному землеробстві. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 2. С. 11 – 18. doi: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201702-02>

31. Чутрій Г.А., Вінюков О.О., Бондарева О.Б., Скнипа Н.Л. Advanced discoveries of modern science: experience, approaches and innovations: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the IV International Scientific and Theoretical Conference (August 11, 2023). Amsterdam, The Netherlands: European Scientific Platform. P. 95 – 99. doi: <https://doi.org/10.36074/scientia-11.08.2023>

32. Вискуб Р.С., Скнипа Н.Л. Формування показників якості зерна ячменю ярого на різних фонах живлення. *Current challenges of science and education* : proceedings of the 6th International scientific and practical conference. MDPC Publishing. Berlin, Germany. February 12 – 14, 2024. P. 13 – 16. URL: <https://sciconf.com.ua/vi-mizhnarodna-naukovo-praktichnakonferentsiya-current-challengesof-science-andeducation-12-14-02-2024-berlin-nimechchinaarhiv/>

33. Волкогон В.В., Надкернична О.В., Ковалевська Т.М. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: *монографія*. Київ: Аграрна наука, 2006. 312 с.

34. Коноваленко Л.І., Моргун В.В., Петренко К.В. Ефективність різних регуляторів росту рослин та біопрепаратів в умовах Степу. *Агроекологічний журнал*. 2013. № 3. С. 51 – 56. <https://opac.library.pl.ua/bib/2132518>
35. Гирка А.Д., Андрейченко О.Г., Кулик І.О. Вплив біопрепаратів і регуляторів росту на продуктивність рослин ячменю ярого голозерного та плівчастого в умовах північного Степу. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони*. 2012. № 3. С. 65 – 68. URL:http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/_2012_3_19
36. Василенко М.Г., Стадник А.П., Душко П.М. та ін. Урожайність і якість насіння сільськогосподарських культур за дії регуляторів росту рослин. *Агроекологічний журнал*. 2018. № 1. С. 96 – 101. doi: <https://doi.org/10.33730/20774893.1.2018.161350>
37. Черемісіна С.Г., Россоха В.В. Ефективність виробництва зернових культур в Україні: аналіз сучасного стану та перспективи підвищення. *Економіка АПК*. 2021. № 6. С. 54 – 67. doi: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202106054>
38. Іващенко О.О., Іващенко О.О. Біологізація аграрного виробництва. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 12 (785). С. 58 – 62. doi: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201612>
39. Вінюков О.О., Балян А.В., Бондарева О.Б., Чугрій Г.А. Актуальні технології підвищення продуктивності зернових культур у східній частині Північного Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 7 (820). С. 5 – 14. doi: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202107-01>
40. Остапчук М.О., Поліщук І.С., Мазур О.В., Максимов А.М. Використання біопрепаратів — перспективний напрямок вдосконалення агротехнологій. *Сільське господарство та лісівництво*. 2015. № 2. С. 5 – 17. http://nbuv.gov.ua/UJRN/agf_2015_2_3
41. Gathala M.K., Timsina J., Islam Md.S. Conservation agriculture based tillage and crop establishment options can maintain farmers' yields and increase profits in South Asia's ricemaize systems. Evidence from Bangladesh. *Field Crops Research*. 2014. P. 85 – 98.

42. Чугрій Г.А., Вінюков О.О. Тестування програм збалансованого живлення пшениці озимої в умовах нестійкого зволоження зони Степу України з метою стабілізації врожайності зернової групи у Східному регіоні. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 1. С. 55 – 64. doi: <https://doi.org/10.15407/agrisp5.02.003>

43. Сметанко О.В., Бурикiна С.І., Кривенко А.І. Вплив елементів біологізації вирощування пшениці озимої на різних фонах мінерального живлення в умовах Південного Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 8 (785). С. 33 – 37. doi: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201808-05>

44. Ліхушина Г.А., Бондарева О.Б., Скнипа Н.Л. Ефективність впливу агротехнологічних заходів на формування зернової продуктивності пшениці озимої. *European congress of scientific achievements: proceedings of the 2nd International scientific and practical conference*. Barca Academy Publishing. Barcelona, Spain. 26-2802. 2024. P. 18 – 22. URL: <https://sci-conf.com.ua/iimizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-european-congress-of-scientific-achievements-2628-02-2024-barselona-ispaniya-arhiv/> (дата звернення 12.10.2025).

45. Мартенюк Г.М. Біогумус в системі органічного виробництва. *Органічне виробництво і продовольча безпека*. Житомир: О.О. Євенок, 2016. С. 189 – 192. <http://ir.znau.edu.ua/handle/123456789/5198>

46. Petrychenko V.F., Korniychuk O.V., Voronetska I.S. Biological farming in conditions of transformational changes in the agrarian production of Ukraine. *Agricultural Science and Practice*. 2018. 5(2). P. 3 – 12. doi: <https://doi.org/10.15407/agrisp5.02.003>

47. Гумати в рослинництві URL: <https://galicina.com.ua/humaty-v-roslynnytstvi/> (дата звернення 11.10.2025).

48. Bulgari R., Cocetta G., Trivellini A., Vernieri P., Ferrante A. Biostimulants and crop responses: a review. *Biological Agriculture & Horticulture*. Vol. 31(1), 2015. 1–17 с.

49. Calvo P., Nelson L., Kloepper J.W. Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant Soil*. Vol. 383. 2014. 3–41 с.

50. Du Jardin P. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae*. Vol. 196. 2015. 3–14 с.
51. Ходаніцька О. О., Колісник О. М. Застосування стимуляторів розвитку в практиці рослинництва : in Materiály XVI mezinárodní vědecko-praktická konference «*Moderní vymoženosti vědy*», 22-30 ledna 2020, Praha Publishing House «Education and Science», S. 45–49.
52. Yakhin O.I., Lubyantov A.A., Yakhin I.A., Brown P.H. Biostimulants in plant science: A global perspective. *Frontiers in Plant Science*. 2017. № 7. 2049.
53. Анішин Л.А. Регулятори росту рослин: сумніви і факти. *Пропозиція*. 2002. № 5. С. 64–65.
54. Козіна Т. В. Вплив регулятора росту «Вермибіомаг», строків сівби і норм висіву на насіннєву продуктивність гірчиці білої в умовах Лісостепу західного : зб. наукових праць ПДАТУ. Кам'янець-Подільський. 2014. Вип. 22. С. 77–81.
55. Поливаний С. В., Голунова Л. А. Анатомічні особливості будови листового апарату рослин гірчиці білої за дії стимуляторів росту. *Біологія та екологія*. 2020. Том 6. № 1–2. С. 48–50. <https://doi.org/10.33989/2020.6.1-2.225041>
56. Авраменко А., Циганко В., Бобров О., Курилов О. Як регулятори росту рослин впливають на урожайність пшениці озимої. *Агробізнес сьогодні*. 2016. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/711-iak-rehulatory-rostu-roslyn-vplyvaiut-na-urozhainist-pshenytsi-ozymoi.html> (дата звернення 10.10.2025).
57. Румбах М.Ю. Ефективність використання біологічно активних речовин гумінової природи в сільськогосподарському виробництві : *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*: мат-ли IV Міжнародної науково-практичної конференції, 26–27 листопада 2020 р. у 2-х Ч. Ч. 2. Харків: ХНАУ, 2020. С. 208-209.
58. Taleshi, K., Osooli, N., Khavari, H. Effect of Humic Acid and Complete Micronutrient Fertilizer on Growth and Economic Yield of Different Bread Wheat

Cultivars (*Triticumaestivum*L.). *Iranian Journal of Soil and Water Research*. 2021. 5. P. 1351-1364. <https://doi.org/10.22059/ijswr.2021.311854.668766>

59. Ehsan, S., Javed, S., Saleem, I., Niaz, A. Effect of humic acid on micronutrient availability and grain yield of wheat (*Triticumaestivum*L.). *Journal of Agricultural Research*(Pakistan). 2018. 54 (2). P. 173-184.

60. Khan, R.U., Rashid, A., Khan, M.S., Ozturk, E. Impact of humic acid and chemical fertilizer application on growth and grain yield of rainfed wheat (*Triticumaestivum*L.). *Pakistan Journal of Agricultural Research*. 2010. 23 (3-4). P. 113-121.

61. 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. *ActaAgrobotanica*. 2021. Vol. 74. <https://doi.org/10.5586/aa.748>

62. Власюк О.С. Вплив екологічно безпечних препаратів на врожайність та ураження хворобами пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2023, №4 (841). С.30-37. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202304-04>

63. Дубицький О.Л., Качмар О.Й., Дубицька А.О., Вавринович О.В. Вплив екологізованих систем удобрення на родючість сірого лісового ґрунту та врожайність пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2021, №9 (822) С.55-63. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202109-08>

64. Дубицький О.Л., Качмар О.Й., Дубицька А.О., Вавринович О.В. Вплив екологізованих систем удобрення на формування продуктивності та якості зерна пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2020, №7 (808). С.74-79 <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202007-10>

65. Седіло Г.М., Дубицька А.О., Качмар О.Й., Вавринович О.В., Дубицький О.Л. Родючість ґрунту під пшеницею озимою за екологічно безпечних систем удобрення. *Вісник аграрної науки*. 2018, №12 (789). С.19-25. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201812-03>

66. Василенко М.Г. Органо-мінеральні добрива і регулятори росту рослин в органічному землеробстві. *Вісник аграрної науки*, Том 95. № 2 (2017). С. 11-18. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201702-02>
67. Чала Н.М. Динаміка окремих ростових процесів пшениці озимої за використання хімічних і біологічних препаратів. *Таврійський науковий вісник*. № 109. Частина 1 (2019). С.155-162. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.109-1.24>
68. Ярчук І.І., Позняк В.В. Вплив комплексних ріст-регулювальних препаратів залежно від фону удобрення на формування продуктивності пшениці озимої. *Таврійський науковий вісник*. № 103 (2018). С. 160-170. URL: https://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/103_2018/27.pdf (дата звернення 05.10.2025).
69. Гангур В. В., Кочерга А. А., Пипко О. С., Єщенко В. М., Кабак Ю. І., Онопрієнко О. В. Ефективність стимуляторів для передпосівної обробки насіння пшениці озимої. *Вісник ПДАА*. 2020. № 3. С. 40–45. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.03.04>
70. Маренич М. М., Гангур В. В., Попова К. М., Ляшенко В. В., Кабак Ю. І. Ефективність гумінових стимуляторів за умови передпосівної обробки насіння зернових культур. *Вісник ПДАА*. 2020. № 3. С. 70–78. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.03.08>
71. Ласло О.О., Нагорна С.В. Екологізація технології вирощування пшениці озимої за використання композиційних сумішей регуляторів росту та комплексних добрив. *Аграрні інновації*. № 13 (2022): DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.13.14>
72. Куц О.В., Семененко С. В., Сиромятников Ю.М. Використання гумінових добрив посівах пшениці озимої : *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва* : матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., 29 листопада 2024 р. / Держ. біотехнологічний ун-т. –Харків, 2024. С.159-162. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/44730> (дата звернення 12.11.2025).

73. Шувар А. М., Рудавська Н. М., Беген Л. Л., Дорота Г. М. Вплив гумату калію на урожайність і якість зерна пшениці озимої. *Агроном*. 2021 URL: <https://www.agronom.com.ua/vplyv-gumatu-kaliyu-na-urozhajnist-i-yakist-zerna-pshenytsi-ozymoyi/> (дата звернення 15.09.2025).

74. Касаткіна Т. О., Гамаюнова В. В. Перспективи та особливості вирощування ячменю ярого на півдні України. *Наукові горизонти, «Scientific horizons»* № 7–8 (70), 2018 р. URL: [https://sciencehorizon.com.ua/web/uploads/pdf/%E2%84%967-8\(70\)_131-138.pdf](https://sciencehorizon.com.ua/web/uploads/pdf/%E2%84%967-8(70)_131-138.pdf) (дата звернення 08.09.2025).

75. Нікітенко М.П. Вплив багатофункціональних комплексних препаратів на фотосинтетичний потенціал проса посівного (*Panicum Miliaceum L.*). *Таврійський науковий вісник*. № 134 (2023). С. 361-367. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.134.47>

76. Климишена Р.І. Залежність маси зернівки ячменю ярого від впливу позакореневого підживлення рослин мікродобривами. *Таврійський науковий вісник*. № 112 (2020). С.82-87. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.112.11>

77. Климишена Р.І. Вплив позакореневого підживлення рослин ячменю на пивоварну якість зерна за числом Кольбаха. *Агробіологія*, 2020, № 1. С.49-56. doi: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2020-157-1-49-56>

78. Вінюков О.О. Вплив органічних добрив та біостимуляторів на ріст і розвиток рослин ячменю ярого в умовах Донецької області. *Таврійський науковий вісник*. № 103 (2018). С.10-16. URL: https://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/103_2018/4.pdf (дата звернення 17.11.2025).

79. Короткова І. В., Горобець М. В., Чайка Т. О. Вплив стимуляторів росту на продуктивність сортів ячменю ярого. *Вісник ПДАА*. 2021. № 2. С. 20–30. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.02.02>

80. Іщенко В. А. Вплив застосування регуляторів росту на урожайність та формування елементів продуктивності рослин ячменю ярого в умовах степової зони України. *Вісник ПДАА*. 2021. № 2. С. 81–85. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.02.10>

81. Дервянко І.О., Безпалько В.В. Індивідуальна продуктивність ячменю ярого залежно від інокуляції та позакоренових підживлень в умовах східного Лісостепу України : *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*: матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф., 29–30 листопада 2023 р. / Держ. біотехнологічний ун-т. –Харків, 2023. С. 64-66. URL: <https://biotechuniv.edu.ua/nauka/konferentsiyi/> (дата звернення 17.11.2025).

82. Гораш О.С., Климишена Р.І. Залежність довжини колоса ячменю від впливу позакоренового підживлення мікродобривом. *Таврійський науковий вісник*. № 109. Частина 1 (2019). С.16-21. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.109-1.3>

83. Бунчак О.М. Вплив органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, на продуктивність фотосинтезу пшениці ярої в умовах Західного Лісостепу. *Агробіологія*. 1'2018. С.171-178. URL: <https://agrobiologiya.btsau.edu.ua/sites/default/files/visnyky/agrobiologiya/bunchak-agro-1-2018-171-178.pdf> (дата звернення 26.11.2025).

84. Вискуб Р.С., Скнипа Н.Л. Вплив біопрепаратів на формування кількісних показників сорту ячменю ярого Бравий за різних фонів живлення. *Агробіологія*, 2024, № 1. С. 167-174. doi: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2024-187-1-167-174>

85. Ласло О.О., Олєпир Р.В., Нагорна С.В. Ефективність застосування композиційних сумішей РРР та комплексних добрив для підвищення урожайності ячменю ярого в умовах змін клімату. *Таврійський науковий вісник*. № 131 (2023). С.126-131. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.131.15>

86. Чигрин О.В., Деркач С.С. Застосування комплексних добрив та ріст стимулюючих речовин як складова технології вирощування пшениці ярої. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*: матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф., 29–30 листопада 2023 р. / Держ. біотехнологічний ун-т. Харків, 2023. С. 230-233. URL: <https://biotechuniv.edu.ua/nauka/konferentsiyi/> (дата звернення 28.11.2025).

87. Ovezmyradova O. (2025) Agroecological aspects of the application of growth regulators in the cultivation of spring barley. *Scientific Progress & Innovations*. 28 (4). P.6-9. doi: <https://doi.org/10.31210/spi2025.28.04.01>
88. Гладкіх Є. Ю. Ефективність комбінування добрив із стресопротекторами та регуляторами росту для послаблення впливу абіотичних стресів на рослини. *AgroChemistry and Soil Science*. 2020. № 90. С. 57–64. <https://doi.org/10.31073/acss90>
89. Яценко С.А., Грабовська Т.О., Грабовський М.Б., Слободенюк О.І. Ефективність біопрепарату Ентеронормін на ранніх етапах онтогенезу рослин пшениці озимої. *Агроекологічний журнал*. 2019. № 2. С. 50–54. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2019.174019>
90. Ashraf M., Foolad M. R. Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress tolerance. *Environmental and Experimental Botany*. 2007. № 59. pp. 206–216.
91. Rady M. M., Alharby H. F., Tarfayah D. A., Ahmed S. M. Acidified Compost and Silymarin-Enriched Bio-Stimulators Integratively Improve Morpho-PhysioBiochemistry, Antioxidant Capacity, and Polyamine Metabolism Enzymes of Atriplex Nummularia Lindl Seedlings Under Saline-Calcareous Conditions. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. 2023. № 23(3). pp. 4669–4690.
92. Гож О. А. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив та стимуляторів росту в умовах зрошення півдня України. *Зрошуване землеробство*. 2014. № 61. С. 118–120. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgibin/irbis_nbuv/_2014_61_42 (дата звернення 03.12.2025).
93. Паламарчук В.Д. Вплив позакореневих підживлень на кількість качанів у гібридів кукурудзи. *Вісник аграрної науки*. 2018, №8 (785). С.24-32. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201808-04>
94. Вожегова Р., Лавриненко Ю., Гож О. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від стимуляторів росту та мікродобрив в умовах зрошення. *Вісник аграрної науки*, Том 94. № 7 (2016). С. 17-21. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201607-03>

95. Цилюрик О. І., Сологуб І. М. Регулятори росту в посівах кукурудзи північного степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 132. С. 29–35. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.132.29>

96. Павліченко К. В., Грабовський М. Б. Урожайність зеленої і сухої маси гібридів кукурудзи та вихід біогазу залежно від застосування макро- і мікродобрих. *Зрошуване землеробство*. 2022. Вип. 77. С. 79–85. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/UJRN/Zz_2022_77_19 (дата звернення 13.12.2025).

97. Козак Л.А., Грабовський М.Б., Качан Л.М., Павліченко К.В., Німенко С.С. Ефективність застосування регуляторів росту при вирощуванні кукурудзи на зерно за контрастних умов навколишнього середовища. *Таврійський науковий вісник*. № 142 (2025). Частина 1. С.124-136. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.142.1.16>

98. Lima S. F., Jesus A. A., Vendruscolo E. P., Oliveira T. R., Andrade M. G. O., Simon C. A. Development and production of sweet corn applied with biostimulant as seed treatment. *Horticultura Brasileira*. 2020. № 38(1). pp. 94–100.

99. Soltani A., Sinclair T. R. Modeling photosynthesis and dry matter accumulation in corn. *Agronomy Journal*. 2006. № 98(2). pp. 556–563.

100. Домарацький Є. О. Агроекологічне обґрунтування системного застосування багатофункціональних рістрегулюючих препаратів при вирощуванні польових культур у Південному Степу : дис. ...д-ра с.-г. наук: 06.01.09. ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет». Херсон, 2019. 423 с. URL: https://www.ksau.kherson.ua/files/avtoreferaty_dysertaciyi/.pdf (дата звернення 11.12.2025).

101. Koberniuk O., Hryhoriev V., Nebaba K., Havrylianchyk R., Plahtiy D. The role of mycorrhizal fungi in enhancing fertilizer efficiency in agriculture. *Scientific Horizons*, 2024. № 27(9). pp. 86–97.

102. Грабовський М. Б., Грабовська Т. О., Яценко С. А. Застосування препарату Ентеронормін у посівах кукурудзи. *АгроТерра*. 2020. № 1(8). С. 49–56.

103. Maddonni G. A., Otegui M. E. (2004). Intra-specific competition in corn: early establishment of hierarchies among plants affects final kernel set. *Field Crops Research*. № 85(1). pp. 1–13.

104. Каленська С.М., Єрмакова Л.М., Свистунов Ю.В., Антал Т.В. Енергетична ефективність застосування різних норм мінеральних добрив та регуляторів росту рослин за вирощування кукурудзи в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Агробіологія*. 2025. № 1. С. 65–74. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2025-195-1-65-74>

105. Циганський В.І. Формування продуктивності кукурудзи під час вирощування на зерно залежно від оптимізації окремих елементів системи удобрення. *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти* : зб. тез II Міжнар. наук.-практ. конф. 10-12 квітня 2019 року. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ – Миколаїв – Херсон, 2019. – С.70-71.

106. Бухало В.Я., Бабарика Д.І. Вплив стимуляторів росту на урожайність кукурудзи на зерно в умовах східного Лісостепу України. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., 26–27 листопада 2020 р. у 2-х Ч. Ч. 1. Харків: ХНАУ, 2020. С. 117-119

107. Грабовський М. Б., Басюк П. Л., Мандриш О. Ю., Железняк В. В., Козак Л.А. Вплив мікродобрив та регуляторів росту на масу рослин кукурудзи та їх структурних елементів. *Адаптація агровиробництва до змін клімату та ґрунтової родючості* : зб. матеріалів Міжнар. Наук.-практ. Конф., 9 жовтня 2025 року, с-ще Полігон, Миколаївського району, Миколаївської області, МДСГДС ІКОСГ НААН України, 2025. С.106-109

108. Куц О.В., Семененко С.В., Яковенко В.О. Ефективність використання гумінових добрив за вирощування кукурудзи цукрової : *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*: матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., 29 листопада 2024 р. / Держ. біотехнологічний ун-т. –Електрон. дані. –Харків, 2024. С.162-164. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/44730> (дата звернення 22.12.2025).

109. Bekheta M. A., Abbas S., El-Kobisy O. S. Influence of selenium and paclobutrazole on growth, metabolic activities and anatomical characters of *Gerbera jasmonii* L. *Austr. J. of Basic and Applied Sci.* 2008. Vol. 2, No 4. P. 1284–1297

110. Кур'ята В. Г., Поливаний С. В. Потужність фотосинтетичного апарату та насіннєва продуктивність маку олійного за дії ретарданту фолікулу. *Физиология растений и генетика*. 2015. 47. № 4. С. 313–320. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/_2015_47_4_7 (дата звернення 24.12.2025).

111. Курач О.В., Лукашук Л.Я., Першута В.В. Вплив доз мінерального удобрення та стимуляторів росту на продуктивність гібридів соняшнику. *Вісник аграрної науки*. 2023, № 8 (845) С.12-19. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202308-02>

112. Цилюрик О.І., Остапчук Я.В. Вміст хлорофілу та фотосинтетична активність соняшнику під впливом регуляторів росту рослин в посівах соняшнику. *Таврійський науковий вісник*. № 134 (2023). С. 185-195. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.134.24>

113. Ласло О.О. Ефективність впливу рістрегулюючих препаратів та комплексних добрив на урожайність соняшника. *Таврійський науковий вісник*. № 125 (2022). С.72-77 DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.125.10>

114. Ласло О. О. Показники ефективності застосування регуляторів росту рослин у технології вирощування соняшнику за умов глобальних кліматичних змін. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. № 2. 2022. С. 105-112. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.12>

115. Домарацький Є.О., Добровольський А.В., Домарацький О.О. Вплив багатофункціональних рістрегулюючих препаратів на формування продуктивності гібридів соняшнику високоолеїнового типу. *Таврійський науковий вісник*. № 115 (2020). С.32-41. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.5>

116. Сендецький В.М. Продуктивність соняшнику при застосуванні регуляторів росту в адаптивній технології його вирощування. *Таврійський*

науковий вісник. № 101 (2018). С.98-104. URL:https://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/101_2018/17.pdf (дата звернення 17.12.2025).

117. Мозговий Р. С. Вплив позакореневого підживлення на урожайність соняшника : мат-ли підсумкової наук. конф. професорсько-викладацького складу і здобувачів вищої освіти. Державний біотехнологічний університет (Харків, 18–19 січня 2022 р.). Харків: ДБТУ, 2022. С.106-108.

118. Паламарчук В.Д. Роль регуляторів росту рослин у формуванні продуктивності гібридів соняшнику. *Сільське і лісове господарство*. 2023. № 4 (31) С. 16-29. DOI: <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2023-4-2>

119. Чуйко Д.В., Брагін О.М. Регулятори росту в насінництві та гетерозисній селекції соняшнику для зменшення негативного впливу навколишнього середовища. *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти* : зб. тез II Міжнародної наук.-практ. конф., 10-12 квітня 2019 року. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ – Миколаїв – Херсон, 2019. – С.164-167.

120. Рожков А. О., Калинов О. О. Вплив передпосівної обробки насіння та листових підживлень на формування повітряно-сухої маси рослин соняшнику. *Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво*. Харків: ДБТУ, 2024. № 1 С. 6-23. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/58304/1/Roslynnnytstvo_selektsiya_nasinnytstvo_2024_1_6-23.pdf

121. Калінов, О.О., & Рожков, А.О. (2024). Варіабельність площі листової поверхні рослин соняшнику за впливу передпосівної обробки насіння і позакореневих підживлень. *Scientific & Technical Bulletin of the Institute of Oilseed Crops NAAS*, (37). URL: https://bulletin.imk.zp.ua/pdf/2024/37/Kalinov_37.pdf (дата звернення 22.12.2025).

122. Рожков А. О., Калинов О. О. Урожайність та якість насіння соняшнику залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва*. 2024. 131. С. 187–201. DOI: 10.32900/2312-8402-2024-131-187-201

123. Чуйко Д.В., Брагін О.М., Сергієнко О.О. Кореляційно-регресійний аналіз впливу регуляторів росту на продуктивність різних генотипів соняшнику. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва: мат-ли IV Міжнар. наук.-практ. конф., 26–27 листопада 2020 р. у 2-х Ч. Ч. 2.* Харків: ХНАУ, 2020. С. 354-357

124. Щербак А.Д., Поляков О.І., Нікітенко О.В. Зміна показників продуктивності соняшнику залежно від мінеральних добрив і регуляторів росту. *Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво.* – Харків: ДБТУ, 2025. – Вип. 2025-1. – С.83-101 DOI 10.5281/zenodo.18492597

125. Бахмат М.І., Сендецький І.В. Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого при застосуванні регулятора росту за різних норм висіву. *Таврійський науковий вісник.* № 115 (2020). С.12-18. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.2>

126. Шаббїр Г. Урожайність і якість насіння ріпаку ярого залежно від комплексного застосування мінеральних добрив та позакореневого підживлення в умовах північно-східного Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник.* № 111 (2020). С.166-173. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.23>

127. Домарацький Є.О. Позакореневі азотні підживлення та рістрегулюючі препарати як фактори формування фотосинтетичного потенціалу рослин ріпаку озимого. *Таврійський науковий вісник.* № 101 (2018). С.27-33. URL: https://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/101_2018/7.pdf (дата звернення 19.12.2025).

128. Товпи́га М. Л. та Домарацький Є. О. Динаміка наростання надземної біомаси озимого ріпаку різних строків сівби під впливом стимулятора росту «Хелафіт». *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Сільськогосподарські науки.* Випуск 4 (49) 2025. С.147-151. DOI <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2025-4.22>

129. Петриченко В. Ф., Бабич А. О., Іванюк С. В., Колісник С. І. Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність сої. *Вісник аграрної науки.* 2006. № 2. С. 19–23.

130. Kocira S. Effect of amino acid biostimulant on the yield and nutraceutical potential of soybean. *Chilean journal of agricultural research*. 2019. Т. 79. №. 1. С. 17–25.

131. Ласло О.О., Олєпїр Р.В., Панченко К.С. Застосування мікробіологічних препаратів та гуматів з метою підвищення адаптивності та стресостійкості рослин сої при вирощуванні. *Таврійський науковий вісник*. № 136 (2024). Частина 1. С.207-213. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.136.1.25>

132. Баган А.В., Неводничий С.В. Вплив стимулятора росту Foliar concentrate на посівні якості насіння сортів нуту звичайного (*Cicer Arietinum*). *Таврійський науковий вісник*. № 131 (2023). С.10-17. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.131.2>

133. Бердін С.І., Мурач О.М., Оничко В.І. Формування посівів сої під впливом біоглобіна в умовах північного Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. № 128 (2022). С. 11-17. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.2>

134. Ласло О.О., Мельничук А.В. Ефективність застосування регулятора Вимпел-2 та комплексного мікродобрива у посівах сої. *Вісник ПДАА*. 2021. №4. С.24–29. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.04.02>

135. Дідур І. М. (2023). Вплив обробки насіння та позакореневого живлення на формування продуктивності рослин сої в умовах правобережного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія: Агрономія та біологія, 51 (1), 37-43. <https://doi.org/10.32782/agrobio.2023.1.5>

136. Дідур І.М. Вплив передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень на динаміку формування площі листкової поверхні рослин сої. *Сільське і лісове господарство*. 2022. № 4 (27) С. 5-14. DOI: <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2022-4-1>

137. Дідур І.М. Динаміка формування висоти рослин сої залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень. *Сільське і лісове*

господарство. 2023. № 1 (28) С. 17-24. DOI: <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2023-1-2>

138. Дідур І.М. Вплив інокуляції насіння та позакоренових підживлень на тривалість вегетації та динаміку густоти рослин сої в умовах Лісостепу Правобережного. *Таврійський науковий вісник*. № 130 (2023). С.50-56. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.8>

139. Дідур І.М., Бандровський Д.В. Вплив предпосівної обробки насіння та позакоренового підживлення на формування симбіотичної продуктивності посівів гороху. *Сільське і лісове господарство*. 2024. № 1 (32). С.5-14 DOI: <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2024-1-1>

140. Чинчик О.С., Козирський Д.В. Вплив оброблення насіння інокулянтном та позакоренових підживлень на тривалість вегетаційного та міжфазних періодів сортів сої. *Агробіологія*, 2022, № 1. С.129-136. doi: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2022-171-1-129-136>

141. Мусатов А. Г., Сидоренко Ю. Я., Бочевар О. В., Ільєнко О. В. Ефективність передпосівної обробки насіння гороху гуматмікроелементними препаратами в умовах північної підзони Степу URL: <https://institut-zerna.com/library/pdf38/15.pdf> (дата звернення 05.12.2025).

142. Поташова Л.М. Вплив з ризогуміну на посівні якості насіння та урожайність квасолі. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва: мат-ли IV Міжнар. наук.-практ. конф., 26–27 листопада 2020 р. у 2-х Ч. Ч. 2.* Харків: ХНАУ, 2020. С. 165-168.

143. Averchev O.V., Nikitenko M.P. The complex effect of biologics and agrotechnical techniques on the dynamics of linear millet development. *Таврійський науковий вісник*. № 139 (2024). Частина 1. С.3-10. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.139.1.1>

144. Молдован, З.А., Молдован, В.Г. (2022). Вплив позакоренового підживлення на формування біометричних показників сої за різних рівнях мінерального живлення. *Вісник Сумського національного аграрного*

університету. Серія: Агрономія та біологія, 47 (1), 91-96.
<https://doi.org/10.32845/agrobio.2022.1.12>

145. Колесніков М. О., Пащенко Ю. П. Вплив комплексних стимуляторів росту на формування фотосинтетичного апарату посівів гороху посівного в умовах південного Степу України. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва: матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф., присв. ювілейним річницям проф. О.М. Можейка, В.В. Милого, Ю.В. Будьонного, І.І. Назаренка, 29–30 листопада 2022 р. / Держ. біотехнологічний ун-т. –Харків, 2022. С.151-153.*

146. Пида С.В., Конончук О.Б., Тригуба О.В., Гурська О.В. Ефективність застосування мікробіологічних препаратів Ризобофіт та Ризогумін за біометричними показниками бобів (*Faba bona Medic*). *Агробіологія*, 2021, № 1. С.115-121. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2021-163-1-115-121>

147. Непран І.В., Романова Т.А., Романов О.В. Ефективність біологічно активних речовин під час вирощування нуту. *Таврійський науковий вісник*. № 122 (2021). С.98-106. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.122.14>

148. Давиденко С.Ю., Рожков А.О. Урожайність зерна сорго за різних варіантів застосування стимулятора росту Вегестим у Північному Степу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. № 1 (104). С. 18–29. URL: <https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk/article/view/1603/2001> (дата звернення 07.12.2025).

149. Баган А.В., Юрченко С.О., Шакалій С.М. Формування посівних якостей насіння зернобобових культур залежно від стимулятора росту Foliar Concentrate. *Таврійський науковий вісник*. № 113 (2020). С. 3-9. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.1>

150. Бурба І. Є., Овчарук О. В., Гнедов К. К. Застосування антистресантів і стимуляторів росту в агроценозах сої. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва: матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., 29 листопада 2024р. / Держ. біотехнологічний ун-т. Харків, 2024. С.45-46.* URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/44730>

151. Мойсієнко В.В., Тимошук Т. М., Гілевський Р.Л., Поліщук Б.В. Ефективність позакореневого підживлення гречки. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва* : матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., 29 листопада 2024 р. / Держ. біотехнологічний ун-т. Харків, 2024. С.201-204. URL:<https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/44730>

152. Воропай Ю.В., Чигрин О.В. Вплив екологічно безпечних препаратів на формування продуктивності та посівні якості насіння гірчиці білої. *Таврійський науковий вісник*. № 144 (2025). С.59-66. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.144.8>

153. Ховзун Р.В. Вплив регуляторів росту на якість та розвиток картоплі. *Таврійський науковий вісник*. № 140 (2024). С.308-314. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.38>

154. Фещенко В.В., Василенко О.В., Хіміч М.І. Агроєкологічні особливості формування продуктивності салату посівного за застосування біогумусу. *Таврійський науковий вісник*. № 138 (2024). С.202-207. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.138.25>

155. Аверчев О.В., Василенко Н.Є. Вирощування житняка гребінчастого залежно від норми внесення позакореневого підживлення органічним мікродобривом Біо-гель. *Таврійський науковий вісник*. № 129 (2023). С.3-9. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.129.1>

156. Бутенко С.О., Цзя ПейПей. Вплив регуляторів росту рослин на якість насіння гірчиці в умовах північно-східного Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. № 124 (2022). С.10-18. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.124.2>

157. Коваленко О.А., Чернова А.В. Вплив норм висіву насіння, біопрепаратів і мікродобрив на формування висоти рослин сортів і гібридів сорго цукрового в умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник*. № 101 (2018). С.59-67. URL: https://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/101_2018/12.pdf (дата звернення 11.12.2025).

158. Куц О.В. Вплив біопрепаратів на продуктивність та якість капусти білоголової за різних систем удобрення в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*: матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., 29 листопада 2024 р. / Держ. біотехнологічний ун-т. Харків, 2024. С.165-167. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/44730>

159. Куц О. В., Гурін М. В., Шапко М.О. Ефективність використання регуляторів росту за обробки насіння помідору. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*: матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф., 29–30 листопада 2022 р. / Держ. біотехнологічний ун-т. Харків, 2023. С. 128-130. URL:<https://biotechuniv.edu.ua/nauka/konferentsiyi/>

160. Журавель С.В., Поліщук В.О. Особливості впливу систем удобрення та позакореневого підживлення на ріст і розвиток рослин картоплі. *Агробіологія*, 2023, № 2 . С. 34-41. doi: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2023-183-2-34-41>

161. Плаксина В.С., Родіна Т.В., Пронудін К.А., Сафронов О.О. Вплив гумінових добрив на продуктивність кормових культур. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва* : мат-ли IV Міжнар. наук.-практ. конф., 26–27 листопада 2020 р. у 2-х Ч. Ч. 2. Харків: ХНАУ, 2020. С. 149-151.

162. Кецкало В.В., Поліщук Т.В. Вплив фізіологічно активних речовин на врожайність петрушки коренеплідної (*Petroselinum Crispum*) у правобережному Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. № 109. Частина 1 (2019). С.57-63. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.109-1.9>

163. Іванов В.О., Онищенко А.О., Фоміченко М.О., Конкс Т.М. Використання вермигумусу та отриманого з нього біопрепарату «Нановерм» за вирощування ячменю ярого. *Вісник аграрної науки*. 2024, № 11 (860). С. 11-17 <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202411-02>

164. Sakrabani, R. Opportunities and challenges organo-mineral fertiliser can play in enabling food security. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2024. 8. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1296351>

165. Коробко О.О., Литвин В.А., Черненко Л.М. Пристайло О.А. Вплив фізіологічно активних речовин на ростові процеси та вміст хлорофілу в рослинах кукурудзи. *Таврійський науковий вісник*, № 145. Частина 1. С. 166-173. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.145.1.19>

166. Маренич М.М., Юрченко С.О. Посівні властивості насіння сільськогосподарських культур залежно від застосування стимуляторів росту. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. № 1-2. 2016. С.18-21. URL: <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2016/01/5.pdf> (дата звернення 15.12.2025)

167. Євтушенко, О.Т., та Скок, С.В. (2023). Вплив регуляторів росту на ріст і розвиток сільськогосподарських культур (огляд). *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія та біологія*, 51 (1), 53-63. <https://doi.org/10.32782/agrobio.2023.1.7>

168. Гумат калію: історія використання та роль у сільському господарстві URL:<https://posivna.com.ua/ua/zamitky-ahronoma/gumat-kaliyu-istoriya-vikoristannya-ta-rol-u-silskomu-gospodarstvi?srsltid=> (дата звернення 17.12.2025)

169. Як працюють гумати URL: <https://yason-agro.com/articles/about-gumat#blok8> (дата звернення 14.12.2025).

170. Mumbach G.L., Gatiboni L.C., de Bona F.D., Schmitt D.E., Corrêa J.C., Gabriel C.A., Dall'Orsoletta D.J., Iochims D.A. Agronomic efficiency of organomineral fertilizer in sequential grain crops in southern Brazil. *Agronomy Journal*.2022. <https://doi.org/10.1002/agj2.20238>.

171. Біднина І.О., Влащук О.С., Козирєв В.В., Томницький А.В. Ефективність спільного застосування добрив і мікробних препаратів при вирощуванні сільськогосподарських культур на півдні України. *Зрошуване землеробство*. 2013. № 60. С. 54–56. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zz_2013_60_22 (дата звернення 12.12.2025).

172. Волкогон В.В., Надкернична О.В., Ковалевська Т.М. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: *монографія*. Київ: Аграрна наука, 2006. 312 с

173. Цигічко Г.О., Маклюк О.І. Ефективність застосування біодобрив як стимулювального фактора розвитку сільськогосподарських культур на початку онтогенезу. *Вісник аграрної науки*, Том 3. № (2015). С. 12-16 <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201503-02>

174. Гумінові речовини – безпечні регулятори екосистем / Ящук В.У., Корецький А.П., Ковбасенко Р.В., Дмитрієв О.П., Ковбасенко В.М., – К.: , 2016. 89 с. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/9f78522d-498c-438b-be89-f254b65a30e0/content> (дата звернення 16.12.2025).

175. Лазебник В. В. Використання гумінових органічних добрив у фермерських господарствах як основа стратегічного розвитку галузі. *Агросвіт* № 12, 2025. С. 49-55. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2025.12.49>

176. Сендецький В.М. Наукові основи формування продуктивності агроценозів із застосуванням гумінових препаратів і новітніх органічних добрив в умовах Лісостепу Західного. Дис. ... д-ра с.-г. наук. 06.01.09 – рослинництво. 20 – Аграрні науки та продовольство. Кам'янець-Подільський. 2021. 459 с. URL: <https://pdatu.edu.ua/images/naukova-miznarodna-diyalnist/svr/dissertaciya-sendetsky.pdf> (дата звернення 24.12.2025).

177. Шевчук М.Й., Бортнік Т.П. Гумінові препарати – складова органічного землеробства URL: http://ir.polissiauniver.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1796/1/Organic_2014_272-275.pdf (дата звернення 26.12.2025).

178. Окрушко С.Є. Вплив регуляторів росту на овочеві культури. *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти*: зб. тез II Міжнар. наук.-практ. конф. Київ, 10-12 квітня 2019 року. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ – Миколаїв – Херсон, 2019. – С.41-43.

179. Румбах М.Ю. Ефективність використання біологічно активних речовин гумінової природи в сільськогосподарському виробництві. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*: мат-ли IV Міжнародної науково-практичної конференції, 26–27 листопада 2020 р. у 2-х Ч. Ч. 2. Харків: ХНАУ, 2020. С. 208-209.

180. Дегтярьов В.В. Гумус чорноземів лівобережного Лісостепу і Степу України: *монографія*. Х.: Майдан.— 2011.— С.38-45.
181. Складні рідкі біостимулятори. *Каталог*. ІП ТОВ «Пестицид». ООО «Агро-Пестицид», Полтава, 2024. 54 с.
182. Фази розвитку ріпаку за шкалою ВВСН Агроном (2023) URL: <https://www.agronom.com.ua/fazy-rozvytku-ripaku-za-shkaloyu-vvsn/> (дата звернення 15.11.2025).
183. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. Харків: Майдан, 2016. 316 с.
184. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. – Кн. 2. Статистична обробка результатів агрономічних досліджень / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С.М. Каленська й ін.; за ред. проф. А.О. Рожкова. Харків: Майдан, 2016. 342 с.
185. Методика проведення дослідів з сільськогосподарськими культурами за ред. О.О. Ушкаренка. – Херсон: Айлант, 2010. – 376 с.
186. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник. – Київ : Дія, 2005. – 288 с.
187. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості : ДСТУ 4138–2002. – Київ : Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с.
188. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття для студентів аграрних спеціальностей за ред. М. А. Бобро, М. А. Танчика, Д. М. Алімова. – Київ : Урожай, 2001. – 392 с.
189. Казакова І. Вплив глобальних змін на ґрунтові ресурси та сільськогосподарське виробництво *Agricultural and Resource Economics : International Scientific E-Journal*. – 2016. – Vol. 2. – No. 1. – С. 21–44. – [Електронний ресурс] Режим доступу: www.are-journal.com
190. Приходько, Н. О. Сучасні зміни клімату України – Modern climate change in Ukraine – Одеса, 2020. – 86 с. URL: <https://dspace.onu.edu.ua/handle/123456789/30195>

191. Шевченко О. В. Вплив кліматичних змін на сільськогосподарське землекористування в Україні. *Збалансоване природокористування*. 2023. № 4. С. 108–114. URL: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2023.292725> (дата звернення 10.12.2025).

192. Лялько В. І., Єлістратова Л. О., Мовчан Д. М., Костюченко Ю. В., І. М. Копачевський, С. М. Киристюк Оцінка впливу природно-антропогенних процесів на соціально-економічний розвиток України. *Парниковий ефект і зміни клімату в Україні: оцінки та наслідки*: монографія. К.: Наукова думка, 2015./ Український журнал дистанційного зондування Землі. 8 (2016) С.51–85. URL: <https://www.google.com/search?q=>

193. Стойко С.М. Вплив глобальної зміни клімату на лісові формації Карпат. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, (9), 21-29. URL: <http://fasu.nltu.edu.ua/index.php/nplanu/article/view/360>

194. Impact of climate change on the area of major crops. М. О. Yemelyanov et al. *Kosmichna nauka i tehnologiya*. 2022. Vol. 28, no. 2. P. 30–38. <https://doi.org/10.15407/knit2022.02.030>.

195. Сарвас С., Р., Ірза Б., Гадуп'як Н., Марунчак Р. Соціально-економічні наслідки глобальної зміни клімату. *Академічні візії*, Вип. 24/2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8429968>

196. Мініна О., Дерій Ж., Кондратенко Б., (2025). Глобальні зміни клімату: економічні наслідки та механізм адаптації для України. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. (1 (41), С.54-69. DOI: [https://doi.org/10.25140/2411-5215-2025-1\(41\)-54-69](https://doi.org/10.25140/2411-5215-2025-1(41)-54-69)

197. Центр дослідження Африки URL: <https://zh-tw.facebook.com/african.com.ua/posts/4786179888082788> (дата звернення 12.12.2025).

198. Зміни клімату: глобальне потепління — не міф URL: <https://www.rnpp.rv.ua/zmini-klimatu-globalne-poteplinnya-%E2%80%93-ne-mif> (дата звернення 17.11.2025).

199. Marushchak, M. I., Krynytska, I. Y., Rudenko, O. V., & Gabor, G. G. (2017). Особливості зміни клімату у місті Тернопіль: чи відображають регіональні зміни глобальні процеси? *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*, (2). DOI: <https://doi.org/10.11603/1681-2786.2017.2.8108>
200. Жигайло О. Л. та ін. Вплив змін клімату на урожайність соняшнику в Північному Степу України: аналіз і прогноз. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 1. С. 180–186. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.01.22>
201. Гузь М., Чухліб А., Симоненко О. Прогностична оцінка впливу кліматичних змін на виробництво соняшнику: аналіз рядів динаміки та моделювання трендів. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2024. № 1. С. 438–445. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-331-67>
202. Impact of climate change on the area of major crops. M. O. Yemelyanov et al. *Kosmichna nauka i tehnologiya*. 2022. Vol. 28, no. 2. P. 30–38. DOI: <https://doi.org/10.15407/knit2022.02.030> .
203. Шевченко О. В. Вплив кліматичних змін на сільськогосподарське землекористування в Україні. *Збалансоване природокористування*. 2023. № 4. С. 108–114. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2023.292725>
204. Кривохижа Є. М., Матвіїшин А. І., Бринь В. Т. Вплив зміни клімату на врожайність основних сільськогосподарських культур в Україні. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. № 44 (2024). С.33-36. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2024-3.5>
205. Features of Climate Change on Ukraine: Scenarios, Consequences for Nature and Agroecosystems. S. Boychenko, V. Voloshchuk, Y. Movchan, N. Serdjuchenko, V. Tkachenko, O. Tyshchenko, S. Savchenko. *Proceedings of the National aviation university*. 2016. № 4. С. 96-113. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnau_2016_4_14 (дата звернення 13.11.2025).
206. Николаев А., Гуцул С., Тимофеева Ю. Зміни клімату міста Чернівці у період глобального потепління. *Науковий вісник Чернівецького університету*:

Географія. Вип. 847, 2024. С. 109-124. DOI: <https://doi.org/10.31861/geo.2024.847.109>

207. Палапа Н. Вплив кліматичних змін на розвиток деградаційних процесів та опустелювання. *Органічне виробництво в умовах зміни клімату: технології і техніка* : матеріали Міжнар. наук.-техн. онлайн-конф. (4-5 жовтня 2023р., смт Глеваха) / ІМА АПВ НААН; Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2023. С.85-88. URL:<https://imaap.org.ua/info/attach.php?id=841>

208. WWF Global. Naslidky zminy klimatu dlya Ukrayiny, available at: URL: http://wwf.panda.org/uk/wwf_ukraine_ukr/climatechange/climate_impacts_ua/http://wwf.panda.org/uk/wwf_ukraine_ukr/climatechange/climate_impacts_ua/ (дата звернення 19.12.2025).

209. Цехмейструк М. Г. Урожайність соняшнику залежно в умовах зміни клімату. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва* : матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., 29 листопада 2024 р. / Держ. біотехнологічний ун-тХарків, 2024. С. 319-322. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/44730>

210. Ковтун Д.М.,Ревтьо О.Я. Вплив кліматичних змін на продовольчу безпеку. *Зелене повоеєнне відновлення продовольчих систем в Україні* : зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф. (Одеса, 26 січня 2023 рю). –Одеса : Олді+, 2023. – С.33-40. URL: <https://icsanaas.com.ua/wp-content/uploads/2023/03/> (дата звернення 29.11.2025).

211. Данілова Н.В., Мартинова М.С., Бондар О.Г. Аналіз впливу зміни агрокліматичних умов на сільськогосподарське виробництво. *Зелене повоеєнне відновлення продовольчих систем в Україні* : зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф. (Одеса, 26 січня 2023 року). Одеса : Олді+, 2023. – С.262-266. URL: <https://icsanaas.com.ua/wp-content/uploads/2023/03/> (дата звернення 29.11.2025).

212. Музафаров Н.М., Понуренко С.Г., Кузьмишина Н.В., Барсуков І.П., Сікалова О.В., Вакуленко С.М. Вплив погодних умов на мінливість морфологічних ознак кукурудзи. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*: матеріали VIII Міжнар. наук.-практ.

конф., 29 листопада 2024р. / Держ. біотехнологічний ун-т. Харків, 2024. С.206-208. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/44730>

213. Дегтярьов В.В., Щербаков О.Ю. Уміст гумусу в чорноземах типових Лівобережного Лісостепу України у зв'язку з глобальними змінами клімату// *Агрохімія і ґрунтознавство*. Міжвід. тем. наук. збірник. 2023. Вип. 95. Харків: ННЦ "ІА ім. О. Н. Соколовського". С. 60-68. <https://doi.org/10.31073/acss95>

214. Ящук А.І., Косолап М.П. Динаміка змін температурного режиму в Харківській області. *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти* : Зб. тез II Міжнар. Наук.-практ. Конф. 10-12 квітня 2019 року. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ – Миколаїв – Херсон, 2019. – С. 110-111.

215. Коваленко А.М., Кіріяк Ю.П. Зміни клімату півдня України в останні 135 років та їх вплив на сільськогосподарське виробництво *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти* : Зб. тез II Міжнар. Наук.-практ. Конф. 10-12 квітня 2019 року. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ – Миколаїв – Херсон, 2019. – С. 183-187.

216. Затула В.І., Затула Н.І. Статистичний аналіз аридності клімату в Україні. *Фізична географія та геоморфологія*. 2019, Вип. 93 (1), 19–24 <https://doi.org/10.17721/phgg.2019.1.03>

217. Фази розвитку зернових за ВВСН та оптимальні періоди підживлення URL: <https://superagronom.com/cards/fazi-rozvitku-zernovih-za-bbch-ta-optimalni-peri-id28835> (дата звернення 19.10.2025).

218. Мазур В.А., Ткачук О.П., Панцирева Г.В., Купчук І.М. Соя в інтенсивному землеробстві. Вінниця : «Нілан-ЛТД», С 47-48. ISBN 978-966-924-963-0. URL: <https://repository.vsau.org/getfile.php/32347.pdf> (дата звернення 12.09.2025)

219. Crop capacity and quality of soybean grain depending on seed sowing rate and width of inter-rows. A.O. Rozhkov, L.M. Karpuk, L.M. Puzik, O.O. Mikheieva, M.I. Kulyk, V.I. Filon, M.V. Shevchenko, O.V. Romanov, L.V. Herman, V.G. Mikheiev, D.S. Shmaiun. *Psychology and education*. 2021. 58(4). Pp. 3282-3299

URL: <https://psychologyandeducation.net/pae/index.php/pae/article/view/5215> (дата звернення 03.12.2025).

220. Фази розвитку соняшника за BBCH URL: <https://superagronom.com/media/infographics/original/-2-5115.jpg> (дата звернення 04.01.2026).

221. Особливості удобрення соняшнику. *Агроном*. 2022. URL: <https://www.agronom.com.ua/osoblyvosti-udobrennya-sonyashnyku/> (дата звернення 12.01.2026).

222. Максимальна технологія вирощування насіння соняшника МАС 85.СУ. URL: https://posivna.com.ua/pdf-file/profit-ua-2-max-798.pdf?srsltid=AfmBOop9pokXAyUxWzCJWd0GRcFUnLWDtnGL_SvpvgLYvwJL4_RgeXr (дата звернення 22.01.2026).

223. Пшеничний Ю. Гумати – запорука родючості наших ґрунтів. *Аграрна справа*. 2009. № 25(110). С.10.

224. Герасименко Ю.С., Велієва В.О. Екологічно безпечне виробництво органічної продукції URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/>

225. Регулятори росту: все про діючі речовини та чинники, що впливають на ефективність. 2020. URL: <https://www.lnz.com.ua/news/regulatori-rostu-vse-prodiuci-recovini-ta-cinniki-so-vplivaut-na-efektivnist>

226. Іванов В.О., Онищенко А.О., Фоміченко М.О., Конкс Т.М. Використання вермигумусу та отриманого з нього біопрепарату «Нановерм» за вирощування ячменю ярого. *Вісник аграрної науки*. 2024, № 11 (860). С. 11-17 <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202411-02>

227. Онищенко О.І., Чаюк О.О., Моргун О.В. Регулятори росту рослин як можливий чинник захисту огірка від грибних інфекцій. *Вісник аграрної науки*. 2019, №8 (797). С.28-33 <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201908-05>

228. Василенко М.Г. Вплив нових вітчизняних добрив і регуляторів росту рослин на мікробіологічні процеси в ґрунті. *Вісник аграрної науки*. № 8 (2017). С.12-18 <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201708-02>

229. Артем'єва К.С. Ефективність позакоренових підживлень рідкими органо-мінеральними добривами посівів ячменю ярого. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2015. Том 83. С.110-113. <https://doi.org/10.31073/>

230. Дідур І.М. Вплив інокуляції насіння та позакоренових підживлень на тривалість вегетації та динаміку густоти рослин сої в умовах Лісостепу Правобережного. *Таврійський науковий вісник*. № 130 (2023). С.50-56. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.8>

231. Домарацький Є.О., Добровольський А.В., Домарацький О.О. Вплив багатофункціональних рістрегулюючих препаратів на формування продуктивності гібридів соняшнику високоолеїнового типу. *Таврійський науковий вісник*. № 115 (2020). С.32-41. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.5>

232. Гангур В. В., Кочерга А. А., Пипко О. С., Єщенко В. М., Кабак Ю. І., Онопрієнко О. В. Ефективність стимуляторів для передпосівної обробки насіння пшениці озимої. *Вісник ПДАА*. 2020. № 3. С. 40–45. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.03.04>

233. Бутенко С. О., Шаббїр Г., Цзя Пейпей, Мельник А. В. Перспективи використання регуляторів росту з антистресовою дією для олійних культур родини *Brassicaceae* за умов зміни клімату в Лівобережному Лісостепу України. *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти* : зб. тез II Міжнар. наук.-практ. конф., 10-12 квітня 2019 року. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ – Миколаїв – Херсон, 2019. – С.212-214.

234. Окрушко С.Є. Вплив регуляторів росту на овочеві культури. *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти* : зб. тез II Міжнар. наук.-практ. конф., 10-12 квітня 2019 року. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ – Миколаїв – Херсон, 2019. С.41-43.

235. Єременко О. А., Онищенко О. В. Динаміка змін біометричних показників рослин соняшнику залежно від основного обробітку ґрунту та регулятора росту в умовах Південного Степу України. *Вісник ПДАА*. 2020. № 4. С. 93–103. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.04.11>

236. Мусатов А. Г., Сидоренко Ю. Я., Бочевар О. В., Ільєнко О. В. Ефективність передпосівної обробки насіння гороху гуматмікроелементними препаратами в умовах північної підзони Степу. URL: <https://institut-zerna.com/library/pdf38/15.pdf>

237. 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* : зб. тез II Міжнар. наук.-практ. конф., 10-12 квітня 2019 року. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ – Миколаїв – Херсон, 2019. – С.7-22.

238. Маренич М.М. Урожайність зерна пшениці в умовах зміни клімату. *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти* : зб. тез II Міжнар. наук.-практ. конф., 10-12 квітня 2019 року. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ – Миколаїв – Херсон, 2019. С.26-28.

239. Глеваський В.І., Тимчий К.І., Лапчинський В.В. Аналіз впливу біостимуляторів на підвищення врожайності сільськогосподарських культур за умов посухи. (2025). *Таврійський науковий вісник*. № 143. Частина 1. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.143.1.9>

240. Музафаров Н.М., Понуренко С.Г., Кузьмишина Н.В., Барсуков І.П., Сікалова О.В., Вакуленко С.М. Вплив погодних умов на мінливість морфологічних ознак кукурудзи. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*: матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., 29 листопада 2024 р. Держ. біотехнологічний ун-т. Харків, 2024. С.206-208. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/44730>

241. Рацевич А.О. Вплив погодних умов на зимостійкість озимої пшениці. *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*: матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., 29 листопада 2024 р. Держ. біотехнологічний ун-т Харків, 2024. С. 248-250. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/44730>

242. Доля С.М. Ефективність способів обробітку ґрунту при вирощуванні кукурудзи в умовах Лівобережного Лісостепу України. Дис. ... доктора

філософії за спеціальністю 201 «Агрономія». Державний біотехнологічний університет, м. Харків, 2024. 178 с.

243. Технологія виробництва продукції рослинництва. Електронний посібник. Ч.1. Зернові культури. Овес. URL: https://vukladach.pp.ua/MyWeb/manual/agronomija/techn_vur_prod_rosl_I_chastuna/2_11/2_11.htm (дата звернення 11.12.2025).

244. Скрильник Є. Гумати: позакореневе підживлення доцільне URL: <https://propozitsiya.com/articles/ahrokhimiya-dobryva/humaty-pozakoreneve-pidzhyvlennya-dotsilne> (дата звернення 17.01.2026).

245. Калинов О.О. Формування продуктивності соняшника за впливу бактеріальних, мікоризоутворюючих препаратів та стимуляторів росту в умовах східного Лісостепу України: дис. д-ра PhD: 201 Агрономія. Державний біотехнологічний університет. Харків, 2025. 215 с. URL: <https://biotechuniv.edu.ua/nauka/spetsializovani-vcheni-radi/> (дата звернення 19.01.2026).

ДОДАТКИ

Додаток А

АКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВО

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПОГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи ДБТУ

Валерій МИХАЙЛОВ
31 жовтня 2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Управител Фирми Пестицид ЕООД

Блага АНДРЕЕВА-ИВАНОВА
М.П. 31 жовтня 2024 р.



А К Т ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ У ВИРОБНИЦТВО

Замовник Фирма Пестицид ЕООД Управител Блага Андреева-Иванова
(ПІБ керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано на тему № 11-24 ДП
«Вивчення впливу позакореневого використання різних стимуляторів росту на
біопродуктивність сільськогосподарських культур та якість продукції»
(найменування теми, № держ. реєстрації)

на кафедрі грунтознавства

вартістю 6 000 євро (шість тисяч євро)

(цифрами та прописом)

яка виконувалася з 01 травня 2024 р. по 31 жовтня 2024 р.

впроваджені Фирма Пестицид ЕООД

(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів рекомендації щодо застосування конкретних
регуляторів росту на культурах пшениці озимої, кукурудзи, сої, соняшнику, зокрема наукові-
практичні послуги щодо виробничої перевірки ростактивуючих препаратів
(експлуатація виробу, роботи, технології, виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження універсальне

3. Форма впровадження: рекомендації щодо застосування конкретних регуляторів
росту підприємствами аграрного сектору Харківської області

Методика (метод) польові дослідження

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: якісно-нові в умовах Харківського
регіону

5. Дослідно-промислова перевірка ТОВ АПО «Мрія» Богодухівського (в минулому
Коломацький) районі Харківської області та ТОВ «Агроексперт» Харківського району
Харківської області.

(найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

- в промислове виробництво рекомендації щодо застосування конкретних регуляторів
росту на культурах: овес 45 га, соняшник – 45 га, кукурудза – 45 га, соя – 45 га; загальна площа
– 180 га

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається)

очікуваний _____ тис. грн.

(від впровадження в проект)

фактичний _____ тис. грн.

8. Соціальний і науково-технічний ефект отримання екологічно чистої продукції

ВІД ВИКОНАВЦЯ

Керівник роботи

Василь Дегтярьов

ВІД ПІДПРИЄМСТВА

Управител Фирми Пестицид ЕООД

Блага АНДРЕЕВА-ИВАНОВ

Рисунок А.1 – Акт впровадження розробки у виробництво фірми Пестицид ЕООД (Болгарія), 2024 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПОГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи ДБТУ

(підпис) Валерій МИХАЙЛОВ

«31» жовтня 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Управител Фірми Пестицид ЕООД

(підпис) Блага АНДРЕЕВА-ИВАНОВА

«31» жовтня 2025 р.

А К Т ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ У ВИРОБНИЦТВО

Замовник Фірми Пестицид ЕООД (Болгарія)
(найменування організації)
Управител Блага АНДРЕЕВА-ИВАНОВА
(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано на тему № 16-25 ДП
«Вивчення впливу позакореневого використання різних стимуляторів росту на
біопродуктивність сільськогосподарських культур»
(найменування теми, № держ. реєстрації)

На кафедрі ґрунтознавства Державного біотехнологічного університету
вартістю 6 000 євро (шість тисяч євро)
(цифрами та прописом)

яка виконувалася з 16 квітня 2025 року по 31 жовтня 2025 року
впроваджені Фірма Пестицид ЕООД (Болгарія)
(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів рекомендації щодо застосування конкретних регуляторів
росту на культурах пшениці озимої, ріпаку озимого, соняшнику, кукурудзи, зокрема науково-
практичні послуги щодо виробничої перевірки застосування рістактивуючих препаратів
(експлуатація виробу, роботи, технології, виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження універсальне
(унікальне, одиночне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження: рекомендації щодо застосування конкретних регуляторів росту
підприємствами аграрного сектору Харківської області
Методика (метод) польові дослідження

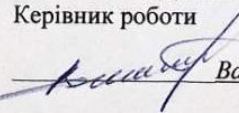
4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: якісно-нові в умовах Харківської області
(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка ФГ «Фортуна» Чугуївського (Печенізького) району,
ТОВ «Агроексперт» Харківського району, ДП «Докучаєвське» ДБТУ
(вказати номер і дату актів випробувань, найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:
- в промислове виробництво рекомендації щодо застосування конкретних регуляторів росту
на культурах: ріпак озимий-42 га, пшениця озима-35 га, соняшник-38 га, кукурудза-52 га

7. Річний економічний ефект не обчислювався

8. Соціальний і науково-технічний ефект отримання екологічно чистої продукції

ВІД ВИКОНАВЦЯ
Керівник роботи

Василь Дегтярьов

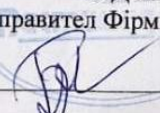
ВІД ПІДПРИЄМСТВА
Управител Фірми Пестицид ЕООД

Блага Андреева-Иванова

Рисунок А.2 – Акт впровадження розробки у виробництво фірми Пестицид ЕООД (Болгарія), 2025 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ПОГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи ДБТУ

(підпис)

Валерій МИХАЙЛОВ

«31» жовтня 2025 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник ТОВ „Агроексперт“

(підпис)

Сергій ДОЛЯ

«31» жовтня 2025 р.

А К Т

ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ У ВИРОБНИЦТВО

Замовник ТОВ „Агроексперт“ Харківського району Харківської області
(найменування організації)

керівник ТОВ Доля Сергій Миколайович

(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано на тему «Вивчення впливу позакореневого використання різних стимуляторів росту на біопродуктивність кукурудзи»

На кафедрі грунтознавства Державного біотехнологічного університету

вартістю згідно договору про співпрацю на безфінансовій основі

(цифрами та прописом)

яка виконувалася з 16 квітня 2025 року по 31 жовтня 2025 року

впроваджені ТОВ „Агроексперт“ Харківського району Харківської області

(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів рекомендації щодо застосування конкретних регуляторів росту на культурі кукурудзи

(експлуатація виробу, роботи, технології; виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження універсальне

(унікальне, одиночне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження: рекомендації щодо застосування конкретних регуляторів росту ТОВ „Агроексперт“ Харківського району Харківської області

Методика (метод) польові дослідження

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: якісно-нові в умовах Харківської області

(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка ТОВ „Агроексперт“ Харківського району, ДП „Докучаське“ ДБТУ з 16 квітня 2025 року по 10 вересня 2025 року

6. Впроваджені:

- в промислове виробництво рекомендації щодо застосування конкретних регуляторів росту на культурах: кукурудза – 89 га

7. Річний економічний ефект не обчислювався

8. Соціальний і науково-технічний ефект отримання екологічно чистої продукції

ВІД ВИКОНАВЦЯ

Керівник роботи

Василь ДЕГТЯРЬОВ

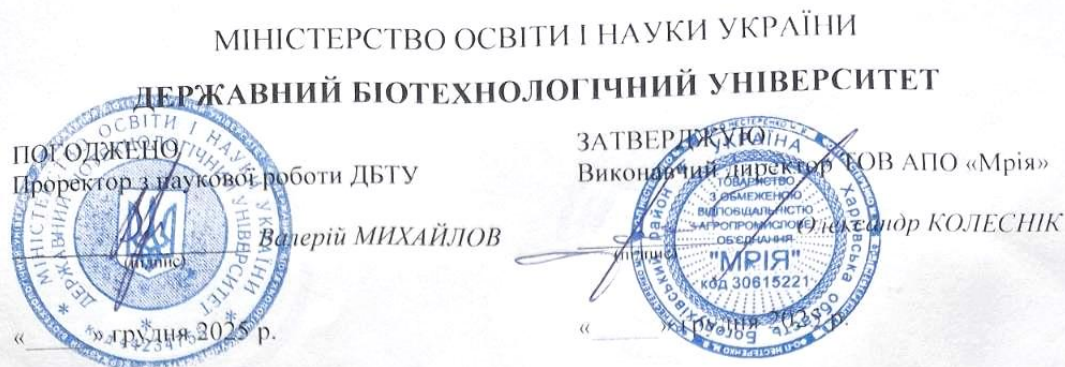
ВІД ПІДПРИЄМСТВА

Керівник ТОВ „Агроексперт“

Сергій ДОЛЯ



Рисунок А.3 – Акт впровадження розробки у виробництво ТОВ «Агроексперт» Харківського району Харківської області, 2025 рік



А К Т ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ У ВИРОБНИЦТВО

Замовник ТОВ АПО «Мрія» Богодухівського району Харківської області
(найменування організації)
виконавчий директор Колеснік Олександр Вікторович

(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано на тему «Вивчення впливу позакореневого використання різних стимуляторів росту на біопродуктивність вієса голозерного»

(найменування теми, № держ. реєстрації)

На кафедрі грунтознавства Державного біотехнологічного університету
вартістю згідно договору про співпрацю на безфінансовій основі

(цифрами та прописом)

яка виконувалася 01 травня 2024 року по 31 жовтня 2024 року

впроваджені ТОВ АПО «Мрія» Богодухівського району Харківської області

(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів рекомендації щодо застосування конкретних регуляторів росту на культурі овес голозерний

(виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження універсальне

(унікальне, одиначне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження: рекомендації щодо застосування конкретних регуляторів росту в ТОВ АПО «Мрія» Богодухівського району Харківської області

Методика (метод) польові дослідження

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: якісно-нові в умовах Харківської області

(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка ТОВ АПО «Мрія» Богодухівського району Харківської області

(вказати номер і дату актів випробувань, найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

- в промислове виробництво рекомендації щодо застосування конкретних регуляторів росту на культурі овес голозерний – 96 га

(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект не обчислювався

8. Соціальний і науково-технічний ефект отримання екологічно чистої продукції

ВІД ВИКОНАВЦЯ

Керівник роботи

Василь ДЕГТЯРЬОВ

ВІД ПІДПРИЄМСТВА

Головний агроном ТОВ АПО „Мрія“

Олександр КУДРЕНКО

Рисунок А.4 – Акт впровадження розробки у виробництво ТОВ АПО «Мрія» Богодухівського району Харківської області, 2025 рік

Додаток Б

АКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС

УЗГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи
Державного біотехнологічного
університету

«31» жовтня 2024 р. Валерій МИХАЙЛОВ

УЗГОДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної роботи
Державного біотехнологічного
університету

«31» жовтня 2024 р. Максим СЕРІК

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і
технологічних робіт в освітній процес закладів вищої освіти

Замовник Державний біотехнологічний університет
найменування організації
В.о. ректора ДБТУ к.т.н. Кудряшов Андрій Ігорович

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи:
«Вивчення впливу позакореневого використання різних стимуляторів росту на
біопродуктивність сільськогосподарських культур та якість продукції»

(назва роботи)

виконаної на кафедрі: грунтознавствавпроваджено в освітній процес кафедри: грунтознавства

(найменування структурного підрозділу, де здійснювалося впровадження)

1. Вид впроваджених результатів: використання матеріалів досліджень при вивчення
тем «Органічна частина ґрунту, походження, склад, властивості і агрономічне значення»,
«Поживний режим ґрунтів» здобувачами освітнього рівня бакалавр та тем «Ґрунтові
режими», «Управління ґрунтовими режимами», «Охорона і відновлення родючості ґрунтів»
здобувачами другого (магістерського) і третього (освітньо-наукового) ступенів вищої
освітию.

2. Форма впровадження: використання результатів досліджень як наочних посібників,
у тому числі рекомендації щодо застосування конкретних регуляторів росту на культурах
пшениці озимої, кукурудзи, сої, соняшнику.

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт: модернізація старих розробок
(рекомендацій)

(піонерське, принципово нове, якісно нове, модифікації, модернізація старих розробок)

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких впроваджено результати НДР:

- по кафедрі ґрунтознавства, за дисциплінами: «Ґрунтознавство» (спеціальність
201 – Агрономія); «Охорона і відтворення родючості ґрунтів», ОП «Експертна оцінка ґрунтів»
(спеціальність 201 – Агрономія); «Управління ґрунтовими режимами» ОП «Агрохімія і
ґрунтознавство», ОП «Експертна оцінка ґрунтів» (спеціальність 201 – Агрономія).

5. Соціальний і науково-економічний ефект: полягає в пошуку регуляторів росту
сільськогосподарських культур, які послаблюють температурний кліматичний стрес рослин
і дають можливість отримання якісної екологічно-чистої сільськогосподарської продукції.
Це дозволить сформувати рекомендації щодо застосування конкретних регуляторів росту
на культурах пшениці озимої, кукурудзи, сої, соняшнику.

Керівник НДР:

Д-р с.-г. наук, професор

«31» жовтня 2024 р. Василь Дегтярьов

Завідувач кафедри ґрунтознавства

Д-р с.-г. наук, професор

«31» жовтня 2024 р. Василь Дегтярьов

Рисунок Б.1 – Акт впровадження розробки в освітній процес Державного
біотехнологічного університету, 2024 рік

ПОГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи
Державного біотехнологічного
університету

(підпис)

«31» жовтня 2025 р.

Валерій МИХАЙЛОВ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи
Державного біотехнологічного
університету

(підпис)

«31» жовтня 2025 р.

Максим СЕРІК

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і
технологічних робіт в освітній процес закладів вищої освіти**Замовник Державний біотехнологічний університет
(найменування організації)В.о.Ректора ДБТУ к.т.н.Кудряшов Андрій Ігорович

(П.І.Б. керівника організації)

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи:№ 16-25 ДП «Вивчення впливу позакореневого використання різних стимуляторів росту на
біопродуктивність сільськогосподарських культур»

(найменування теми, № держ. реєстрації)

Виконаної грунтознавства ДБТУ

(найменування кафедри)

Виконуваної з 16 квітня 2025 року по 31 жовтня 2025 року

(терміни виконання)

Впроваджені освітній процес кафедри: грунтознавства

(найменування структурного підрозділу, де здійснювалося впровадження)

1. Вид впроваджених результатів: використання матеріалів досліджень при вивченні тем
«Органічна частина ґрунту», «Поживний режим ґрунтів» ОК «Ґрунтознавство» здобувачами
першого бакалаврського рівня вищої освіти та ОК «Ґрунтові режими», «Управління
ґрунтовими режимами», Охорона ґрунтів і відновлення їх родючості», «Охорона і відновлення
родючості ґрунтів» здобувачами другого (магістерського) і третього (освітньо-наукового)
рівнів вищої освіти

2. Форма впровадження: використання результатів досліджень, як наочних посібників, у
тому числі рекомендації щодо застосування конкретних регуляторів росту на культурах
пшениці озимої, ріпаку озимого, соняшнику, кукурудзи

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт: якісно нове в умовах Харківського регіону

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР:

- по кафедрі грунтознавства за ОК «Ґрунтознавство» (спеціальність Н1 Агрономія); ОК
«Охорона ґрунтів і відновлення їх родючості», ОК «Управління ґрунтовими режимами» (ОПП
«Агрохімія і грунтознавство» спеціальності Н1 Агрономія); ОК «Охорона і відновлення
родючості ґрунтів» (ОПП «Експертна оцінка ґрунтів» спеціальності Н1 Агрономія);

5. Соціальний і науково-економічний ефект: полягає у пошуку регуляторів росту
сільськогосподарських культур, які послаблюють температурний кліматичний стрес рослин і
дають можливість отримання якісної екологічно-чистої сільськогосподарської продукції.

Керівник НДР

Василь Дегтярьов

«31» жовтня 2025 р.

Відповідальний за впровадження

Зав. кафедри грунтознавства

Василь Дегтярьов

«31» жовтня 2025 р.

Рисунок Б.2 – Акт впровадження розробки в освітній процес Державного
біотехнологічного університету, 2025 рік

Додаток В
ДОГОВОРИ НА ВИКОНАННЯ РОБІТ ЗА ГОСПДОГОВІРНОЮ
ТЕМАТИКОЮ



Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ДОГОВІР № 11-24 ДП

щодо надання наукових послуг

м. Харків

ДОГОВІР № 11-24 ДП

м. Харків

«01» травня 2024 р.

Державний біотехнологічний університет (ДБТУ) далі – ВИКОНАВЕЦЬ, в особі проректора з наукової роботи Михайлова Валерія Михайловича, що діє на підставі Статуту з одного боку і Фирма Пестицид ЕООД, далі – ЗАМОВНИК, в особі Управител Блага Андреева-Иванова, що діє на підставі Статуту з іншого боку, уклали цей договір про наступне:

1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРУ

1.1. ЗАМОВНИК доручає, а ВИКОНАВЕЦЬ бере на себе надання наукових послуг за темою: «Вивчення впливу позакореневого використання різних стимуляторів росту на біопродуктивність сільськогосподарських культур та якості продукції».

Замовник зобов'язується прийняти надані послуги та оплатити їх.

1.2. Вимоги до процесу надання послуг, що є предметом договору визначаються Технічним завданням (Додаток 1), яке становить невід'ємну частину цього договору.

1.3. Термін здачі виконаних робіт за договором «31» жовтня 2024 р.

1.4. Зміст та терміни виконання основних етапів визначаються Календарним планом (Додаток 2), що становить невід'ємну частину цього договору.

1.5. Приймання та оцінка наданих послуг здійснюється відповідно до вимог технічного завдання.

1.6. Використання результатів наданих послуг здійснюється ЗАМОВНИКОМ шляхом реалізації різних регуляторів росту підприємствам аграрного сектору Харківської області

1.7. Якість послуг повинна відповідати вимогам, визначеним у пункті 1.2. договору.

2. ВАРТІСТЬ РОБІТ ТА ПОРЯДОК РОЗРАХУНКІВ

2.1. Вартість наукових послуг згідно з цим договором та відповідно до Протоколу угоди про договірну ціну на виконання робіт (Додаток 3) складає 6000,00 євро, в т.ч. ПДВ 20% – 1000,00 євро.

2.2. ЗАМОВНИК перераховує ВИКОНАВЦЮ – 6000,00 євро авансовим платежем у розмірі 100% вартості договору.

2.3. Рахунки ВИКОНАВЦЯ оплачуються ЗАМОВНИКОМ в установленому порядку.

2.4. Усі комісії банків-кореспондентів сплачує ЗАМОВНИК.

3. ПОРЯДОК ЗДАЧІ ТА ПРИЙМАННЯ РОБІТ

3.1. Перелік документації, що підлягає оформленню та здачі ВИКОНАВЦЕМ ЗАМОВНИКУ згідно з договором, визначено Технічним завданням (Додаток 1), яке становить невід'ємну частину цього договору.

3.2. Передача оформленої в установленому порядку документації за договором разом з актом здачі-приймання наданих послуг здійснюється супровідними документами ВИКОНАВЦЯ.

3.3. По завершенні надання послуг ВИКОНАВЕЦЬ надає ЗАМОВНИКУ акт

здачі-приймання наданих послуг з комплектом звітної документації, передбаченої Технічним завданням, Календарним планом та умовами договору.

3.4. ЗАМОВНИК протягом 3 днів з дня отримання акту здачі-приймання наданих послуг і звітних документів, вказаних в п. 3.3. цього договору, зобов'язаний направити ВИКОНАВЦЮ підписаний акт здачі-приймання наданих послуг або мотивовану відмову від приймання послуг.

3.5. У разі мотивованої відмови ЗАМОВНИКА у прийманні послуг, сторонами складається двосторонній акт з переліком необхідних доопрацювань, термінів їх виконання.

3.6. У разі дострокового надання послуг ЗАМОВНИК має право достроково прийняти і оплатити послуги за договірною ціною.

3.7. Якщо в процесі надання послуг з'ясовується неминучість отримання негативного результату або недоцільність подальшого надання послуг, ВИКОНАВЕЦЬ зобов'язаний припинити її, проінформувавши про це ЗАМОВНИКА в 5-денний термін після припинення надання послуг.

В цьому випадку сторони зобов'язані в 10-денний термін розглянути питання про доцільність і напрями продовження надання послуг.

4. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ СТОРІН

4.1. Якщо у ході виконання робіт виявляється неможливість досягнення результату внаслідок обставин, що не залежать від ВИКОНАВЦЯ, ЗАМОВНИК зобов'язаний оплатити фактичні витрати за виконану роботу, проведену до виявлення неможливості отримати передбачені договором результати, але не вище відповідної частини ціни робіт, визначеної договором.

4.2. За невиконання або неналежне виконання зобов'язань за цим договором ВИКОНАВЕЦЬ та ЗАМОВНИК несуть майнову відповідальність згідно до чинного законодавства.

4.3. За порушення обумовлених договором строків оплати ЗАМОВНИК зобов'язується сплатити пеню у розмірі подвійної облікової ставки НБУ за кожен день прострочки. Сплата пені не звільняє ЗАМОВНИКА від виконання обов'язків за договором.

4.4. За порушення обумовлених договором строків виконання робіт ВИКОНАВЕЦЬ зобов'язується сплатити пеню у розмірі подвійної облікової ставки НБУ за кожен день прострочки. Сплата пені не звільняє ВИКОНАВЦЯ від виконання обов'язків за договором.

4.5. Відомості щодо предмету цього договору, ходу його виконання та одержаних результатів не є конфіденційними.

4.6. Додаткові, не встановлені законодавством санкції за невиконання або неналежне виконання зобов'язань: немає

5. ІНШІ УМОВИ

5.1. Результати виконаної роботи є власністю Виконавця.

5.2. Замовник і Виконавець звільняються від виконання своїх обов'язків за умов виникнення форс-мажорних обставин, передбачити які неможливо на час підписання договору, а саме: військові дії, стихійні лиха, громадські заворушення, та інші, які унеможливають подальше виконання договору.

5.3. У разі виникнення форс-мажорних обставин Замовник (Виконавець)

зобов'язаний надіслати письмове повідомлення Виконавцю (Замовнику) не пізніше 15 днів після їх виникнення.

5.4. За згодою сторін зміст пунктів технічного завдання, термін дії договору або етапів календарного плану, а також вартість послуг за договором можуть бути змінені згідно чинного законодавства, що оформлюється додатковою угодою, яка є невід'ємною частиною договору.

5.5. Цей договір складений і підписаний у двох примірниках, по одному примірнику для кожної із Сторін. Обидва примірники договору мають однакову юридичну силу.

5.6. До цього договору додаються: технічне завдання (Додаток 1), календарний план (Додаток 2), протокол угоди про договірну ціну (Додаток 3).

Всі додатки є невід'ємною частиною договору.

5.7. Всі суперечні питання вирішуються в порядку, передбаченому чинним законодавством.

5.8. Інші умови за погодженням сторін: немає.

6. ТЕРМІН ДІЇ ДОГОВОРУ І ЮРИДИЧНІ АДРЕСИ СТОРІН

6.1. Термін дії договору: початок 01 травня 2024 р.
закінчення 31 жовтня 2024 р.

6.2. Адреса та банківські реквізити сторін:

ВИКОНАВЦЯ

Державний біотехнологічний університет

тел. +38 050 1402629, +38 097 4654604

e-mail: ndh_dbtu@ukr.net

Реквізити підприємства / Company details

Назва підприємства / Company name

ДО ДБТУ

IBAN Code

UA593515330000025301035900117

Назва банку / Name of the bank

JSC CB "PRIVATBANK", 1D HRUSHEVSKOHO STR., KYIV, 01001 UKRAINE

SWIFT code банку/ Bank SWIFT Code

PBANUA2X

Адреса підприємства / Company address

61023, УКРАЇНА, ОБЛ. ХАРКІВСЬКА, М. ХАРКІВ, ВУЛ. АЛЧЕВСЬКИХ, Б. 44

Банки кореспонденти / Correspondent banks

Рахунок у банку-кореспонденті / Account in the correspondent bank

400886700401

SWIFT Code банку-кореспондента / SWIFT Code of the correspondent bank

COBADEFF

Банк-кореспондент / Correspondent bank

Commerzbank AG, Frankfurt am Main, Germany

Рахунок у банку-кореспонденті/ Account in the correspondent bank

6231605145

SWIFT Code банку-кореспондента / SWIFT Code of the correspondent bank

CHASDEFX

Банк-кореспондент / Correspondent bank

J.P.MORGAN AG, FRANKFURT AM MAIN, GERMANY

Рахунок у банку-кореспонденті/ Account in the correspondent bank

5184099710, IBAN DE39503303005184099710

SWIFT Code банку-кореспондента / SWIFT Code of the correspondent bank

IRVTDEFX

Банк-кореспондент / Correspondent bank

THE BANK OF NEW YORK MELLON, FRANKFURT AM MAIN

Рахунок у банку-кореспонденті/ Account in the correspondent bank

0042997188, IBAN IE96CITI99005142997188

SWIFT Code банку-кореспондента / SWIFT Code of the correspondent bank

CITIE2X

Банк-кореспондент / Correspondent bank

CITIBANK EUROPE PLC

ЗАМОВНИКА**Фирма Пестицид ЕООД**

м. Шумен, Болгария

Банк: ИИВЕСТБАНК АД, Инвестбанк София-1404, Бул. България 85

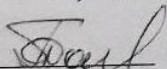
BAE IORT8006 IBAN BG33IORT80481455396500

Счетоводна сметка Account 171497800553965001

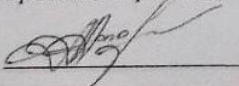
тел.: + 359 54 800273

e-mail: pesticide@ro-ni.net

ВИКОНАВЕЦЬ
 Проректор з наукової роботи ДБТУ
 Валерій МИХАЙЛОВ
 м.п. «01» травня 2024 р.
 Науковий керівник роботи
 * Василь ДЕГТЯРЬОВ
 м.п. «01» травня 2024 р.
 Головний бухгалтер

 Тетяна ДАНИЛЕНКО

Провідний фахівець юридичного відділу

 Олександр ПОПОВ

ЗАМОВНИК

Управитель Фірми Пестицид ЕООД

 Блага АНДРЕЕВА-ИВАНОВА
 м.п. «01» травня 2024 р.

Рисунок В.1 – Договір № 11-24 ДП щодо надання наукових послуг



Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ДОГОВІР № 16-25 ДП

щодо надання наукових послуг

м. Харків

ДОГОВІР № 16-25 ДП

м. Харків

«16» квітня 2025 р.

Державний біотехнологічний університет (ДБТУ) далі – ВИКОНАВЕЦЬ, в особі проректора з наукової роботи Михайлова Валерія Михайловича, що діє на підставі Статуту з одного боку і Фірма Пестицид ЕООД, далі – ЗАМОВНИК, в особі Управител Блага Андреева-Иванова, що діє на підставі Статуту з іншого боку, уклали цей договір про наступне:

1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРУ

1.1. ЗАМОВНИК доручає, а ВИКОНАВЕЦЬ бере на себе надання наукових послуг за темою: «Вивчення впливу позакореневого використання різних стимуляторів росту на біопродуктивність сільськогосподарських культур».

Замовник зобов'язується прийняти надані послуги та оплатити їх.

1.2. Вимоги до процесу надання послуг, що є предметом договору визначаються Технічним завданням (Додаток 1), яке становить невід'ємну частину цього договору.

1.3. Термін здачі виконаних робіт за договором «31» жовтня 2025 р.

1.4. Зміст та терміни виконання основних етапів визначаються Календарним планом (Додаток 2), що становить невід'ємну частину цього договору.

1.5. Приймання та оцінка наданих послуг здійснюється відповідно до вимог технічного завдання.

1.6. Використання результатів наданих послуг здійснюється ЗАМОВНИКОМ шляхом реалізації різних регуляторів росту підприємствам аграрного сектору Харківської області.

1.7. Якість послуг повинна відповідати вимогам, визначеним у пункті 1.2. договору.

2. ВАРТІСТЬ РОБІТ ТА ПОРЯДОК РОЗРАХУНКІВ

2.1. Вартість наукових послуг згідно з цим договором та відповідно до Протоколу угоди про договірну ціну на виконання робіт (Додаток 3) складає 6000,00 євро, в т.ч. ПДВ 20% – 1000,00 євро.

2.2. ЗАМОВНИК перераховує ВИКОНАВЦЮ – 6000,00 євро авансовим платежем у розмірі 100% вартості договору.

2.3. Рахунки ВИКОНАВЦЯ оплачуються ЗАМОВНИКОМ в установленому порядку.

2.4. Усі комісії банків-кореспондентів сплачує ЗАМОВНИК.

3. ПОРЯДОК ЗДАЧІ ТА ПРИЙМАННЯ РОБІТ

3.1. Перелік документації, що підлягає оформленню та здачі ВИКОНАВЦЕМ ЗАМОВНИКУ згідно з договором, визначено Технічним завданням (Додаток 1), яке становить невід'ємну частину цього договору.

3.2. Передача оформленої в установленому порядку документації за договором разом з актом здачі-приймання наданих послуг здійснюється супровідними документами ВИКОНАВЦЯ.

3.3. По завершенні надання послуг ВИКОНАВЕЦЬ надає ЗАМОВНИКУ акт

3

здачі-приймання наданих послуг з комплектом звітної документації, передбаченої Технічним завданням, Календарним планом та умовами договору.

3.4. ЗАМОВНИК протягом 3 днів з дня отримання акту здачі-приймання наданих послуг і звітних документів, вказаних в п. 3.3. цього договору, зобов'язаний направити ВИКОНАВЦЮ підписаний акт здачі-приймання наданих послуг або мотивовану відмову від приймання послуг.

3.5. У разі мотивованої відмови ЗАМОВНИКА у прийманні послуг, сторонами складається двосторонній акт з переліком необхідних доопрацювань, термінів їх виконання.

3.6. У разі дострокового надання послуг ЗАМОВНИК має право достроково прийняти і оплатити послуги за договірною ціною.

3.7. Якщо в процесі надання послуг з'ясовується неминучість отримання негативного результату або недоцільність подальшого надання послуг, ВИКОНАВЕЦЬ зобов'язаний припинити її, проінформувавши про це ЗАМОВНИКА в 5-денний термін після припинення надання послуг.

В цьому випадку сторони зобов'язані в 10-денний термін розглянути питання про доцільність і напрями продовження надання послуг.

4. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ СТОРІН

4.1. Якщо у ході виконання робіт виявляється неможливість досягнення результату внаслідок обставин, що не залежать від ВИКОНАВЦЯ, ЗАМОВНИК зобов'язаний оплатити фактичні витрати за виконану роботу, проведену до виявлення неможливості отримати передбачені договором результати, але не вище відповідної частини ціни робіт, визначеної договором.

4.2. За невиконання або неналежне виконання зобов'язань за цим договором ВИКОНАВЕЦЬ та ЗАМОВНИК несуть майнову відповідальність згідно до чинного законодавства.

4.3. За порушення обумовлених договором строків оплати ЗАМОВНИК зобов'язується сплатити пеню у розмірі подвійної облікової ставки НБУ за кожен день прострочки. Сплата пені не звільняє ЗАМОВНИКА від виконання обов'язків за договором.

4.4. За порушення обумовлених договором строків виконання робіт ВИКОНАВЕЦЬ зобов'язується сплатити пеню у розмірі подвійної облікової ставки НБУ за кожен день прострочки. Сплата пені не звільняє ВИКОНАВЦЯ від виконання обов'язків за договором.

4.5. Відомості щодо предмету цього договору, ходу його виконання та одержаних результатів не є конфіденційними.

4.6. Додаткові, не встановлені законодавством санкції за невиконання або неналежне виконання зобов'язань: немає

5. ІНШІ УМОВИ

5.1. Результати виконаної роботи є власністю Виконавця.

5.2. Замовник і Виконавець звільняються від виконання своїх обов'язків за умов виникнення форс-мажорних обставин, передбачити які неможливо на час підписання договору, а саме: військові дії, стихійні лиха, громадські заворушення, та інші, які унеможливають подальше виконання договору.

5.3. У разі виникнення форс-мажорних обставин Замовник (Виконавець)

4

зобов'язаний надіслати письмове повідомлення Виконавцю (Замовнику) не пізніше 15 днів після їх виникнення.

5.4. За згодою сторін зміст пунктів технічного завдання, термін дії договору або етапів календарного плану, а також вартість послуг за договором можуть бути змінені згідно чинного законодавства, що оформлюється додатковою угодою, яка є невід'ємною частиною договору.

5.5. Цей договір складений і підписаний у двох примірниках, по одному примірнику для кожної із Сторін. Обидва примірники договору мають однакову юридичну силу.

5.6. До цього договору додаються: технічне завдання (Додаток 1), календарний план (Додаток 2), протокол угоди про договірну ціну (Додаток 3).

Всі додатки є невід'ємною частиною договору.

5.7. Всі суперечні питання вирішуються в порядку, передбаченому чинним законодавством.

5.8. Інші умови за погодженням сторін: немає.

6. ТЕРМІН ДІЇ ДОГОВОРУ І ЮРИДИЧНІ АДРЕСИ СТОРІН

6.1. Термін дії договору: початок 16 квітня 2025 р.
закінчення 31 жовтня 2025 р.

6.2. Адреса та банківські реквізити сторін:

ВИКОНАВЦЯ

Державний біотехнологічний університет

тел. +38 050 1402629, +380 50 2043144

Viber +380 97 4654604

e-mail: ndh_dbtu@ukr.net

Реквізити підприємства / Company details

Назва підприємства / Company name

ДО ДБТУ

IBAN Code

UA073052990000025300045900513

Назва банку / Name of the bank

JSC CB "PRIVATBANK", 1D HRUSHEVSKOHO STR., KYIV, 01001 UKRAINE

SWIFT code банку / Bank SWIFT Code

PBANUA2X

Адреса підприємства / Company address

61023, УКРАЇНА, ОБЛ. ХАРКІВСЬКА, М. ХАРКІВ, ВУЛ. АЛЧЕВСЬКИХ, Б. 44

Банки кореспонденти / Correspondent banks

Рахунок у банку-кореспонденті / Account in the correspondent bank

400886700401

SWIFT Code банку-кореспондента / SWIFT Code of the correspondent bank

COBADEFF

Банк-кореспондент / Correspondent bank

Commerzbank AG, Frankfurt am Main, Germany

Рахунок у банку-кореспонденті / Account in the correspondent bank

6231605145

SWIFT Code банку-кореспондента / SWIFT Code of the correspondent bank
CHASDEFX

Банк-кореспондент / Correspondent bank
J.P.MORGAN AG, FRANKFURT AM MAIN, GERMANY

Рахунок у банку-кореспонденті/ Account in the correspondent bank
5184099710, IBAN DE39503303005184099710

SWIFT Code банку-кореспондента / SWIFT Code of the correspondent bank
IRVTDEFX

Банк-кореспондент / Correspondent bank
THE BANK OF NEW YORK MELLON, FRANKFURT AM MAIN

Рахунок у банку-кореспонденті/ Account in the correspondent bank

0042997188, IBAN IE96CITI99005142997188

SWIFT Code банку-кореспондента / SWIFT Code of the correspondent bank
CITIE2X

Банк-кореспондент / Correspondent bank
CITIBANK EUROPE PLC

ЗАМОВНИКА

Фірма Пестицид ЕООД (Pesticid Ltd.)

м. Шумен, Болгария

Банк: ИИВЕСТБАНК АД, Инвестбанк София-1404, Бул. България 85

BAE IORT8006 IBAN BG33IORT80481455396500

Счетоводна сметка Account 171497800553965001

тел.: + 359 54 800273

e-mail: pesticid@ro-ni.net

ВИКОНАВЕЦЬ

Проректор з наукової роботи ДБТУ

Валерій МИХАЙЛОВ

М.П.

«16» квітня 2025 р.

Науковий керівник роботи

Василь ДЕГТЯРЬОВ

«16» квітня 2025 р.

Головний бухгалтер

Тетяна ДАНИЛЕНКО

Провідний фахівець юридичного відділу

Олександр ПОПОВ

ЗАМОВНИК

Управитель Фірма Пестицид ЕООД

Блага АНДРЕЕВА-ИВАНОВА

М.П.

«16» квітня 2025 р.

Додаток Г

ДОГОВОР ПРО СПІВПРАЦЮ З ГОСПОДАРСТВАМИ

ДОГОВІР про співробітництво № _____

м. Харків

« 01 » 05 2024 р.

Державний біотехнологічний університет (далі – ДБТУ), в особі в.о. ректора Кудряшова Андрія Ігоровича, який діє на підставі Статуту, з однієї сторони, та

ТОВ АПО «Мрія», в особі директора Кужеля Володимира Івановича, який діє на підставі Статуту, з іншої сторони, в подальшому разом іменовані Сторони, а кожна окремо – Сторона, уклали цей договір про наступне:

1. Предмет договору

1.1 Предметом договору є партнерство та наукове співробітництво між Сторонами за напрямками наукової діяльності науково-педагогічних працівників і виробників Сторін, спрямовані на підвищення якості науки і освіти з використанням наукового, виробничого та науково-педагогічного потенціалу Сторін та збільшення можливостей їх розвитку, сприяння розвитку співробітництва між ТОВ АПО «Мрія» і кафедрами факультету агрономії та захисту рослин Державного біотехнологічного університету, у визначених напрямках науково-дослідної та освітньої діяльності.

1.2 Основними напрямками співпраці є:

- проведення спільних наукових досліджень в рамках Державних цільових програм, програм наукових досліджень, на замовлення міністерств і відомств, договорів із суб'єктами господарювання, міжнародних проектів, грантів;
- проведення спільних конференцій, наукових семінарів, виставок, нарад, інших заходів, підготовка спільних наукових публікацій;
- підвищення кваліфікації, стажування на базі Сторін;
- проходження виробничої, дипломної практики здобувачами освіти ДБТУ;
- обмін професійним досвідом, інформацією, що має значення для наукової, освітньої діяльності;
- впровадження результатів наукових досліджень в науковій, освітній і виробничій діяльності;
- проведення розгляду та рецензування освітніх програм підготовки здобувачів вищої освіти, співпраця у складі проектних груп, рад роботодавців тощо;
- реалізація права на академічну мобільність учасників освітнього процесу Сторін.

2. Зобов'язання Сторін

2.1 Сторони своєчасно узгоджують персональний склад учасників спільних заходів, тематику наукових досліджень, забезпечують своєчасне подання звітів про результати науково-дослідних робіт.

2.3 ДБТУ узгоджує виконання наукових досліджень, забезпечує своєчасне надання звітів про результати науково-дослідних робіт, бере участь в обговоренні результатів досліджень.

2.4. ТОВ АПО «Мрія» надає можливість НПП та здобувачам освіти проходити виробничу практику та проводити наукові дослідження на базі господарства.

2.5. Сторони сприяють проходженню підвищення кваліфікації, стажування, практик, проведенню комплексних та галузевих наукових експедицій, публікації результатів науково-дослідних робіт співробітників у періодичних наукових виданнях.

2.6. Сторони дотримуються збереження авторських прав за співробітниками щодо матеріалів, переданих на використання, сприяють підготовці спільних наукових публікацій із забезпеченням авторських прав виконавців. Питання використання результатів сумісної діяльності, інформації, отриманої при співробітництві сторін, вирішується Сторонами за погодженням на підставі діючого законодавства. Отримані сторонами результати спільних наукових робіт публікуються за погодженням сторін.

2.7. Результати науково-дослідних робіт, що отримано за виконання цього Договору, є предметом інтелектуальної власності кожної Сторони у відповідності з законодавчими актами України.

2.8. З метою реалізації цього Договору Сторони можуть залучати фінансову підтримку різних організацій, підприємств, регіональних структур, фондів.

3. Фінансування Договору

3.1 Співробітництво за Договором не передбачає виникнення взаємних фінансових зобов'язань між Сторонами.

3.2. У випадку необхідності в понесенні витрат, спрямованих на реалізацію окремих напрямів за Договором, такі витрати узгоджуються Сторонами в окремих Угодах.

4. Відповідальні за співпрацю в рамках Договору

4.1 Відповідальними особами за організацію співпраці в рамках цього договору є:

- завідувачі кафедр ДБТУ, з якими відбувається співпраця за цим договором;
- головний агроном ТОВ АПО «Мрія».

5. Інші умови

5.1 Хід та результати виконання спільних наукових досліджень щорічно розглядаються на засіданнях уповноважених структур Сторін.

5.2 Перелік видів співпраці й обов'язків Сторін не є вичерпним і може бути доповнений або переглянутий за згодою Сторін, що оформляється додатковими угодами.

5.3 Цей Договір вважається укладеним і набирає чинності з моменту його підписання Сторонами та скріплення підписів печатками.

5.4 Цей Договір укладений на невизначений строк – на увесь час, протягом якого Сторони залишатимуться зацікавленими у продовженні співробітництва.

5.5 Якщо інше прямо не передбачено цим Договором або чинним в Україні законодавством, зміни у цього Договору можуть бути внесені тільки за домовленістю Сторін.

5.6 Кожна із сторін за власним бажанням може розірвати цей Договір в односторонньому порядку, попередивши про це іншу Сторону у письмовій формі за 30 календарних днів до дати, з якої пропонується припинити Договір.

5.7 Зміни і доповнення до цього Договору, а також усі додаткові угоди, додатки до нього вважаються дійсними лише в тому випадку, якщо вони мають письмову форму і підписані уповноваженими представниками обох Сторін та скріплені їх печатками.

5.8 Цей договір складений при повному розумінні Сторонами його умов і термінології українською мовою у двох ідентичних примірниках, які мають однакову юридичну силу, – по одному для кожної із Сторін.

6. Адреси і підписи Сторін

**Державний біотехнологічний
університет**

Адреса: 61002, м. Харків, вул.

Алчевських, 44

Тел. +38(057) 700-38-88

e-mail: info@btu.kharkov.ua

В.о. ректора

Андрій КУДРЯШОВ

Провідний фахівець юридичного відділу

Олександр ПОПОВ

ТОВ АПО «Мрія»

Адреса: 63130, Харківська обл.,

Богодухівський р-н, с. Покровка,

вул. Молодіжна

тел: +38(057) 665-21-21

e-mail: pokrovkamriya@meta.ua

Директор

Володимир КУЖЕЛЬ



Рисунок Г1– Договір про співпрацю з ТОВ АПО «Мрія» Богодухівського (Коломацького) району Харківської області

ДОГОВІР про співробітництво № _____

м. Харків

« 01 » 05 2024 р.

Державний біотехнологічний університет (далі – ДБТУ), в особі в.о. ректора Кудряшова Андрія Ігоровича, який діє на підставі Статуту, з однієї сторони, та

ТОВ «Агроексперт», в особі директора Долі Сергія Миколайовича, який діє на підставі Статуту, з іншої сторони, в подальшому разом іменовані Сторони, а кожна окремо – Сторона, уклали цей договір про наступне:

1. Предмет договору

1.1 Предметом договору є партнерство та наукове співробітництво між Сторонами за напрямками наукової діяльності науково- педагогічних працівників і виробників Сторін, спрямовані на підвищення якості науки і освіти з використанням наукового, виробничого та науково-педагогічного потенціалу Сторін та збільшення можливостей їх розвитку, сприяння розвитку співробітництва між ТОВ «Агроексперт» і кафедрами факультету агрономії та захисту рослин Державного біотехнологічного університету, у визначених напрямках науково-дослідної та освітньої діяльності.

1.2 Основними напрямками співпраці є:

- проведення спільних наукових досліджень в рамках Державних цільових програм, програм наукових досліджень, на замовлення міністерств і відомств, договорів із суб'єктами господарювання, міжнародних проектів, грантів;
- проведення спільних конференцій, наукових семінарів, виставок, нарад, інших заходів, підготовка спільних наукових публікацій;
- підвищення кваліфікації, стажування на базі Сторін;
- проходження виробничої, дипломної практики здобувачами освіти ДБТУ;
- обмін професійним досвідом, інформацією, що має значення для наукової, освітньої діяльності;
- впровадження результатів наукових досліджень в науковій, освітній і виробничій діяльності;
- проведення розгляду та рецензування освітніх програм підготовки здобувачів вищої освіти, співпраця у складі проектних груп, рад роботодавців тощо;
- реалізація права на академічну мобільність учасників освітнього процесу Сторін.

2. Зобов'язання Сторін

2.1 Сторони своєчасно узгоджують персональний склад учасників спільних заходів, тематику наукових досліджень, забезпечують своєчасне подання звітів про результати науково-дослідних робіт.

2.3 ДБТУ узгоджує виконання наукових досліджень, забезпечує своєчасне надання звітів про результати науково-дослідних робіт, бере участь в обговоренні результатів досліджень.

2.4. ТОВ «Агроексперт» надає можливість НПП та здобувачам освіти проходити виробничу практику та проводити наукові дослідження на базі господарства.

2.5. Сторони сприяють проходженню підвищення кваліфікації, стажування, практик, проведенню комплексних та галузевих наукових експедицій, публікації результатів науково-дослідних робіт співробітників у періодичних наукових виданнях.

2.6. Сторони дотримуються збереження авторських прав за співробітниками щодо матеріалів, переданих на використання, сприяють підготовці спільних наукових публікацій із забезпеченням авторських прав виконавців. Питання використання результатів сумісної діяльності, інформації, отриманої при співробітництві сторін, вирішується Сторонами за погодженням на підставі діючого законодавства. Отримані сторонами результати спільних наукових робіт публікуються за погодженням сторін.

2.7. Результати науково-дослідних робіт, що отримано за виконання цього Договору, є предметом інтелектуальної власності кожної Сторони у відповідності з законодавчими актами України.

2.8. З метою реалізації цього Договору Сторони можуть залучати фінансову підтримку різних організацій, підприємств, регіональних структур, фондів.

3. Фінансування Договору

3.1 Співробітництво за Договором не передбачає виникнення взаємних фінансових зобов'язань між Сторонами.

3.2. У випадку необхідності в понесенні витрат, спрямованих на реалізацію окремих напрямів за Договором, такі витрати узгоджуються Сторонами в окремих Угодах.

4. Відповідальні за співпрацю в рамках Договору

4.1 Відповідальними особами за організацію співпраці в рамках цього договору є:

- завідувачі кафедр ДБТУ, з якими відбувається співпраця за цим договором;
- керівник ТОВ «Агроексперт».

5. Інші умови

5.1 Хід та результати виконання спільних наукових досліджень щорічно розглядаються на засіданнях уповноважених структур Сторін.

5.2 Перелік видів співпраці й обов'язків Сторін не є вичерпним і може бути доповнений або переглянутий за згодою Сторін, що оформляється додатковими угодами.

5.3 Цей Договір вважається укладеним і набирає чинності з моменту його підписання Сторонами та скріплення підписів печатками.

5.4 Цей Договір укладений на невизначений строк – на увесь час, протягом якого Сторони залишатимуться зацікавленими у продовженні співробітництва.

5.5 Якщо інше прямо не передбачено цим Договором або чинним в Україні законодавством, зміни у цього Договору можуть бути внесені тільки за домовленістю Сторін.

5.6 Кожна із сторін за власним бажанням може розірвати цей Договір в односторонньому порядку, попередивши про це іншу Сторону у письмовій формі за 30 календарних днів до дати, з якої пропонується припинити Договір.

5.7 Зміни і доповнення до цього Договору, а також усі додаткові угоди, додатки до нього вважаються дійсними лише в тому випадку, якщо вони мають письмову форму і підписані уповноваженими представниками обох Сторін та скріплені їх печатками.

5.8 Цей договір складений при повному розумінні Сторонами його умов і термінології українською мовою у двох ідентичних примірниках, які мають однакову юридичну силу, – по одному для кожної із Сторін.

6. Адреси і підписи Сторін

Державний біотехнологічний університет

Адреса: 61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44
Тел. +38(057) 700-38-88
e-mail: info@btu.kharkov.ua

В.о. ректора

Андрій КУДРЯШОВ

Провідний фахівець юридичного відділу

Олександр ПОЦОВ

ТОВ «Агроексперт»

Адреса: 62408, Харківська область, Харківський район, селище Елітне, вул. Насіннева, буд. 12-3
Тел. 050-637-95-46
e-mail: agroexpert-seed@ukr.net
Керівник

Сергій ДОЛЯ



Рисунок Г2– Договір про співпрацю з ТОВ «Агроексперт» Харківського району Харківської області

Додаток Д

КЛІМАТИЧНІ ДАНІ КОЛОМАЦЬКОЇ МЕТЕОСТАНЦІЇ за 1973 – 2024 рр.

		1973			1974			1975			1976		
№ п/п	місяць	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	січень	-8,9	-26,0	33,0	-8,2	-21,0	16,4	-2,0	-14,0	31,3	-8,1	-34,0	57,0
2	лютий	-1,0	-21,0	58,4	-1,7	-14,0	35,3	-5,1	-23,0	18,8	-12,1	-32,0	3,8
3	березень	-0,4	-17,0	33,4	1,0	-12,0	6,9	1,8	-18,0	33,0	-2,7	-22,0	43,6
4	квітень	10,1	-3,0	61,8	5,8	-6,0	10,9	12,7	-1,0	31,3	10,0	-10,0	44,5
5	травень	14,8	0,0	89,9	12,1	-2,0	66,0	18,7	4,0	35,7	12,2	0,0	50,5
6	червень	17,6	6,0	49,8	17,4	6,0	66,6	23,0	6,0	50,2	15,9	3,0	62,7
7	липень	19,5	8,0	59,1	18,5	8,0	106,7	20,1	8,0	66,7	17,1	6,0	77,6
8	серпень	16,8	2,0	103,8	18,8	6,0	0,3	19,8	6,0	30,2	16,5	2,0	39,5
9	вересень	10,2	-2,0	73,5	15,7	2,0	23,6	16,6	3,0	32,2	12,9	-1,0	40,8
10	жовтень	6,3	-5,0	51,4	11,1	-2,0	21,7	6,4	-6,0	19,4	2,6	-10,0	14,6
11	листопад	-0,8	-16,0	44,8	2,3	-11,0	32,5	-1,7	-20,0	55,1	0,7	-13,0	13,4
12	грудень	-3,2	-22,0	56,4	-1,2	-10,0	52,8	-3,9	-23,0	35,6	-1,9	-23,0	87,2
За рік		6,8	-26	715,3	7,6	-21	439,7	8,9	-23	439,5	5,3	-34	535,2

		1977			1978			1979			1980		
№ п/п	місяць	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
213	січень	-9,5	-27,0	6,6	-9,0	-28,0	12,5	-7,9	-36,0	71,5	-9,9	-40,0	78,8
2	лютий	-1,9	-23,0	87,6	-6,3	-34,0	63,2	-7,7	-26,0	34,3	-6,6	-29,0	37,8
3	березень	2,0	-14,0	19,3	2,1	-6,0	96,3	1,1	-16,0	48,0	-5,3	-21,0	36,0
4	квітень	9,5	-4,0	28,6	8,0	-5,0	31,8	6,3	-6,0	90,3	6,5	-5,0	62,6
5	травень	15,7	0,0	77,7	12,5	-1,0	81,0	17,8	3,0	28,5	12,1	-1,0	87,1
6	червень	17,4	4,0	183,0	15,6	0,0	72,5	20,7	2,0	7,2	17,3	7,0	78,0
7	липень	18,7	7,0	76,7	17,7	7,0	126,7	17,9	8,0	152,9	19,3	8,0	57,9
8	серпень	17,7	6,0	82,6	17,6	5,0	71,3	19,5	7,0	29,8	16,9	2,0	47,3
9	вересень	11,6	-4,0	39,0	12,3	0,0	143,2	14,2	1,0	27,4	12,8	-6,0	21,7
10	жовтень	5,2	-8,0	34,1	6,8	-4,0	56,4	5,0	-6,0	78,6	7,5	-2,0	16,4
11	листопад	6,1	-8,0	81,7	2,9	-9,0	11,4	0,0	-26,0	36,4	0,3	-19,0	145,6
12	грудень	-8,1	-26,0	19,7	-8,3	-28,0	128,9	-1,6	-15,0	56,2	-1,2	-22,0	65,0
За рік		7,0	-27,0	784,6	6,0	-34,0	895,2	7,1	-36,0	661,1	5,8	-40,0	734,2

1- середньомісячна температура повітря, °С

2- мінімальна температура на поверхні ґрунту (снігу) ,°С

3- кількість опадів, мм

		1981			1982			1983			1984		
№ п/п	місяць	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
213	січень	-3,3	-15,0	69,2	-5,3	-22,0	31,9	-3,0	-24,0	54,0	-3,3	-16,0	57,4
2	лютий	-2,8	-16,0	64,0	-8,1	-30,0	17,5	-3,8	-24,0	56,1	-7,9	-15,0	24,9
3	березень	-0,1	-16,0	34,1	-0,1	-18,0	8,6	0,5	-26,0	38,6	0,0	-9,4	9,6
4	квітень	4,9	-7,0	47,4	6,4	-6,0	70,9	11,6	-2,0	19,8	9,4	-4,5	15,7
5	травень	15,6	-4,0	18,7	13,9	-1,0	36,9	17,1	3,0	42,0	18,0	0,0	23,9
6	червень	22,1	5,0	19,6	15,8	0,0	73,2	17,8	3,0	30,5	16,8	3,8	61,0
7	липень	21,8	10,0	64,4	18,2	7,0	107,0	20,1	7,0	30,9	18,7	7,2	55,1
8	серпень	19,5	7,0	102,0	19,1	8,0	57,0	18,3	6,0	56,2	17,9	4,5	59,7
9	вересень	13,9	-1,0	16,8	14,9	1,0	9,7	14,8	-4,0	8,3	15,2	1,0	25,7
10	жовтень	9,1	-3,0	99,8	6,6	-5,0	94,2	8,1	-7,0	22,5	8,4	-4,3	23,0
11	листопад	1,0	-5,0	72,0	1,9	-8,0	12,4	0,0	-16,0	26,0	-0,5	-16,5	33,3
12	грудень	-0,6	-16,0	139,6	1,9	-12,0	39,7	-2,9	-16,0	20,6	-7,0	-24,3	40,3
За рік		8,4	-16,0	747,7	7,1	-30,0	559,0	8,2	-26,0	405,5	7,1	-24,3	429,6

		1985			1986			1987			1988		
№ п/п	місяць	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
213	січень	-7,9	-26,8	69,0	-3,6	-26,5	65,9	-15,0	-34,3	65,3	-7,0	-29,2	22,1
2	лютий	-14,4	-37,2	51,3	-10,0	-23,1	47,6	-6,2	-26,5	18,5	-5,2	-25,7	23,3
3	березень	-4,6	-26,6	10,8	0,4	-24,5	8,5	-7,5	-31,5	42,2	1,3	-11,2	79,9
4	квітень	8,7	-4,0	20,1	11,3	-4,0	64,1	3,0	-11,0	41,0	8,1	-5,2	38,6
5	травень	17,7	-0,5	55,4	15,2	-3,2	52,5	14,9	2,0	32,5	14,2	-4,2	43,4
6	червень	16,8	5,6	102,7	20,1	6,0	23,3	18,1	7,0	124,8	19,0	8,0	153,7
7	липень	17,8	7,0	73,4	19,3	8,0	100,8	19,4	7,0	29,7	21,6	10,4	135,2
8	серпень	20,8	10,0	48,3	20,3	5,4	22,0	16,4	2,2	50,6	18,6	7,2	54,9
9	вересень	12,4	0,1	76,0	13,5	-4,1	29,2	12,2	-0,1	63,4	13,5	1,8	112,8
10	жовтень	6,9	-7,6	9,6	6,4	-5,0	97,5	6,3	-7,9	1,5	6,8	-8,9	28,0
11	листопад	-2,0	-20,3	74,5	-0,9	-12,4	17,7	0,1	-10,5	59,8	-3,3	-18,6	33,7
12	грудень	-4,6	-24,0	29,1	-4,4	-18,3	55,9	-5,0	-18,6	38,3	-5,5	-31,2	59,5
За рік		5,6	-37,2	620,2	7,3	-26,5	585,0	4,7	-34,3	567,6	6,8	-31,2	785,1

1- середньомісячна температура повітря, °C

2- мінімальна температура на поверхні ґрунту (снігу) ,°C

3- кількість опадів, мм

		1989			1990			1991			1992		
№ п/п	місяць	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
213	січень	-2,0	-22,0	18,4	-2,6	-16,3	43,1	-3,4	-19,7	25,3	-3,3	-20,8	22,9
2	лютий	0,6	-16,8	19,8	0,9	-7,8	54,5	-6,7	-29,5	30,3	-4,2	-19,1	17,7
3	березень	4,9	-7,0	24,4	4,7	-8,3	21,0	-1,0	-18,4	7,5	3,3	-5,5	33,9
4	квітень	9,6	-5,0	60,9	10,1	-5,5	81,1	9,6	-3,0	20,3	7,2	-6,7	22,4
5	травень	14,4	1,5	49,2	13,4	-0,5	62,1	13,3	-0,5	119,8	13,4	-1,0	66,7
6	червень	19,9	4,4	93,3	15,9	3,5	80,2	20,1	4,3	80,8	18,5	8,0	59,2
7	липень	18,8	8,3	82,8	19,3	6,8	40,8	21,7	9,0	21,5	19,6	3,0	24,0
8	серпень	20,3	7,5	3,8	18,1	4,0	39,7	19,0	7,0	65,0	21,9	6,5	25,1
9	вересень	14,6	0,1	106,2	12,4	-0,2	65,3	14,4	-0,1	9,5	13,0	-1,0	59,0
10	жовтень	8,2	-3,9	58,7	8,0	-2,5	56,5	10,3	-4,5	49,8	5,4	-8,0	97,9
11	листопад	0,0	-20,0	63,6	4,3	-3,8	63,3	0,8	-13,7	20,5	1,1	-18,2	74,3
12	грудень	-2,1	-28,0	38,4	-2,8	-14,5	17,1	-4,4	-26,5	27,3	-5,2	-20,5	15,3
За рік		8,9	-28,0	619,5	8,5	-16,3	624,7	7,8	-29,5	477,6	7,6	-20,8	518,4

		1993			1994			1995			1996		
№ п/п	місяць	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
213	січень	-4,0	-25,5	25,1	-0,9	-21,0	40,0	-5,0	-27,8	86,8	-9,6	-26,5	40,1
2	лютий	-3,5	-20,3	30,7	-8,3	-38,0	20,9	0,2	-23,5	54,0	-7,6	-28,5	49,9
3	березень	-1,2	-22,0	38,1	-1,3	-20,5	64,7	2,7	-10,0	47,4	-3,6	-23,0	27,8
4	квітень	7,3	-3,0	26,7	11,0	-4,9	42,9	9,2	-5,8	75,0	8,3	-3,0	47,2
5	травень	15,7	0,5	49,2	13,0	-0,7	84,9	15,1	-4,6	14,2	18,7	3,6	54,8
6	червень	16,0	4,0	46,8	15,8	3,0	37,1	21,2	7,0	81,4	18,4	4,4	102,9
7	липень	18,3	6,7	62,8	20,0	8,7	12,9	20,3	7,5	28,3	20,7	4,0	37,3
8	серпень	17,9	4,2	51,2	19,1	6,0	49,4	19,1	4,0	51,9	18,2	3,7	74,2
9	вересень	10,9	-4,4	80,2	19,0	4,5	2,9	14,3	-0,5	73,8	11,5	-5,3	104,6
10	жовтень	7,0	-7,8	10,3	8,6	-8,5	61,9	7,7	-7,0	6,7	7,4	-4,0	76,1
11	листопад	-7,7	-26,2	14,7	-1,0	-19,0	45,0	-0,4	-16,5	116,3	5,1	-3,0	38,8
12	грудень	-2,3	-22,5	63,7	-6,8	-27,2	35,8	-6,7	-30,5	43,0	-4,7	-25,2	23,2
За рік		6,2	-26,2	499,5	7,4	-38,0	498,4	8,1	-30,5	678,8	6,9	-28,5	676,9

1- середньомісячна температура повітря, °C

2- мінімальна температура на поверхні ґрунту (снігу) ,°C

3- кількість опадів, мм

		1997			1998			1999			2000		
№ п/п	місяць	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
213	січень	-7,7	-29,8	16,1	-4,0	-25,0	31,8	-2,4	-21,0	60,4	-6,6	-34,0	40,8
2	лютий	-3,3	-30,0	47,8	-3,1	-23,0	22,0	-1,5	-19,0	53,8	-2,4	-27,0	35,7
3	березень	0,3	-19,0	32,4	0,8	-14,5	79,9	3,0	-13,5	47,4	0,3	-13,8	67,7
4	квітень	5,5	-9,0	95,1	9,8	-3,4	22,0	11,8	-9,4	23,5	13,2	-1,0	27,9
5	травень	15,9	-0,5	84,9	15,4	1,5	22,0	12,1	-8,0	46,8	13,8	-3,4	50,7
6	червень	18,9	7,5	66,3	21,3	6,5	38,9	22,4	5,8	22,9	17,2	1,8	52,0
7	липень	19,2	8,2	106,1	20,9	8,5	125,7	24,0	10,8	58,0	20,1	9,3	81,7
8	серпень	18,4	5,7	30,8	18,6	4,5	30,1	19,3	6,5	29,6	20,3	6,0	19,3
9	вересень	10,7	-1,0	56,5	14,7	0,2	2,3	15,4	0,5	2,6	12,5	-0,7	103,0
10	жовтень	5,9	-7,0	64,1	8,0	-6,5	94,3	8,5	-7,3	20,7	8,4	-5,3	5,8
11	листопад	2,3	-9,2	50,1	-3,6	-22,0	44,5	-2,5	-32,0	63,4	1,6	-13,7	7,9
12	грудень	-5,9	-35,8	71,1	-6,5	-31,7	28,4	-0,9	-21,3	68,6	0,9	-18,5	34,9
За рік		6,7	-35,8	721,3	8,0	-31,7	541,9	9,1	-32,0	497,4	8,3	-34,0	527,4

		2001			2002			2003			2004		
№ п/п	місяць	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
213	січень	-1,1	-16,8	39,5	-5,3	-36,5	19,0	-5,8	-31,5	79,4	-2,9	-15,5	76,6
2	лютий	-3,9	-24,0	44,8	1,8	-11,0	42,4	-8,6	-27,0	19,4	-3,5	-27,0	46,8
3	березень	2,1	-23,0	69,1	4,7	-8,5	37,6	-2,7	-24,2	37,3	3,3	-12,0	35,1
4	квітень	10,7	-9,5	70,9	9,5	-11,0	11,5	5,9	-9,3	25,4	8,1	-11,2	27,1
5	травень	13,4	-2,0	39,7	15,0	0,0	99,3	18,6	0,5	31,5	13,0	-0,5	118,0
6	червень	16,5	2,8	138,4	18,1	7,8	90,1	16,9	-1,2	54,2	16,5	4,5	65,4
7	липень	24,9	13,6	30,5	24,0	9,4	63,9	19,6	11,2	93,8	19,0	9,5	75,5
8	серпень	21,1	7,4	24,9	19,7	5,4	92,9	18,5	6,0	136,4	19,9	6,5	58,3
9	вересень	14,0	2,0	107,4	15,2	-0,2	107,9	13,4	-1,0	13,4	14,1	0,3	57,9
10	жовтень	7,7	-8,5	35,6	6,4	-3,5	57,2	7,4	-6,5	95,6	8,0	-5,0	24,5
11	листопад	1,6	-15,0	67,4	2,8	-8,4	37,5	2,5	-2,2	42,7	1,7	-15,4	44,8
12	грудень	-8,9	-26,0	34,2	-10,3	-24,0	9,4	-1,5	-17,6	34,8	-1,4	-24,5	35,2
За рік		8,2	-26,0	702,4	8,5	-36,5	668,7	7,0	-31,5	663,9	8,0	-27,0	665,2

1- середньомісячна температура повітря, °С

2- мінімальна температура на поверхні ґрунту (снігу) ,°С

3- кількість опадів, мм

		2005			2006			2007			2008		
№ п/п	місяць	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
213	січень	-0,8	-11,2	55,8	-9,4	-37,8	29,6	0,3	-27,3	61,8	-5,9	-19,4	32,7
2	лютий	-5,7	-26,2	69,8	-8,3	-36,0	36,7	-5,0	-30,2	25,9	-1,9	-25,0	14,5
3	березень	-3,4	-23,0	28,5	-0,5	-27,4	63,2	4,5	-7,1	28,3	4,9	-7,0	44,3
4	квітень	10,3	-5,0	18,6	8,8	-4,6	12,2	7,9	-8,2	21,0	10,9	-2,8	85,5
5	травень	17,0	0,6	22,8	14,6	-4,8	55,4	17,9	-4,2	42,4	13,5	-0,5	19,1
6	червень	16,9	6,5	100,6	19,3	6,5	85,6	20,2	7,8	79,3	18,3	3,5	28,5
7	липень	19,8	7,3	59,2	20,0	6,5	20,1	21,6	7,5	41,1	20,7	9,2	134,0
8	серпень	20,4	7,5	26,0	21,9	8,5	44,7	23,1	5,5	12,9	21,5	5,2	20,1
9	вересень	15,9	2,7	1,7	15,0	-0,2	40,7	14,9	4,0	120,4	13,6	0,2	65,0
10	жовтень	8,9	-8,0	76,2	9,0	-4,0	47,8	9,5	-1,5	62,7	10,1	-4,0	27,2
11	листопад	2,3	-5,5	35,4	1,7	-8,0	39,5	-0,1	-10,0	41,1	3,2	-7,7	39,8
12	грудень	-1,7	-15,6	69,2	0,7	-14,4	13,6	-1,8	-11,0	12,1	-2,7	-26,5	14,3
За рік		8,4	-26,2	619,6	7,7	-37,8	489,1	9,4	-30,2	549,0	8,9	-26,5	564,5

		2009			2010			2011			2012		
№ п/п	місяць	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
213	січень	-5,3	-31,2	48,3	-9,5	-26,2	54,0	-7,0	-28,0	25,7	-4,8	-23,0	36,2
2	лютий	-2,1	-19,3	74,6	-3,9	-19,5	65,2	-8,9	-31,0	19,7	-10,7	-31,0	27,4
3	березень	1,4	-11,7	55,9	-0,4	-20,5	18,5	-0,7	-23,8	8,2	-1,3	-23,4	20,2
4	квітень	9,2	-10,0	2,3	10,2	-3,5	27,6	8,3	-5,4	42,5	13,3	-2,5	38,8
5	травень	14,5	1,0	70,3	17,6	3,2	72,6	16,9	0,0	25,7	19,2	3,0	19,4
6	червень	21,4	6,8	17,9	22,1	7,4	49,5	20,3	7,0	98,5	20,9	6,5	55,9
7	липень	22,0	8,7	71,6	24,7	15,0	88,8	23,1	13,0	37,0	23,8	9,0	63,6
8	серпень	18,1	5,5	28,0	25,3	7,5	35,6	20,0	6,3	26,7	21,0	4,0	108,6
9	вересень	16,4	-1,8	16,3	15,4	1,9	96,0	15,0	0,7	13,0	16,2	0,5	25,8
10	жовтень	9,1	-5,8	63,4	5,4	-6,8	56,7	7,0	-8,3	15,7	10,6	-4,5	150,2
11	листопад	4,1	-8,0	41,3	7,8	-4,0	46,7	0,1	-11,9	7,5	3,6	-4,8	20,2
12	грудень	-4,0	-23,0	87,9	-2,4	-21,0	71,5	1,0	-13,5	53,3	-5,0	-20,0	64,3
За рік		8,7	-31,2	615,5	9,4	-26,2	682,7	7,9	-31,0	373,5	8,9	-31,0	662,4

1- середньомісячна температура повітря, °С

2- мінімальна температура на поверхні ґрунту (снігу) ,°С

3- кількість опадів, мм

		2013			2014			2015			2016		
№ п/п	місяць	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
213	січень	-3,7	-20,8	47,6	-6,8	-28,5	44,3	-2,9	-31,8	35,4	-8,0	-30,5	86,6
2	лютий	-1,1	-10,5	33,5	-1,9	-24,0	17,2	-3,0	-22,0	60,1	0,5	-17,5	34,9
3	березень	-1,3	-17,3	94,1	5,2	-7,5	15,4	3,5	-8,0	49,8	3,1	-12,0	74,9
4	квітень	10,7	-3,8	21,6	9,3	-8,8	48,1	8,7	-5,3	45,0	12,1	-2,5	61,1
5	травень	19,8	2,0	88,8	18,3	-1,4	89,3	15,8	1,1	114,0	15,2	2,5	103,8
6	червень	21,5	10,0	49,7	18,0	5,8	124,0	20,2	8,0	119,8	19,9	3,5	72,4
7	липень	20,6	8,0	41,1	21,6	10,0	50,8	20,7	8,4	40,5	21,9	9,8	80,1
8	серпень	20,6	7,5	38,4	21,6	5,0	44,6	21,0	5,5	3,8	21,3	9,5	89,4
9	вересень	12,1	-1,0	49,0	15,0	1,5	83,7	18,5	4,2	6,7	13,9	-0,4	5,1
10	жовтень	7,6	-4,8	46,8	6,3	-8,5	20,0	5,8	-10,0	3,3	6,2	-8,2	43,8
11	листопад	5,2	-6,5	13,1	0,8	-9,0	11,6	3,7	-8,9	67,0	0,5	-15,5	107
12	грудень	-2,3	-24,5	13,1	-3,8	-30,5	46,2	-0,2	-22,7	59,7	-4,7	-26,0	72,2
За рік		9,1	-24,5	536,8	9,3	-30,5	595,2	9,3	-31,8	605,1	8,5	-30,5	831,3

		2017			2018			2019			2020		
№ п/п	місяць	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
213	січень	-6,4	-29,0	53,6	-3,6	-21,2	42,8	-5,6	-24,0	60,6	-0,4	-13,2	21,2
2	лютий	-4,3	-26,5	22,3	-4,9	-23,5	43,3	-1,3	-17,5	16,5	0,2	-22,6	63,1
3	березень	4,7	-7,5	20,0	-3,3	-22,0	108,3	3,3	-11,0	26,6	6,5	-9,0	21,1
4	квітень	9,0	-15,0	49,5	11,4	-2,0	27,7	10,6	-5,5	19,9	8,1	-9,0	16,0
5	травень	14,4	-1,5	37,2	18,5	1,5	34,3	17,4	4,5	82,8	13,1	-0,5	121,1
6	червень	19,4	1,0	5,5	19,9	2,5	40,1	23,3	6,7	28,7	21,8	6,2	70,5
7	липень	20,9	7,4	29,6	21,7	8,8	93,3	21,3	7,4	57,9	21,9	10,0	49,0
8	серпень	23,1	8,6	10,6	22,5	8,0	0,8	20,6	5,3	3,7	20,5	8,0	13,1
9	вересень	16,8	-2,6	22,5	17,3	0,5	43,1	15,8	-2,4	25,0	18,5	1,7	20,7
10	жовтень	7,9	-5,7	63,6	10,6	-2,5	17,9	10,3	-6,0	49,5	12,3	-1,5	29,0
11	листопад	2,2	-7,5	51,3	-0,6	-16,5	17,9	3,5	-10,5	32,3	2,8	-6,5	46,2
12	грудень	2,6	-7,0	124,4	-3,1	-17,3	95,9	1,5	-11,0	41,9	-2,6	-12,8	33,7
За рік		9,2	-29,0	493,7	8,9	-23,5	565,4	10,0	-24,0	445,4	10,2	-22,6	504,7

1- середньомісячна температура повітря, °C

2- мінімальна температура на поверхні ґрунту (снігу) ,°C

3- кількість опадів, мм

		2021			2022			2023		
№ п/п	місяць	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	січень	-3,0	-33,0	86,5	-3,2	-23,0	45,6	-2,3	-16,0	29,7
2	лютий	-5,6	-24,4	78,3	0,1	-15,4	22,1	-2,4	-16,0	35,8
3	березень	1,0	-12,5	16,1	0,2	-20,0	25,7	4,4	-7,6	35,1
4	квітень	7,7	-4,5	66,1	9,7	-2,0	79,9	10,1	0,8	92,9
5	травень	15,5	-0,5	62,1	13,9	-2,0	35,7	15,4	-1,0	67,6
6	червень	20,2	7,6	141,7	20,6	7,8	72,0	18,8	4,7	38,3
7	липень	23,8	10,6	40,7	20,4	8,8	91,8	20,8	11,3	123,1
8	серпень	22,2	10,3	126,5	23,3	14,0	28,7	22,2	11,1	107,8
9	вересень	13,0	-0,7	41,2	12,6	1,0	110,7	17,3	6,0	40,9
10	жовтень	8,0	-5,5	6,2	9,7	-2,8	70,8	10,2	-3,4	93,6
11	листопад	3,7	-9,6	39,8	2,3	-5,2	17,7	4,2	-11,2	101,3
12	грудень	-2,1	-20,0	46,1	-0,4	-16,0	77,8	-0,3	-8,1	75,7
За рік		8,7	-33,0	751,3	9,1	-23,0	756,4	9,9	-16,0	842,8

		2024			2025		
№ п/п	місяць	1	2	3	1	2	3
1	січень	-3,9	-20,7	51,5	1,3	-14,8	13,8
2	лютий	1,1	-5,9	36,5	-6,1	-23,3	19,3
3	березень	4,2	-9,9	17,3	6,4	-9,7	24,3
4	квітень	13,7	-2,1	23,2	11,2	-6,5	8,8
5	травень	15,1	-0,3	14,1	14,7	-1,3	86,2
6	червень	21,3	10,6	79,8	18,7	6,7	32,1
7	липень	25,3	13,3	2,8	23,2	8,3	47,3
8	серпень	23,2	8,8	6,2	19,9	6,5	56,4
9	вересень	20,2	6,3	17,4	16,3	1,8	22,9
10	жовтень	10,9	-2,3	24,2	9,1	-1,4	72,4
11	листопад	2,3	-7,2	51,7	6,5	-2,9	36,3
12	грудень	0,0	-11,8	30,1			
За рік		11,1	-20,7	354,8			

1- середньомісячна температура повітря, °C

2- мінімальна температура на поверхні ґрунту (снігу) ,°C

3- кількість опадів, мм

Таблиця Д1 – Кліматичні дані Коломацької метеостанції за 1973 – 2024 рр.

Додаток Е

БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ сорт БОГДАНА

Таблиця Е.1 – Число продуктивних стебел на 1 м² посіву пшениці озимої сорт БОГДАНА, шт

Варіант	Доза, л/га	2023 р.					2024 р.					2025 р.					Середнє
		1	2	3	4	середнє	1	2	3	4	середнє	1	2	3	4	середнє	
Контроль (H ₂ O)	0	593	520	633	520	567	673	687	613	633	651	647	580	613	560	600	<u>606</u> 100,0
Zinovii Triple Corn	2	573	647	686	693	650	680	687	653	700	680	633	647	587	600	617	<u>649</u> 107,0
	4	507	513	540	533	523	700	647	667	680	673	653	613	613	627	627	<u>608</u> 100,3
Zinovii Triple Oil	2	533	500	647	660	590	653	700	693	680	682	607	620	580	560	592	<u>621</u> 102,5
	4	547	527	653	513	560	667	693	647	673	670	587	673	600	567	607	<u>612</u> 101,0
Zinovii Triple Double	2	513	540	433	527	503	627	667	613	680	647	613	647	567	653	620	<u>590</u> 97,4
	4	473	493	526	387	470	647	607	700	647	650	580	567	640	667	613	<u>578</u> 95,4
Zinovii Triple	2	467	533	493	493	497	647	700	727	660	683	667	607	567	580	605	<u>595</u> 98,1
	4	540	500	567	520	531	667	633	660	700	665	613	633	613	600	615	<u>604</u> 99,7
Zinovii Grand Gurii	2	533	547	527	560	541	633	693	667	653	661	633	587	567	607	599	<u>601</u> 99,1
	4	540	593	467	607	551	620	700	653	687	665	640	613	567	593	603	<u>607</u> 100,1

HIP₀₅

34

28

32

Додаток Ж
ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Таблиця Ж.1 – Середня маса зерна в 1 колосі пшениці озимої сорт БОГДАНА, г

Варіант	Доза, л/га	2023					2024					2025					Середнє по рокам
		1	2	3	4	середнє	1	2	3	4	середнє	1	2	3	4	середнє	
Контроль (H ₂ O)	0	0,64	0,63	0,63	0,66	0,64	0,79	0,82	0,86	0,87	0,84	0,75	0,72	0,76	0,75	0,75	0,74
Zinovii Triple Corn	2	0,80	0,88	0,86	0,94	0,87	1,07	1,11	1,10	1,05	1,08	0,98	0,94	0,96	0,95	0,96	0,97
	4	0,95	0,89	0,93	0,87	0,91	1,09	1,12	1,09	1,10	1,10	0,99	1,03	0,96	0,98	0,99	1,00
Zinovii Triple Oil	2	0,68	0,68	0,69	0,75	0,70	0,93	0,88	0,87	0,98	0,92	0,78	0,78	0,84	0,76	0,79	0,80
	4	0,84	0,88	0,80	0,82	0,81	1,01	1,03	1,02	0,99	1,02	0,89	0,93	0,90	0,89	0,90	0,91
Zinovii Triple Double	2	0,90	0,74	0,81	0,71	0,79	0,95	1,05	0,99	0,92	0,98	0,86	0,90	0,83	0,88	0,87	0,88
	4	0,61	0,76	0,82	0,74	0,76	0,85	0,90	0,92	1,09	0,94	0,89	0,83	0,90	0,86	0,87	0,86
Zinovii Triple	2	0,87	0,85	0,83	0,93	0,87	0,88	0,92	0,95	0,85	0,90	0,81	0,82	0,89	0,87	0,85	0,87
	4	0,91	0,86	0,86	0,82	0,86	1,02	1,05	1,05	1,04	1,04	0,95	1,01	0,95	0,99	0,98	0,96
Zinovii Grand Gurii	2	0,70	0,81	0,70	0,87	0,77	1,02	0,91	0,91	0,96	0,95	0,87	0,89	0,96	0,85	0,89	0,87
	4	0,71	0,78	0,71	0,77	0,74	0,89	0,99	0,99	0,92	0,95	0,88	0,89	0,79	0,99	0,89	0,86

HIP₀₅**0,084**

Таблиця Ж.2 – Маса 1000 зерен пшениці озимої сорт БОГДАНА, г

Варіант	Доза, л/га	2023					2024					2025					Середнє по рокам
		1	2	3	4	середнє	1	2	3	4	середнє	1	2	3	4	середнє	
Контроль (H ₂ O)	0	34,7	35,1	36,0	35,5	35,33	45,3	44,8	45,7	45,2	45,05	39,9	38,7	41,0	40,8	40,10	40,16
Zinovii Triple Corn	2	38,3	38,5	38,5	38,4	38,43	49,9	50,7	50,5	50,2	50,33	43,9	43,8	44,6	44,3	44,15	44,30
	4	40,8	39,9	40,5	40,3	40,38	50,2	49,9	50,6	50,5	50,30	45,7	45,2	45,0	45,1	45,25	45,31
Zinovii Triple Oil	2	37,5	37,0	37,5	37,3	37,33	46,9	47,6	47,5	47,3	47,33	42,0	42,5	42,5	42,1	42,28	42,31
	4	38,5	38,3	38,2	38,6	38,40	48,0	48,3	48,3	48,5	48,28	43,1	43,4	43,4	43,2	43,28	43,32
Zinovii Triple Double	2	41,7	42,0	41,8	41,8	41,83	52,0	51,9	51,8	51,8	51,88	46,9	46,8	46,8	46,9	46,85	46,85
	4	39,5	39,2	39,2	39,4	39,33	48,9	49,7	49,3	49,5	49,35	44,2	44,6	44,6	44,5	44,48	44,39
Zinovii Triple	2	36,6	37,0	37,1	37,1	36,95	49,2	49,3	49,0	49,0	49,13	43,1	43,4	43,0	43,0	43,13	43,07
	4	37,4	37,6	37,3	37,7	37,50	49,5	49,3	49,6	49,3	49,43	43,5	43,5	43,3	43,2	43,38	43,44
Zinovii Grand Gurii	2	37,1	37,3	37,3	37,2	37,23	46,2	46,6	46,1	46,2	46,28	43,5	43,4	43,0	43,2	43,28	43,26
	4	37,4	37,4	37,5	37,5	37,45	49,6	49,3	49,5	49,5	49,48	43,3	43,6	43,5	43,3	43,43	43,45

HIP₀₅

1,62

Додаток И

БІОЛОГІЧНА УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ сорт БОГДАНА

Таблиця И.1 – Біологічна продуктивність пшениці озимої сорт БОГДАНА
(2023 р.), *т/га*

Варіант	Доза, л/га	Повторність				± до контролю
		1	2	3	середнє	
Контроль (H ₂ O)	0	2,89	2,81	2,86	2,85	-
Zinovii Triple Corn	2	3,15	3,55	3,30	3,33	+0,48
	4	3,52	3,35	3,23	3,37	+0,52
Zinovii Triple Oil	2	3,12	2,98	3,00	3,03	+0,18
	4	2,95	3,27	3,24	3,15	+0,30
Zinovii Triple Double	2	3,32	3,17	3,26	3,25	+0,40
	4	3,08	3,35	3,15	3,19	+0,34
Zinovii Triple	2	3,32	3,13	3,19	3,21	+0,36
	4	3,23	3,37	3,25	3,28	+0,43
Zinovii Grand Gurii	2	3,18	3,27	3,19	3,21	+0,36
	4	3,24	3,17	3,14	3,18	+0,33

HIP₀₅

0,17

Таблиця И.2 – Біологічна продуктивність пшениці озимої сорт БОГДАНА
(2024 р.), *т/га*

Варіант	Доза, л/га	Повторність				± до контролю
		1	2	3	середнє	
Контроль (H ₂ O)	0	4,22	4,05	4,10	4,12	-
Zinovii Triple Corn	2	4,65	4,61	4,47	4,58	+0,46
	4	4,52	4,58	4,71	4,60	+0,48
Zinovii Triple Oil	2	4,02	4,56	4,36	4,31	+0,19
	4	4,53	4,42	4,38	4,44	+0,32
Zinovii Triple Double	2	4,45	4,50	4,58	4,51	+0,39
	4	4,52	4,41	4,43	4,45	+0,33
Zinovii Triple	2	4,40	4,53	4,49	4,47	+0,35
	4	4,50	4,60	4,46	4,52	+0,40
Zinovii Grand Gurii	2	4,38	4,52	4,47	4,46	+0,34
	4	4,32	4,38	4,50	4,40	+0,28

HIP₀₅

0,28

Таблиця И.3 – Біологічна продуктивність пшениці озимої сорт БОГДАНА
(2025 р.), *т/га*

Варіант	Доза, л/га	Повторність				± до контролю
		1	2	3	середнє	
Контроль (H ₂ O)	0	2,96	2,94	3,83	2,96	-
Zinovii Triple Corn	2	3,88	3,93	3,96	3,88	+0,92
	4	4,04	4,00	3,16	4,00	+1,04
Zinovii Triple Oil	2	3,20	3,26	3,60	3,21	+0,25
	4	3,64	3,65	3,53	3,63	+0,67
Zinovii Triple Double	2	3,56	3,51	3,48	3,53	+0,57
	4	3,33	3,36	3,39	3,39	+0,43
Zinovii Triple	2	3,48	3,60	3,90	3,49	+0,53
	4	3,85	3,76	3,57	3,84	+0,88
Zinovii Grand Gurii	2	3,48	3,40	3,55	3,48	+0,52
	4	3,37	3,39	3,83	3,44	+0,48

HIP₀₅

0, 27

Додаток К
ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ НАСІННЯ СОНЯШНИКА товарний гібрид MAS 85

Таблиця К.1 – Діаметр кошиків соняшника товарний гібрид MAS 85, см

Варіант	Доза, л/га	Роки	Довжина, см										Середнє
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Контроль Н ₂ О	0	2023	12	10	10	13	11	11	9	11	13	10	11,0
		2024	14	15	15	13	11	12	14	13	12	14	13,3
		2025	12	11	14	11	11	13	10	12	11	13	11,8
Zinovii Triple Corn	2	2023	14	13	12	12	13	12	12	13	12	12	12,6
		2024	13	14	14	12	13	15	16	15	15	14	14,1
		2025	14	12	13	13	14	14	15	12	13	14	13,4
	4	2023	13	11	13	12	13	11	10	15	10	14	12,2
		2024	15	14	15	16	14	15	15	15	14	14	14,7
		2025	14	12	13	13	14	14	15	12	13	14	13,4
Zinovii Triple Oil	2	2023	12	15	14	11	11	13	12	11	15	14	12,8
		2024	14	14	16	12	14	13	13	16	15	14	14,1
		2025	15	14	13	13	13	15	14	12	14	13	13,6
	4	2023	11	12	13	12	10	13	13	12	15	12	12,3
		2024	13	14	14	14	15	13	15	15	16	14	14,3
		2025	14	13	14	13	13	12	15	14	13	14	13,5
Zinovii Triple Double	2	2023	14	12	13	13	13	14	13	13	13	12	13,0
		2024	15	14	14	17	15	14	14	13	17	13	14,6
		2025	14	15	14	15	13	13	16	14	13	14	14,1
	4	2023	12	12	12	11	12	13	12	13	13	13	12,3
		2024	14	13	13	13	14	13	15	14	16	15	14,0
		2025	12	13	14	14	14	15	12	14	14	13	13,5

Продовження табл.К.1

Варіант	Доза, л/га	Повторність	Довжина, см										Середнє
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Zinovii Triple	2	2023	13	12	15	11	11	13	12	14	11	14	12,6
		2024	14	15	14	14	16	14	15	14	14	18	14,8
		2025	15	13	13	15	14	14	13	13	14	13	13,7
	4	2023	11	13	13	16	12	16	13	13	14	12	13,3
		2024	15	15	15	15	16	16	16	15	16	14	15,2
		2025	15	15	14	14	15	15	15	15	14	12	14,4
Zinovii Grand Gurii	2	2023	11	13	12	12	13	13	11	12	14	13	12,4
		2024	16	14	15	16	13	13	15	16	15	13	14,6
		2025	12	14	15	12	12	13	13	14	15	15	13,5
	4	2023	13	13	12	12	11	13	12	12	14	13	12,4
		2024	15	15	16	15	15	16	16	15	15	15	15,3
		2025	14	15	15	14	14	13	14	13	14	15	14,1

НІР₀₅

1,22

Таблиця К.2 – Маса насіння в кошиках соняшника товарний гібрид MAS 85, г

Варіант	Доза, л/га	Роки	Маса, г										Середнє
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Контроль Н ₂ О	0	2023	28	22	22	22	24	23	19	26	26	19	22,7
		2024	21	21	20	25	22	20	19	18	24	17	21,1
		2025	18	25	25	21	19	23	25	21	20	21	21,8
Zinovii Triple Corn	2	2023	26	30	26	28	27	23	21	28	29	23	26,1
		2024	26	27	25	21	24	19	20	21	28	24	23,3
		2025	26	24	24	27	26	28	27	25	26	22	25,5
	4	2023	27	28	27	26	27	29	30	28	23	26	27,1
		2024	24	26	27	24	26	24	25	27	22	24	24,9
		2025	28	28	29	28	25	25	24	21	26	23	25,7
Zinovii Triple Oil	2	2023	29	32	26	31	26	27	25	31	34	23	28,4
		2024	32	32	30	30	27	26	25	24	22	20	26,8
		2025	32	30	30	31	30	27	29	25	25	22	28,1
	4	2023	31	32	32	29	28	30	27	27	29	22	28,7
		2024	31	31	29	29	28	26	26	26	23	21	27,0
		2025	31	32	31	30	27	29	28	27	23	21	27,9
Zinovii Triple Double	2	2023	30	31	31	29	29	28	26	27	23	22	27,6
		2024	29	27	27	26	27	26	24	26	19	19	25,0
		2025	28	28	29	28	28	25	26	25	22	19	25,8
	4	2023	31	31	29	29	28	29	25	22	22	23	26,9
		2024	30	31	27	27	24	23	22	21	24	24	25,3
		2025	30	29	29	28	28	27	25	26	23	22	26,7

Продовження табл.К.2

Варіант	Доза, л/га	Роки	Маса, г										Середнє
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Zinovii Triple	2	2023	27	25	25	28	27	29	28	26	27	23	26,5
		2024	27	24	24	25	25	24	25	24	23	21	24,2
		2025	27	27	28	27	26	28	25	25	23	23	25,9
	4	2023	28	28	29	29	27	26	26	25	24	22	26,4
		2024	27	27	26	26	26	24	25	24	22	21	24,8
		2025	30	29	28	26	24	26	26	24	24	23	26,0
Zinovii Grand Gurii	2	2023	31	29	28	28	29	27	26	26	25	23	27,2
		2024	27	26	27	26	26	24	25	25	22	24	25,4
		2025	31	30	29	29	27	26	26	24	25	22	26,9
	4	2023	33	31	30	28	27	28	26	28	27	22	28,2
		2024	29	29	27	28	26	24	25	24	23	24	25,9
		2025	31	31	30	28	28	27	27	26	25	23	27,6

НІР₀₅ 3,06

Додаток Л

БІОЛОГІЧНА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКА

товарний гібрид MAS 85

Таблиця Л.1 – Вплив гумусових біостимуляторів на урожайність
соняшнику товарний гібрид MAS 85 (2023 р.), т/га

№ п/п	Варіант досліджу	Доза, л/га	Повторність			
			1	2	3	середнє
1	Контроль (H ₂ O)	0	2,79	2,94	2,88	2,87
2	Zinovii Triple Corn	2	3,09	2,95	3,05	3,03
		4	3,15	2,92	3,10	3,06
3	Zinovii Triple Oil	2	3,22	3,25	3,17	3,21
		4	3,15	3,23	3,31	3,23
4	Zinovii Triple Double	2	3,17	3,02	2,98	3,06
		4	3,02	3,09	3,16	3,09
5	Zinovii Triple	2	2,96	3,12	3,09	3,06
		4	3,02	3,17	3,05	3,08
6	Zinovii Grand Gurii	2	3,15	3,09	3,12	3,12
		4	3,10	3,17	3,15	3,14

HIP₀₅

0,11

Таблиця Л.2 – Вплив гумусових біостимуляторів на урожайність
соняшнику товарний гібрид MAS 85 (2024р.), т/га

№ п/п	Варіант досліджу	Доза, л/га	Повторність			
			1	2	3	середнє
1	Контроль (H ₂ O)	0	1,95	1,90	2,03	1,96
2	Zinovii Triple Corn	2	2,29	2,36	2,25	2,30
		4	2,48	2,42	2,51	2,47
3	Zinovii Triple Oil	2	2,42	2,46	2,36	2,41
		4	2,46	2,38	2,50	2,45
4	Zinovii Triple Double	2	2,15	2,02	2,21	2,13
		4	2,18	2,15	2,25	2,19
5	Zinovii Triple	2	2,04	1,90	2,23	2,06
		4	2,16	2,28	2,05	2,16
6	Zinovii Grand Gurii	2	2,38	2,47	2,28	2,38
		4	2,35	2,26	2,41	2,34

HIP₀₅

0,13

Таблиця Л.3 – Біологічна урожайність соняшнику
товарний гібрид MAS 85 (2025 р.), т/га

Варіант	Доза, л/га	Повторність			
		1	2	3	Середнє
Контроль Н ₂ О	0	2,17	2,21	2,18	2,19
Zinovii Triple Corn	2	2,51	2,43	2,55	2,50
	4	2,61	2,59	2,57	2,59
Zinovii Triple Oil	2	2,74	2,78	2,81	2,78
	4	2,77	2,80	2,79	2,79
Zinovii Triple Double	2	2,66	2,60	2,58	2,61
	4	2,59	2,63	2,67	2,63
Zinovii Triple	2	2,55	2,52	2,59	2,55
	4	2,54	2,58	2,60	2,57
Zinovii Grand Gurii	2	2,62	2,64	2,69	2,65
	4	2,72	2,69	2,76	2,72
HIP ₀₅					0,16

Додаток М

БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ КУКУРУДЗИ товарний гібрид ДН Летава

Таблиця М.1 – Величина качанів кукурудзи товарний гібрид ДН Летава, см

Варіант	Доза, л/га	Роки	Довжина, см										Середнє
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Контроль Н ₂ О	0	2023	15	18	17	16	15	19	16	18	16	16	16,6
		2024	14	15	14	16	15	13	14	14	13	14	14,2
		2025	14	17	15	14	15	17	16	16	15	15	15,4
Zinovii Triple Corn	2	2023	16	19	16	16	19	17	16	16	17	18	17,0
		2024	15	17	16	15	14	15	17	15	14	15	15,3
		2025	17	15	15	16	18	17	16	15	17	15	16,1
	4	2023	16	16	17	16	16	17	18	18	18	17	16,9
		2024	15	15	16	17	16	14	14	15	15	16	15,3
		2025	17	15	16	16	16	17	16	16	19	15	16,3
Zinovii Triple Oil	2	2023	18	19	19	19	18	18	18	16	16	18	17,8
		2024	16	14	15	17	13	15	15	16	17	15	15,4
		2025	15	19	16	16	17	18	15	15	16	16	16,3
	4	2023	19	20	18	16	17	16	17	17	17	16	17,3
		2024	15	17	16	19	14	15	16	14	16	14	15,5
		2025	17	15	19	17	16	16	17	15	14	18	16,4

Продовження табл.М.1

Варіант	Доза, л/га	Роки	Довжина, см										Середнє
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Zinovii Triple Double	2	2023	18	18	16	17	16	22	18	18	18	19	18,0
		2024	17	15	17	16	14	15	14	17	16	17	15,8
		2025	16	19	18	20	15	17	17	16	16	17	17,1
	4	2023	18	22	20	22	21	16	16	17	15	15	18,2
		2024	14	15	18	19	18	17	15	16	14	113	15,9
		2025	17	20	18	17	16	15	15	17	18	17	17,0
Zinovii Triple	2	2023	18	18	16	16	16	18	19	19	19	19	17,8
		2024	14	17	17	16	15	16	16	16	15	18	16,0
		2025	14	16	18	17	16	17	18	16	18	17	16,7
	4	2023	17	17	17	18	18	18	18	19	18	19	17,9
		2024	16	16	17	15	16	18	17	15	15	17	16,2
		2025	18	18	17	18	16	15	16	18	17	16	16,9
Zinovii Grand Gurii	2	2023	17	20	18	22	17	16	18	19	18	20	18,5
		2024	16	18	20	17	17	14	14	18	17	17	16,7
		2025	15	18	18	19	18	17	17	16	19	17	17,4
	4	2023	18	19	17	19	17	18	18	20	19	19	18,4
		2024	17	17	16	17	15	18	16	17	18	18	16,9
		2025	21	20	19	18	18	17	16	16	16	15	17,6
HIP ₀₅												1,45	

Таблиця М.2 – Маса зерна в качанах кукурудзи товарний гібрид ДН Летава, г

Варіант	Доза, л/га	Роки	Маса, г										Середнє
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Контроль Н ₂ О	0	2023	47	44	68	56	40	57	40	35	36	44	46,7
		2024	34	37	42	34	38	34	36	38	34	32	35,9
		2025	44	42	53	48	35	55	30	34	30	29	40,0
Zinovii Triple Corn	2	2023	51	55	45	54	51	43	45	49	45	50	48,9
		2024	37	73	37	40	46	34	28	26	31	28	38,0
		2025	45	37	45	40	48	37	44	42	45	51	43,4
	4	2023	48	57	51	39	45	55	54	55	56	55	51,5
		2024	46	40	36	25	33	51	50	34	46	41	40,2
		2025	46	57	42	55	41	37	47	39	44	51	45,9
Zinovii Triple Oil	2	2023	50	55	57	55	56	47	43	50	56	53	52,2
		2024	40	44	47	35	39	40	31	29	51	53	40,9
		2025	37	44	49	52	55	52	41	54	41	42	46,7
	4	2023	55	66	59	64	57	59	54	32	31	45	55,0
		2024	51	42	34	37	33	42	49	44	47	52	40,3
		2025	50	45	48	46	39	44	42	57	50	45	46,6
Zinovii Triple Double	2	2023	56	62	68	62	51	54	48	51	52	46	54,9
		2024	62	38	68	49	35	37	35	28	35	26	41,2
		2025	48	51	44	44	40	49	52	50	51	47	47,6

Продовження табл. М.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Zinovii Triple Double	4	2023	60	52	63	55	53	57	59	57	58	53	56,7
		2024	39	37	44	44	48	46	31	44	45	44	41,2
		2025	50	49	51	55	50	51	42	47	44	49	48,8
Zinovii Triple	2	2023	65	62	61	65	57	58	57	59	54	54	59,2
		2024	42	35	48	38	46	34	35	37	49	35	39,9
		2025	58	56	58	47	48	45	44	44	45	44	48,9
	4	2023	60	62	64	60	58	59	57	54	57	62	59,3
		2024	43	47	46	40	36	39	35	34	35	39	39,4
		2025	58	52	51	56	50	48	49	46	44	45	49,9
Zinovii Grand Gurii	2	2023	53	63	60	58	60	56	60	59	57	54	58,1
		2024	43	43	44	36	38	40	43	37	40	36	40,0
		2025	46	45	52	53	50	51	50	54	45	47	49,3
	4	2023	61	59	63	58	58	57	54	56	60	56	58,2
		2024	34	43	45	41	41	39	46	38	41	39	40,7
		2025	50	51	49	47	54	45	52	45	47	50	49,0

HIP₀₅ 2,69

Додаток Н
БІОЛОГІЧНА УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ товарний гібрид ДН
Летава

Таблиця Н.1 – Біологічна урожайність кукурудзи товарний гібрид ДН
 Летава (2023 р.), т/га

Варіант	Доза, л/га	Повторність			Середнє
		1	2	3	
Контроль Н ₂ О	0	6,45	6,27	6,58	6,43
Zinovii Triple Corn	2	6,59	6,53	6,62	6,58
	4	6,71	6,65	6,63	6,66
Zinovii Triple Oil	2	6,82	6,75	6,77	6,78
	4	6,88	6,82	6,85	6,85
Zinovii Triple Double	2	6,91	6,87	6,95	6,91
	4	6,95	7,02	6,98	6,98
Zinovii Triple	2	6,96	6,98	7,03	6,99
	4	7,06	6,95	7,03	7,01
Zinovii Grand Gurii	2	6,93	7,00	7,08	7,00
	4	7,05	7,01	6,98	7,01

НІР₀₅ 0,20

Таблиця Н.2 – Біологічна урожайність кукурудзи товарний гібрид ДН
 Летава (2024 р.), т/га

Варіант	Доза, л/га	Повторність			Середнє
		1	2	3	
Контроль Н ₂ О	0	2,15	2,08	2,27	2,17
Zinovii Triple Corn	2	2,42	2,36	2,52	2,43
	4	2,52	2,56	2,64	2,57
Zinovii Triple Oil	2	2,63	2,50	2,69	2,61
	4	2,73	2,65	2,58	2,65
Zinovii Triple Double	2	2,72	2,77	2,69	2,73
	4	2,75	2,83	2,79	2,79
Zinovii Triple	2	2,81	2,75	2,86	2,81
	4	2,90	2,82	2,79	2,84
Zinovii Grand Gurii	2	2,78	2,87	2,80	2,82
	4	2,85	2,79	2,86	2,83

НІР₀₅ 0,21

Таблиця Н.3 – Біологічна урожайність кукурудзи товарний гібрид ДН
Летава (2025 р.), т/га

Варіант	Доза, л/га	Повторність			Середнє
		1	2	3	
Контроль H ₂ O	0	4,17	4,09	4,00	4,09
Zinovii Triple Corn	2	4,29	4,40	4,34	4,34
	4	4,55	4,62	4,59	4,59
Zinovii Triple Oil	2	4,62	4,69	4,67	4,66
	4	4,80	4,73	4,66	4,73
Zinovii Triple Double	2	4,79	4,82	4,76	4,79
	4	4,87	4,92	4,88	4,89
Zinovii Triple	2	4,92	4,99	4,89	4,92
	4	4,93	4,94	4,99	4,95
Zinovii Grand Gurii	2	4,91	4,90	4,93	4,91
	4	4,92	4,97	4,90	4,93

HIP₀₅

0,27

Додаток II
БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ РОСЛИН ВІВСА ПОСІВНОГО сорт Нептун 2024 рік

Таблиця П.1 – Висота рослин вівса посівного сорт Нептун після одного обробітку, см

№ п/п	Варіант	Норма, л/га	Повтор- ність	Повторність										Середнє		± до контролю
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Контроль (H ₂ O)	0	1	63	62	62	58	59	60	60	59	59	59	60,1	60,1	0
			2	60	59	63	58	59	62	63	60	59	62	60,5		
			3	58	57	62	60	61	64	59	61	57	58	59,7		
2	Zinovii Triple Corn	2	1	79	77	76	75	62	67	70	72	71	69	71,8	71,7	+11,6
			2	74	73	69	69	70	72	73	69	71	74	71,4		
			3	72	76	72	70	71	74	72	69	73	70	71,9		
3	Zinovii Triple Oil	2	1	88	83	82	79	78	75	74	74	76	74	78,3	78,2	+18,1
			2	84	82	75	78	73	75	77	82	74	76	77,6		
			3	79	84	79	77	77	80	79	79	80	72	78,6		
4	Zinovii Triple Double	2	1	75	74	71	69	68	64	68	69	70	68	69,6	69,6	+9,5
			2	65	75	70	68	73	72	68	67	70	71	69,9		
			3	71	72	68	67	69	67	72	70	69	68	69,3		
5	Zinovii Triple	2	1	79	78	75	76	65	62	61	62	67	66	69,1	69,2	+9,1
			2	68	68	69	71	70	65	72	71	70	69	69,3		
			3	72	68	67	70	71	69	65	66	73	70	69,1		
6	Zinovii Grand Gurii	2	1	79	79	79	78	78	77	60	70	72	71	74,3	74,2	+14,1
			2	80	72	76	71	70	76	75	73	75	69	73,7		
			3	82	77	72	75	70	74	73	75	79	70	74,7		

НІР₀₅

5,91

Таблиця П.2 – Висота рослин вівса посівного сорт Нептун після двох обробітків, см

№ п/п	Варіант	Норма, л/га	Повторність	Повторність										Середнє значення		± до контролю
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Контроль (H ₂ O)	0	1	63	62	62	58	59	60	60	59	59	59	60,1	60,1	0
			2	60	59	63	58	59	62	63	60	59	62	60,5		
			3	58	57	62	60	61	64	59	61	57	58	59,7		
2	Zinovii Triple Corn	4	1	92	80	79	75	71	70	72	72	71	72	75,4	75,4	+15,3
			2	78	69	72	75	79	79	76	72	79	71	75,0		
			3	82	75	79	71	81	79	77	75	70	69	75,8		
3	Zinovii Triple Oil	4	1	91	88	87	84	85	78	79	80	78	79	82,9	82,8	+22,7
			2	80	89	82	88	79	81	80	75	84	86	82,4		
			3	77	86	76	82	88	90	87	87	72	85	83,0		
4	Zinovii Triple Double	4	1	80	79	80	80	75	78	74	75	64	75	76,0	76,1	+16,0
			2	72	80	81	77	81	71	76	70	70	78	75,6		
			3	69	71	75	78	83	88	78	72	74	80	76,8		
5	Zinovii Triple	4	1	83	80	79	79	76	72	62	72	71	73	74,5	74,7	+14,6
			2	69	82	80	75	77	74	82	74	68	71	75,2		
			3	71	78	80	70	75	69	75	66	82	77	74,3		
6	Zinovii Grand Gurii	4	1	80	80	75	76	70	74	75	75	74	75	75,4	75,5	+15,0
			2	75	75	74	80	72	77	73	70	72	78	74,6		
			3	82	77	80	79	70	75	78	73	77	73	76,4		

HIP₀₅

4,33

Таблиця П.3 – Кількість продуктивних зернівок на рослинах вівса посівного сорт Нептун після одного обробітку, *шт*

№ п/п	Варіант	Норма, л/га	Повторність	Повторність										Середнє		± до контролю
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Контроль (H ₂ O)	0	1	22	28	32	31	27	30	32	18	22	28	27	27	0
			2	30	20	20	40	20	30	20	20	30	30	26		
			3	20	20	34	36	44	26	22	21	27	20	27		
2	Zinovii Triple Corn	2	1	43	38	39	45	40	37	38	40	42	38	40	40	+13
			2	32	35	43	40	45	47	39	30	32	40	38		
			3	40	42	48	50	35	34	49	40	38	42	42		
3	Zinovii Triple Oil	2	1	32	38	40	41	37	42	40	34	46	40	39	39	+12
			2	41	43	46	40	32	48	42	48	37	33	41		
			3	40	39	31	30	43	47	33	37	37	43	38		
4	Zinovii Triple Double	2	1	30	32	33	35	31	35	34	30	30	30	32	32	+5
			2	38	42	30	37	33	30	32	35	33	31	34		
			3	30	32	28	35	30	31	35	25	27	28	30		
5	Zinovii Triple	2	1	32	28	30	30	31	33	33	33	27	23	30	30	+3
			2	35	35	25	27	28	30	34	36	28	27	31		
			3	32	28	27	30	27	36	30	24	26	30	29		
6	Zinovii Grand Gurii	2	1	27	33	30	32	28	30	30	31	29	30	30	30	+3
			2	32	33	30	25	32	38	30	26	34	30	31		
			3	36	32	31	31	30	23	22	25	20	30	28		

HIP₀₅

5,4

Таблиця П.4 – Кількість продуктивних зернівок на рослинах вівса посівного сорт Нептун після двох обробітків, *шт*

№ п/п	Варіант	Норма, л/га	Повторність	Повторність										Середнє		± до контролю
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Контроль (H ₂ O)	0	1	22	30	28	33	27	31	25	27	20	26	27	27	0
			2	25	25	27	30	23	27	23	26	28	28	26		
			3	22	25	30	33	38	24	26	22	30	20	27		
2	Zinovii Triple Corn	4	1	33	45	40	40	32	42	38	44	46	40	40	40	+13
			2	40	39	38	43	40	38	41	40	44	46	41		
			3	38	42	44	36	30	45	42	40	36	34	38		
3	Zinovii Triple Oil	4	1	32	40	43	45	38	40	37	39	41	38	39	39	+12
			2	42	40	38	41	42	37	44	42	34	40	40		
			3	33	41	32	32	38	44	36	40	38	40	38		
4	Zinovii Triple Double	4	1	40	32	36	40	33	40	30	38	40	30	36	36	+9
			2	33	30	35	38	42	40	40	37	40	30	37		
			3	27	43	30	32	38	45	35	44	36	34	36		
5	Zinovii Triple	4	1	30	30	32	33	30	35	32	33	33	32	32	32	+5
			2	36	34	30	37	30	33	32	35	38	35	34		
			3	31	32	31	31	30	30	32	30	31	33	31		
6	Zinovii Grand Gurii	4	1	36	32	32	30	30	33	35	32	34	36	33	33	+6
			2	30	37	33	30	38	37	35	35	33	32	34		
			3	30	32	35	30	31	30	31	31	28	32	31		

HIP₀₅

5,3

Додаток Р

БИОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ РОСЛИН СОЇ сорт Pioneer RR20062
Таблиця Р.1 – Висота рослин сої сорт Pioneer RR20062 після одного обробітку, см

№ п/п	Варіант дослід	Норма, л/га	Повтор- ність	Повторність										Середнє		± до контролю
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Контроль (H ₂ O)	0	1	41	44	34	42	38	37	39	38	41	44	39,8	39,8	0
			2	38	43	40	48	41	40	39	41	47	39	41,6		
			3	35	39	41	44	37	42	37	35	33	37	38,0		
2	Zinovii Triple Corn	2	1	48	45	41	45	55	48	52	44	44	39	46,1	44,5	+4,7
			2	46	41	48	44	37	51	53	47	45	40	45,2		
			3	42	44	40	46	41	40	39	43	42	45	42,2		
3	Zinovii Triple Oil	2	1	50	50	53	58	55	52	53	55	56	48	53,0	52,4	+12,6
			2	52	49	55	57	51	50	55	57	54	52	53,2		
			3	51	51	54	55	50	49	49	48	51	52	51,0		
4	Zinovii Triple Double	2	1	53	58	59	55	54	58	53	56	54	55	55,5	54,9	+15,1
			2	55	57	54	53	50	57	55	55	56	53	54,5		
			3	56	55	53	57	53	55	58	54	53	52	54,6		
5	Zinovii Triple	2	1	40	39	38	41	42	35	37	42	33	36	38,3	38,8	-1,0
			2	44	40	39	38	36	40	39	40	38	37	39,1		
			3	39	38	41	35	39	37	41	39	40	41	39,0		
6	Zinovii Grand Gurii	2	1	49	44	47	43	47	45	47	49	44	46	46,1	45,1	+5,3
			2	47	45	46	49	44	42	40	48	46	47	45,4		
			3	44	42	48	42	41	40	45	45	47	45	43,9		

HIP₀₅ = 3,69

Таблиця Р.2 – Висота рослин сої сорт Pioneer RR20062 після двох обробітків, см

№ п/п	Варіант досліджу	Норма, л/га	Повтор- ність	Повторність										Середнє		± до контролю
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Контроль (H ₂ O)	0	1	41	44	34	42	38	37	39	38	41	44	39,8	39,8	0
			2	38	43	40	48	41	40	39	41	47	39	41,6		
			3	35	39	41	44	37	42	37	35	33	37	38,0		
2	Zinovii Triple Corn	4	1	48	41	53	47	50	37	38	51	45	49	45,9	45,5	+5,7
			2	47	46	50	41	45	42	40	43	49	52	45,5		
			3	50	44	47	49	43	45	40	42	44	47	45,1		
3	Zinovii Triple Oil	4	1	57	51	50	48	45	44	54	40	49	52	49,0	48,6	+8,8
			2	52	54	49	51	48	46	47	50	48	49	49,4		
			3	50	47	48	47	46	45	45	48	49	50	47,5		
4	Zinovii Triple Double	4	1	47	58	56	53	58	59	50	45	58	55	53,9	53,2	+13,4
			2	52	54	55	51	55	56	51	49	55	56	53,4		
			3	48	47	52	55	57	52	56	52	51	54	52,4		
5	Zinovii Triple	4	1	37	40	44	41	43	41	39	42	43	35	40,5	40,2	+0,4
			2	40	37	39	42	40	39	41	43	44	40	40,5		
			3	37	39	35	40	42	41	39	40	43	39	39,5		
6	Zinovii Grand Gurii	4	1	53	52	50	51	54	54	56	50	52	46	51,8	51,3	+11,5
			2	48	50	53	55	52	49	50	52	53	51	51,3		
			3	47	52	52	50	49	51	50	53	52	52	50,8		

HIP₀₅ = 3,07

Таблиця Р.3 – Кількість бобів на рослинах сої сорт Pioneer RR20062 після одного обробітку, см

№ п/п	Варіант дослід	Норма, л/га	Повтор- ність	Повторність										Середнє		± до контролю
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Контроль (H ₂ O)	0	1	9	10	11	14	10	20	9	8	13	11	11,5	11,0	0
			2	8	15	14	10	12	8	9	12	14	6	10,8		
			3	10	11	9	13	11	13	12	9	10	8	10,6		
3	Zinovii Triple Oil	2	1	21	20	20	25	33	27	22	39	14	27	24,8	24,2	+13,2
			2	25	21	19	22	24	32	21	23	27	25	23,9		
			3	24	25	21	25	26	22	22	19	27	27	23,8		
4	Zinovii Triple Corn	2	1	20	8	12	15	14	14	9	23	18	20	15,3	15,1	+4,1
			2	15	17	19	11	15	13	19	17	20	19	16,5		
			3	11	14	13	17	10	10	13	18	15	14	13,5		
5	Zinovii Triple Double	2	1	14	35	26	23	22	16	29	27	14	20	22,6	21,0	+10,0
			2	22	19	25	17	21	28	26	23	19	21	22,1		
			3	20	25	20	18	18	16	15	19	17	15	18,3		
7	Zinovii Triple	2	1	13	15	6	17	6	5	9	10	8	8	9,7	10,5	-0,5
			2	11	9	7	15	15	17	9	11	8	5	10,7		
			3	7	9	14	13	15	12	10	11	12	9	11,2		
8	Zinovii Grand Gurii	2	1	13	8	12	8	20	6	7	12	9	9	10,4	10,9	-0,1
			2	11	10	13	9	19	10	11	10	8	13	11,4		
			3	14	17	9	8	11	12	10	10	11	8	11,0		

HIP₀₅ = 3,57

Таблиця Р.4 – Кількість бобів на рослинах сої сорт Pioneer RR20062 після двох обробітків, см

№ п/п	Варіант дослід	Норма, л/га	Повтор- ність	Повторність										Середнє		± до контролю
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Контроль (H ₂ O)	0	1	9	10	11	14	10	20	9	8	13	11	11,5	11,0	0
			2	8	15	14	10	12	8	9	12	14	6	10,8		
			3	10	11	9	13	11	13	12	9	10	8	10,6		
3	Zinovii Triple Oil	4	1	30	10	26	20	20	14	17	32	10	9	18,8	18,6	+7,6
			2	21	21	18	19	17	20	21	18	17	13	18,5		
			3	15	17	19	21	20	17	19	17	20	19	18,4		
4	Zinovii Triple Corn	4	1	16	16	12	13	21	10	23	18	13	12	15,4	15,5	+4,5
			2	15	15	17	14	12	11	18	20	17	16	15,5		
			3	19	15	13	17	20	13	14	16	18	11	15,6		
5	Zinovii Triple Double	4	1	11	30	16	18	14	20	11	22	17	18	17,7	17,6	+6,6
			2	13	17	20	19	18	19	17	16	15	20	17,4		
			3	15	19	17	19	17	16	18	20	19	17	17,7		
7	Zinovii Triple	4	1	13	9	14	15	14	11	13	15	15	13	13,2	13,2	+2,2
			2	12	17	12	11	15	12	17	11	11	12	13,0		
			3	14	16	16	15	13	14	12	10	11	12	13,3		
8	Zinovii Grand Gurii	4	1	22	20	21	19	38	22	29	19	27	21	23,8	23,9	+12,9
			2	25	22	21	21	27	25	21	26	25	28	24,1		
			3	21	20	25	24	25	27	23	27	22	25	23,9		

HIP₀₅ = 3,79