ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

СТОРОЖЕНОКО ДАР'Я СЕРГІЇВНА

УДК 633.854.78 : 631.527 : 632.9

ДИСЕРТАЦІЯ

ОСНОВНІ ХВОРОБИ СОНЯШНИКУ У СХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ

202 Захист і карантин рослин
20 Аграрні науки та продовольство

Подається на здобуття ступеня доктора філософії

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

_____ Д.С. Стороженко

Науковий керівник: Жукова Любов Володимирівна
кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Науковий керівник: Станкевич Сергій Володимирович
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Харків – 2025 р.

АНОТАЦІЯ

Стороженко Д.С. Основні хвороби соняшнику у східній частині Лісостепу України та оптимізація заходів захисту – кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук (доктора філософії) за спеціальністю 202 – «Захист і карантин рослин». Державний біотехнологічний університет, Харків, 2025.

Хвороби сільськогосподарських культур спричиняють значні втрати врожаю, різко знижують його кількість та погіршують якість продукції. Успішне рішення проблеми стійкості соняшнику до хвороб може бути реалізоване через знання загальної теорії імунітету цієї культури, створення генетичної бази для селекції гібридів і сортів з комплексною стійкістю та оптимізацією існуючих заходів захисту культури. Значна роль при цьому відводиться розробці об'єктивних прогнозів розвитку економічно значимих хвороб і ефективних методів їх діагностики. Поширеність хвороб у посівах соняшнику залежить від технологій вирощування культури у сівозміні та грунтово–кліматичних умов, що склалися і переважають на певній території, у нашому випадку – східній частині Лісостепу України. Недотримання технологій вирощування та сприятливі погодні умови сприяють накопиченню та збереженню збудників хвороб.

У результаті виконання дисертаційної роботи з метою визначення доцільності та оптимальних строків проведення хімічних обробок чи додаткових заходів захисту рослин, а також прогнозування динаміки поширення хвороб у посівах соняшнику проводили постійні спостереження за появою, розвитком та поширенням шкідливих організмів. Для проведення моніторингу розповсюдженості хвороб у посівах соняшнику застосовували методики, які удосконалені в міру збагачення знань про розвиток, шкідливість, характер пошкоджень чи появи симптомів цих шкідливих організмів. Вперше в

умовах східної частини Лісостепу України надано імунологічну характеристику трьом батьківським компонентам гібридів соняшнику – Х1814В, Х526В, Х2283В, материнській формі ОдОл1А, двом лініям закріплювачам стерильності пилку Сх66А і Сх588А, а також трьом гібридам соняшнику Кадет, Космос, Ярило. Також проведено диференціацію досліджуваного матеріалу за групами стійкості. Встановлено стійкість кожного зразка за показниками розповсюдженості та інтенсивністю розвитку хвороб.

За усередненими середньозваженими значеннями ураженості по сукупності досліджених кожного року зразків соняшнику визначили рівень інфекційного фону основних хвороб культури.

За результатами чотирирічної оцінки (2021–2024 рр.) польової стійкості зразків соняшнику їх розподілено на дві групи. А саме: стійкі зразки, з рівнем ураження 11,0–25,0 % та середньостійкі – 26,0–50,0 %. Отже, до групи стійких увійшли гібрид Кадет та батьківська форма гібридів Х1814В з рівнем ураження кошиків сухою гниллю в межах 11,0–25,0 %, які мали бал ураження 2. До групи середньостійких увійшли гібриди Космос та Ярило, батьківські форми гібридів Х526В, Х2283В, материнська форма ОдОл1А та дві лінії закріплювачі стерильності пилку Сх66А і Сх588А. Їх рівень ураження кошиків сухою гниллю був в межах 26,0–50,0 %, бал ураження 3.

Оцінка польової стійкості досліджуваних зразків до іржі показала, що групу середньостійких (26–50 %) зразків склали гібрид Ярило, лінії закріплювачі стерильності пилку – ОдОл1А та Сх588А і дві батьківські форми гібридів Х1814В та Х2283В. Ціі зразки мали бал стікості 5. Групу слабкостійких зразків, з балом ураження 7, склали гібриди Кадет та Космос, лінія закріплювач стерильності пилку Сх66А та батьківська форма гібридів Х526В. Їх ураженість складала 51,0–75,0 %.

Групу стійких до фомопсису зразків склали лінія закріплювач стерильності пилку Сх66А, батьківська форма гібридів Х2283В, а також гібриди Кадет і Космос (бал ураження 1). Середньостійкими (11,0–25,0 %)

виявились материнська форма гібриду Кадет – ОдОл1А, гібрид Ярило і батьківські форми гібридів Х1814В та Х526В. Вони мали відповідний бал ураження 2. Лінія закріплювач стерильності пилку Сх588А мала бал ураження 3 і була віднесена до групи слабкостійких, при цьому маючи ураженість патогеном на рівні 28,0 %.

За результатами чотирирічних досліджень (2021–2024 рр.) нами встановлено, що серед досліджуваного матеріалу групу високостійких до несправжньої борошнистої роси соняшнику склали гібриди Кадет та Ярило, а також батьківська форма гібриду Х1814В. Стійкими до збудника хвороби були дві лінії закріплювачі стерильності пилку Сх66А та Сх588А, два батьківських компонента гібридів Х526В та Х2283В а також гібрид Космос. Їх рівень ураження патогеном не перевищував 10,0 %, а відповідний бал ураження був 1. Середню стійкість до НБР показала лінія закріплювач стерильності пилку ОдОл1А. Вона мала бал ураження 2, а ураженість патогеном цього зразка була на рівні 24,0 %.

У результаті досліджень протягом 2021–2024 років в лабораторних умовах було проведено дослідження щодо стійкості зразків соняшнику до збудника несправжньої борошнистої роси, а також їх диференціація за групами стійкості. Так, групу стійких зразків в умовах лабораторії склали гібрид Кадет, дві лінії закріплювачі стерильності пилку Сх66А та Сх588А та батьківський компонент Х1814В. Рівень їх ураженості збудником не перевищущвав 10,0 % і відповідний бал ураження був 1. До середньостійких було віднесено гібриди Ярило та Космос, два батьківських компонента гібридів Х526В та Х2283В, а також лінія закріплювач стерильності пилку ОдОл1А. Рівень їх ураження збудником не перевищував 21,0 %, бал ураження був 2.

Після збирання врожаю соняшнику відзначено підвищення лабораторної схожості насіння материнської форми Сх588А – на 7 % у варіанті передпосівної обробки насіння препаратами Авангард Старт і Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Авангард

Бор, Авангард Соняшник, Авангард Гроу Аміно, Авангард РК, а також батьківської форми Х2283В – на 6 % у варіантах застосування комплексу препаратів Райкат Старт, Мікрокат Олійний, Атланте, Амінокат 30 або АКМ, Антистрес, Ендофіт L1, Ендобор. Лабораторна схожість гібридів соняшнику Кадет та Космос також підвищувалася на 8 та 9 % відповідно у варіанті застосування комплексу препаратів АКМ, Антистрес, Ендофіт L1, Ендобор.

Густота рослин материнських форм Сх66А та Сх588А перед збиранням коливалась у межах 51,0–52,8 та 61,0–62,9 тис. шт./га. При цьому відзначено тенденцію до підвищення густоти рослин на 0,3–1,6 та 0,3–0,9 тис. шт./га у варіантах комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив. Густота рослин перед збиранням батьківських форм ОдОл1А та Х526В була в межах 56,2–63,9 та 58,4–61,4 тис. шт./га відповідно. При цьому відзначено істотне збільшення густоти рослин материнської форми ОдОл1А на 4,7–7,7 тис. шт./га у варіантах передпосівної обробки насіння регулятором росту АКМ з наступним обприскуванням рослин препаратами Антистрес, Ендофіт L1 та Ендобор або передпосівної обробки насіння препаратами Авангард Старт і Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Авангард Бор, Авангард Соняшник, Авангард Гроу Аміно, Авангард Гроу Гумат, Сульфат Магнію і Карбамід. Густота рослин батьківських форм Х1814В та Х2283В перед збиранням коливалась в межах 66,3–69,3 та 60,2–63,5 тис. шт./га. При цьому також відзначено тенденцію до підвищення густоти рослин на 0,5–1,6 та 0,3–2,2 тис. шт./га у варіантах комплексного застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив. Густота рослин гібридів соняшнику Кадет, Космос та Ярило перед збиранням становила 58,7–63,5, 58,7–62,8 та 64,2–66,8 тис. шт./га відповідно. Проте у варіантах застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив вона підвищувалась на 1,0–4,8, 1,8–4,0 та 0,8–2,4 тис. шт./га відповідно.

Площа листкової поверхні лінії Сх66А зростала до 12,7–13,8 тис. $м^2$/га у варіантах застосування комплексу препаратів Райкат Старт, Мікрокат Олійний, Атланте, Амінокат 30 або АКМ, Антистрес, Ендофіт L1, Ендобор або

комплексу препаратів Авангард, як окремо, так і у поєднанні з добривами Сульфат Магнію і Карбамід, при 11,2 тис. м^2/га на контрольному варіанті. Площа листкової поверхні батьківських форм соняшнику Х526В, Х1814В та Х2283В істотно зростала на 2,0–3,8, 1,7–2,0 та 0,8–1,1 тис. м^2/га у варіантах передпосівної обробки насіння з наступним обприскуванням рослин комплексами регуляторів росту рослин та мікродобрив, при 12,0, 10,8 та 9,4 тис. м^2/га на контролі. Площа листкової поверхні гібридів соняшнику Кадет, Космос та Ярило також істотно зростала на 1,3–4,5, 1,5–2,8 та 1,9–4,1 тис. м^2/га у варіантах передпосівної обробки насіння з наступним обприскуванням рослин комплексами регуляторів росту рослин та мікродобрив, при 16,3, 15,1 та 15,9 тис. м^2/га в контролі.

Встановлено високу ефективність регуляторів росту рослин та мікродобрив у підвищенні насіннєвої продуктивності материнських форм соняшнику, прибавка 0,10–0,18 т/га або 9–15 %, батьківських форм соняшнику – 0,07–0,13 т/га або 7–12 %, а також гібридів соняшнику – 0,07–0,28 т/га або 4–14 %. При цьому найбільш ефективним виявилось потрійне застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив (передпосівна обробка насіння та обприскування рослин у фази 4 та 6 пар листків соняшнику), прибавки 0,13–0,18 т/га (або 11–15 %), 0,11–0,13 т/га (або 10–12 %) та 0,18–0,28 т/га (або 9–14 %) відповідно.

Встановлено комбінації препаратів і способи їх застосування, які забезпечують істотне підвищення врожаю усіх досліджуваних батьківських компонентів і гібриду, а саме:

– передпосівна обробка насіння мікродобривом Райкат Старт з наступним обприскуванням препаратами Мікрокат Олійний + Атланте у фазу 4 пари листя;

– передпосівна обробка насіння мікродобривом Райкат Старт з наступним обприскуванням препаратами Мікрокат Олійний + Атланте у фазу 4 пари листя і Мікрокат Олійний + Амінокат 30 у фазу 6 пар листя;

– передпосівна обробка насіння регулятором росту АКМ з наступним

подвійним обприскуваннями препаратами Антистрес + Ендофіт + Ендобор у фазу 4 і 6 пар листя;

– передпосівна обробка насіння препаратами Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням препаратами Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат Магнію + Карбамід у фазу 4 пар листя і Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат Магнію + Карбамід.

Ключові слова: соняшник, патоген, хвороба, цикл розвитку, заходи захисту, шкідливість, гібрид, батьківський компонент, лінія закріплювач стерильності пилку, регулятор росту рослин, мікродобриво, селекційна цінність, оптимізація.

ANNOTATION

Storozhenko D.S. Major diseases of sunflower in the Eastern Forest–Steppe of Ukraine – Qualifying scientific paper, manuscript copyright.

Thesis for the Academic Degree of Candidate of Agricultural Sciences (Doctor of Philosophy) in specialty 202 – "Plant Protection and Quarantine". State Biotechnological University, Kharkiv, 2025.

Crop diseases cause significant crop losses, sharply reduce yields and deteriorate product quality. A successful solution to the problem of sunflower's resistance to diseases can be realised through knowledge of the general theory of this crop's immunity, creation of a genetic basis for breeding hybrids and varieties with complex resistance and optimisation of existing crop protection measures. A significant role is played by the development of objective forecasts of economically important diseases and effective methods of their diagnosis. The prevalence of diseases in sunflower crops depends on crop rotation technologies and soil and climatic conditions prevailing in a particular area, in our case, the eastern part of the

Forest–Steppe of Ukraine. Non–compliance with cultivation technologies and favourable weather conditions contribute to the accumulation and preservation of pathogens.

As a result of the dissertation work, in order to determine the feasibility and optimal timing of chemical treatments or additional plant protection measures, as well as to predict the dynamics of disease spread in sunflower crops, constant observations were made of the appearance, development and spread of pests. To monitor the prevalence of diseases in sunflower crops, we used methods that have been improved as knowledge about the development, harmfulness, nature of damage or symptoms of these pests has been enriched. For the first time in the eastern part of the Forest–Steppe of Ukraine, immunological characteristics were given to three parental components of sunflower hybrids – X1814V, X526V, X2283V, the maternal form Odol1A, two pollen sterility fixer lines Ch66A and Ch588A, as well as three sunflower hybrids Kadet, Cosmos, and Yarilo. Also, the study material was differentiated by resistance groups. The resistance of each sample was determined by the prevalence and intensity of disease development.

The level of the infectious background of the main crop diseases was determined based on the average weighted average values of the incidence of the total number of sunflower samples studied each year.

Based on the results of a four–year evaluation (2021–2024) of the field resistance of sunflower samples, they were divided into two groups. Namely, resistant samples with a damage level of 11,0–25,0 % and medium resistant samples with a damage level of 26,0–50,0 %. Thus, the resistant group included the Kadet hybrid and the parental form of the X1814B hybrids with a level of dry rot damage to the baskets within 11,0–25,0 %, which had a damage score of 2. The group of medium–resistant hybrids included hybrids Cosmos and Yarilo, parental forms of hybrids X526V, X2283V, maternal form Odol1A and two pollen sterility fixer lines Cx66A and Cx588A. Their level of dry rot damage to the baskets was within 26,0–50,0 %, with a damage score of 3.

Evaluation of field resistance of the studied samples to rust showed that the group of medium resistant (26–50 %) samples consisted of hybrid Yarylo, pollen sterility fixer lines – Odol1A and Ch588A and two parental forms of hybrids X1814V and X2283V. These samples had a damage score of 5. The group of weakly resistant samples, with a resistance score of 7, consisted of hybrids Kadet and Kosmos, pollen sterility fixer line Cx66A and the parental form of hybrids X526B. Their infestation was 51,0–75,0 %.

The group of resistant to phomopsis samples consisted of the pollen sterility fixer line Cx66A, the parental form of hybrids X2283B, as well as hybrids Kadet and Kosmos (damage score 1). The maternal form of hybrid Kadet – Odol1A, hybrid Yarylo and parental forms of hybrids X1814B and X526B were medium resistant (11,0–25,0 %). The pollen sterility fixer line Cx588A had a damage score of 3 and was classified as weakly resistant, with a pathogen infection rate of 28,0 %.

According to the results of four years of research (2021–2024), we found that among the material under study, the group of highly resistant sunflower hybrids to downy mildew included the Kadet and Yarilo hybrids, as well as the parental form of the X1814V hybrid. Two pollen sterility fixer lines, Cx66A and Cx588A, two parental components of the X526B and X2283B hybrids, and the Cosmos hybrid were resistant to the pathogen. Their level of pathogen infection did not exceed 10,0 %, and the corresponding damage score was 1. The line of pollen sterility fixer Odol1A showed medium resistance to NBD. It had a damage score of 2, and the pathogen infection of this sample was 24,0 %.

As a result of research in 2021–2024, studies were conducted in the laboratory on the resistance of sunflower samples to the downy mildew pathogen, as well as their differentiation by resistance groups. Thus, the group of resistant samples in the laboratory consisted of the Kadet hybrid, two pollen sterility fixer lines Cx66A and Cx588A and the parental component X1814B. The level of their infection with the pathogen did not exceed 10,0 % and the corresponding damage score was 1. The hybrids Yarylo and Kosmos, two parental components of hybrids X526B and X2283B, as well as the pollen sterility fixer line Odol1A were classified as medium

resistant. The level of their pathogen infection did not exceed 21,0 %, the damage score was 2.

After harvesting sunflower, an increase in laboratory germination of seeds of the mother form Cx588A was noted – by 7 % in the variant of pre–sowing seed treatment with Avangard Start and Avangard Grow Amino, followed by double spraying of plants with Avangard Bor, Avangard Sunflower, Avangard Grow Amino, Avangard RK, as well as the parental form X2283B – by 6 % in the variants of application of the complex of preparations Raikat Start, Microkat Oilseed, Atlante, Aminokat 30 or AKM, Antistress, Endophyte L1, Endobor. Laboratory germination of sunflower hybrids Kadet and Kosmos also increased by 8 and 9 %, respectively, in the variant of application of the complex of preparations AKM, Antistress, Endophyte L1, Endobor.

The density of plants of the mother forms Cx66A and Cx588A before harvesting ranged from 51,0–52,8 and 61,0–62,9 thousand plants/ha. At the same time, there was a tendency to increase the density of plants by 0,3–1,6 and 0,3–0,9 thousand plants/ha in the variants of complex application of plant growth regulators and microfertilisers. The density of plants before harvesting the parental forms Odol1A and X526B was in the range of 56,2–63,9 and 58,4–61,4 thousand plants/ha, respectively. At the same time, a significant increase in the density of plants of the mother form Odol1A by 4,7–7,7 thousand pcs. /ha in the variants of pre–sowing seed treatment with the growth regulator AKM followed by spraying of plants with Antistress, Endophyte L1 and Endobor or pre–sowing seed treatment with Avangard Start and Avangard Grow Amino followed by double spraying of plants with Avangard Boron, Avangard Sunflower, Avangard Grow Amino, Avangard Grow Humate, Magnesium Sulfate and Urea. The density of plants of parental forms X1814V and X2283V before harvesting ranged from 66,3–69,3 and 60,2–63,5 thousand units/ha. There was also a tendency to increase the plant density by 0,5–1,6 and 0,3–2,2 thousand plants/ha in the variants of complex application of plant growth regulators and microfertilisers. The density of plants of sunflower hybrids Cadet, Cosmos and Yarilo before harvesting was 58,7–63,5, 58,7–62,8 and 64,2–

66,8 thousand plants/ha, respectively. However, in the variants of application of plant growth regulators and microfertilisers, it increased by 1,0–4,8, 1,8–4,0 and 0,8–2,4 thousand units/ha, respectively.

The leaf surface area of the line Cx66A increased to 12,7–13,8 thousand m^2/ha in the variants of application of the complex of preparations Raikat Start, Microkat Oil, Atlante, Aminokat 30 or AKM, Antistress, Endophyte L1, Endobor or the complex of preparations Avangard, both separately and in combination with fertilizers Magnesium sulfate and Urea, at 11,2 thousand m^2/ha in the control variant. The leaf surface area of the parental forms of sunflower X526V, X1814V and X2283V significantly increased by 2,0–3,8, 1,7–2,0 and 0,8–1,1 thousand m^2/ha in the variants of pre–sowing seed treatment followed by spraying of plants with complexes of plant growth regulators and microfertilizers, at 12,0, 10,8 and 9,4 thousand m^2/ha in the control. The leaf area of sunflower hybrids Kadet, Cosmos and Yarilo also significantly increased by 1,3–4,5, 1,5–2,8 and 1,9–4,1 thousand m^2/ha in the variants of pre–sowing seed treatment followed by spraying of plants with complexes of plant growth regulators and microfertilizers, at 16,3, 15,1 and 15,9 thousand m^2/ha in the control.

The high efficiency of plant growth regulators and microfertilisers in increasing the seed productivity of maternal forms of sunflower was established, an increase of 0,10–0,18 t/ha or 9–15 %, of paternal forms of sunflower – 0,07–0,13 t/ha or 7–12 %, and of sunflower hybrids – 0,07–0,28 t/ha or 4–14 %. The most effective was the triple application of plant growth regulators and microfertilisers (pre–sowing seed treatment and spraying of plants in phases 4 and 6 of sunflower leaf pairs), with an increase of 0,13–0,18 t/ha (or 11–15 %), 0,11–0,13 t/ha (or 10–12 %) and 0,18–0,28 t/ha (or 9–14 %), respectively.

The combinations of preparations and methods of their application, which provide a significant increase in the yield of all studied parental components and hybrid, namely

– pre–sowing treatment of seeds with Raikat Start microfertiliser followed by spraying with Microkat Oil + Atlante in the 4th leaf pair phase;

– pre–sowing treatment of seeds with Raikat Start microfertiliser followed by spraying with Microkat Oil + Atlante in the 4th leaf pair phase and Microkat Oil + Aminocate 30 in the 6th leaf pair phase;

– pre–sowing treatment of seeds with AKM growth regulator followed by double spraying with Antistress + Endophyte + Endobor in the 4th and 6th leaf pairs;

– pre–sowing treatment of seeds with Avangard Start + Avangard Grow Amino followed by double spraying with Avangard Bor + Avangard Sunflower + Avangard Grow Amino + Avangard Grow Humate + Magnesium Sulfate + Urea in the phase of 4 leaf pairs and Avangard Bor + Avangard Sunflower + Avangard Grow Amino + Avangard Grow Humate + Magnesium Sulfate + Urea.

Keywords: sunflower, pathogen, disease, development cycle, protective measures, harmfulness, hybrid, male component, line–pollen sterility fixer, plant growth regulator, microfertilizer, breeding value, optimization.

Список публікацій здобувача

Статті у фахових наукових виданнях України

1. **Стороженко Д.С.,** Жукова Л.В., Станкевич С.В. Інтенсивність ураження соняшника хворобами. *Таврійський науковий вісник* №137. 2024. С. 273–280. DOI https://doi.org/10.32782/2226–0099.2024.137.33

2. **Стороженко Д.С.,** Жукова Л.В., Станкевич С.В. Ефективність застосування регуляторів росту та мікродобрив для росту і розвитку рослин соняшнику у східній частині Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник* №139. Ч.ІІ. 2024. С. 87–94. DOI https://doi.org/10.32782/2226–0099.2024.139.2.11

3. **Storozhenko D.S.,** Zhukova L.V., Stankevych S.V. Current state of sunflower breeding for resistance to major diseases and optimization of the crop protection against pathogens. *Таврійський науковий вісник* №140. 2024. С. 258–277. DOI https://doi.org/10.32782/2226–0099.2024.140.33

4. **Storozhenko D.S.** Features of the development of the main sunflower diseases in the Eastern part of the Forest–Step of Ukraine. *Таврійський науковий вісник* №141. Том 1. 2025. С. 189–198. DOI https://doi.org/10.32782/2226–0099.2024.141.1.24

5. **Стороженко Д.С.** Скринінг зразків соняшнику за стійкістю до несправжньої борошнистої роси. *Аграрні інновації.* №29. 2025. С. 133–138. DOI https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.29.22

Розділ в колективній монографії, виданій в країні ЄС

1. **Storozhenko D.,** Zhukova L., Stankevych S., Ogurcov Yu. Influence of pre–sowing seed treatment on sunflower yield. Plants protection and quarantine in the 21st century: problems and development prospects. Monograph. Edited by S. Stankevych, O. Mandych. Tallinn: Teadmus OÜ, 2023. P. 31–42.

Матеріали наукових конференцій

1. **Стороженко Д. С.,** Жукова Л. В. Урожайність соняшнику залежно від передпосівної обробки насіння в умовах Східного Лісостепу України. *Матеріали Підсумкової наукової конференції професорсько–викладацького складу і здобувачів вищої освіти*. (м. Харків, 18–19 січня 2022 р.). Харків: ДБТУ, 2022. С. 149–151.

2. **Стороженко Д. С**. Шкідливість іржі соняшника. *Захист і карантин рослин у XXI столітті: проблеми і перспективи. Матеріали Міжнародної науково–практичної конференції, присвяченої ювілейним датам від дня народження видатних вчених–фітопатологів докторів біологічних наук, професорів В. К. Пантелєєва та М. М. Родігіна (м. Харків, 20–21 жовтня 2022 р.).* Житомир: ПП «Рута», 2022. С. 190–192.

3. **Стороженко Д. С**., Жукова Л. В., Огурцов Ю. Є. Вплив умов вирощування на ураженість соняшнику хворобами. *Олійні культури: сьогодення та перспективи.* Збірник тез Міжнародної наукової інтернет–конференції (м. Запоріжжя, 21 березня 2023 р.). Запоріжжя. ІОК НААН, 2023. С. 53–54.

4. **Стороженко Д. С.** Несправжня борошниста роса соняшника. Шкідливість та особливості захисту. *Захист і карантин рослин у XXI столітті: проблеми і перспективи. Матеріали II Міжнародної науково–практичної конференції, присвяченої ювілейним датам від дня народження видатних вчених–ентомологів докторів біологічних наук, професорів О. О. Мігуліна та О. В. Захаренка (м. Харків, ДБТУ, 19–20 жовтня 2023 р.).* Житомир: Видавництво «Рута». С. 152–156.

5. **Стороженко Д. С**. Характеристика зразків соняшнику за стійкістю до несправжньої борошнистої роси в умовах лабораторії. *Матеріали III Міжнародної науково–практичної конференції, присвяченої ювілейним датам від дня народження видатних вчених–фітопатологів, професорів В. Ф. Пересипкіна та Ф. М. Марютіна (м. Харків, 17–18 жовтня 2024 р.).* Житомир: Видавництво «Рута», 2024. С. 163–166.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ……... 18
ВСТУП……. 19
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН СЕЛЕКЦІЇ СОНЯШНИКУ НА СТІЙКІЙСТЬ ДО ОСНОВНИХ ХВОРОБ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ КУЛЬТУРИ ВІД ПАТОГЕНІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)…… 24
1.1 Сортові ресурси соняшнику в Україні……. 24
1.2 Пошук шляхів підвищення врожайності новітніх сортів і гібридів сільськогосподарських культур……. 31
1.3 Напрями та перспективи селекції соняшнику ……. 35
1.4 Особливості застосування мікродобрив та регуляторів росту у посівах соняшнику…… 40
1.5 Основні хвороби соняшнику у Східній частині Лісостепу України…… 43
1.5.1 Іржа…… 43
1.5.2 Несправжня борошниста роса……. 45
1.5.3 Суха гниль кошиків……... 47
1.5.4 Фомопсис……... 48
Висновки до розділу 1 51
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ…… 52
2.1 Ґрунтово–кліматичні та агрометеорологічні умови зони проведення досліджень…….. 52
2.2 Матеріал для досліджень……... 59
2.3 Методики проведення досліджень…… 64
Висновки до розділу 2 71

РОЗДІЛ 3 ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ОСНОВНИХ ХВОРОБ СОНЯШНИКУ У СХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ……. 73
3.1 Моніторинг посівів соняшнику щодо ураженості збудниками основних хвороб в роки досліджень…….. 73
3.2 Характеристика зразків соняшнику за стійкістю до несправжньої борошнистої роси в лабораторних умовах … 82
Висновки до розділу 3 84
РОЗДІЛ 4 ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА МІКРОДОБРИВ ДЛЯ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН СОНЯШНИКУ У СХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ……. 87
4.1 Особливості формування насіннєвої продуктивності досліджуваних зразків соняшнику за різних строків і способів внесення мікродобрив та регуляторів росту……. 87
4.2 Густота рослин батьківських компонентів та гібридів соняшнику залежно від застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив 93
4.3 Площа листкової поверхні рослин батьківських компонентів і гібридів соняшнику залежно від норм та строків внесення регуляторів росту та мікродобрив…….. 100
Висновки до розділу 4 109
РОЗДІЛ 5 ЗАКОНОМІРНОСТІ МІНЛИВОСТІ РЕПРОДУКЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ СОНЯШНИКУ ПІД ВПЛИВОМ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ І МІКРОДОБРИВ У СХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ……. 110
5.1 Урожайність материнських форм соняшнику залежно від обробки регуляторами росту та мікродобривами…… 110

5.2 Урожайність батьківських компонентів соняшнику залежно від обробки регуляторами росту та мікродобривами…….. 117
5.3 Урожайність гібридів соняшнику залежно від обробки регуляторами росту та мікродобривами…….. 123
5.4 Економічна ефективність комплексного застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив для вирощування насіння батьківських компонентів і гібридів соняшнику…….. 129
Висновки до розділу 5 133
ВИСНОВКИ……. 136
ПАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ…….. 143
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 144
ДОДАТКИ…… 166

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ІР	Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН
НААН	Національна академія аграрних наук
СГІ – НЦНС	Селекційно–генетичний інститут – Національний центр насінництва і сортовивчення
УПОВ	Міжнародний Союз з охорони нових сортів рослин
ІОК	Інститут олійних культур НААН
ІЗР	Інститут захисту рослин НААН
ГТК	Гідротермічний коефіцієнт Т. Г. Селянінова
L	Довжина листка, см
H	Ширина листка, см
$S_{\text{рослини}}$	Площа листя однієї рослини, $см^2$
N	Кількість листків на рослині
P	Розповсюдженість хвороби (%)
R	Розвиток хвороби (%)
b	Відповідний бал ураження
k	Найвищий бал шкали обліку
НІР	Найменша істотна різниця
НБР	Несправжня борошниста роса

ВСТУП

Однією з найбільш рентабельних культур в Україні є соняшник, який за дотримання технологій його вирощування може забезпечити прибуток до 80 і більше відсотків [1]. Ця культура є третьою серед олійних за обсягами виробництва. Результати світового виробництва соняшнику у 2021/22 МР показали рекордні результати за весь час – 57,2 млн т. Виробництво соняшнику стало абсолютним рекордом для України – 17,5 млн т або 31% від світового об'єму. У 2021/22 МР у світі збиральна площа склала 28,75 млн га, що на 7 % більше попереднього сезону і найбільший результат приросту за останні 5 років. В Україні збиральна площа склала 7,1 млн га або 25 % від загальної кількості у світі. За врожайністю країна займає одну з провідних позицій з показником у 2,46 т/га, а у ТОП–10 виробників культури перше місце за Угорщиною – 2,81 т/га та друге за Францією – 2,76 т/га [2]. Але висока економічна ефективність культури призводить до перенасичення нею сівозмін, і як наслідок, формування нових вірулентних рас багатьох збудників інфекційних хвороб [3]. У результаті погіршення фітосанітарного стану посівів соняшнику з'являються напрями в селекції, які потребують всебічного вивчення біології культури та патогенів [4].

Через нестабільність кліматичних умов, недотримання хоча б основних вимог сівозмін та технології вирощування культури, недостатня кількість посівної техніки, неналежне ставлення до якості посівного матеріалу та підбору гібридів а також ураженість посівів хворобами біологічний потенціал соняшнику в нашій країні становить лише 50 % [5]. Що свідчить про недостатній рівень вивченості особливостей реакції сортів та гібридів соняшнику на стресові умови вирощування, рівня поширеності й розвитку хвороб та шкідників у посівах культури [6].

Необхідною умовою для створення високопродуктивних гібридів є вивчення поширеності, розвитку, та шкідливості основних хвороб соняшнику,

визначення видового складу патогенів, морфо–біологічних властивостей збудників та оптимізація існуючих заходів захисту культури від хвороб [7].

Актуальність теми. Оскільки в Україні генетично обумовлена врожайність гібридів соняшнику у виробничих умовах реалізується не повністю, то стратегія адаптації культури до умов вирощування потребує врахування як негативних, так і позитивних реакцій генотипів на стресові погодні явища та біотичні чинники [8].

Дослідженнями сучасних учених України (Кириченко В.В., Петренкова В.П., Вареник Б.Ф., Макляк К.М., Боровська І.Ю., Сиволап Ю.М., Солоденко А.Є. та ін.) створено високопродуктивні гібриди, які характеризуються генетичною й морфологічною різноманітністю, відмінністю за тривалістю періоду вегетації, високим рівнем адаптації до умов вирощування. Але разом з тим новітній селекційний матеріал потребує постійних досліджень зі встановлення стійкості материнських, батьківських форм і гібридів соняшнику до основних хвороб у комлексі застосування передпосівної обробки насіння сучасними фунгіцидними протруйниками, мікродобривами та регуляторами росту рослин. Актуальність і пріоритетність досліджень за темою дисертаційної роботи визначається необхідністю оптимізації існуючих систем захисту соняшнику від основних хвороб в умовах виробництва, які забезпечать високу рентабельність вирощування культури та її стійкість до основних хвороб.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи проведено впродовж чотирьох років (2021–2024 рр.) відповідно до НДР "Екологічно орієнтований захист сільськогосподарських культур від інфекційних хвороб у Східному Лісостепу України» № держреєстрації 0121U109408 та завдань тематичного плану науково–дослідницьких робіт випробувальній лабораторії насінництва та нісіннєзнавства Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН 16.00.00.03.Ф «Встановлення закономірностей мінливості репродукційних процесів соняшнику під впливом регуляторів росту і мікродобрив та розроблення на їх основі способів підвищення насіннєвої продуктивності батьківських компонентів гібридів» (номер державної

реєстрації 0121U100557).

Мета і задачі дослідження. Метою роботи було вивчення поширеності, розвитку та шкідливості основних хвороб соняшнику, визначення видового складу патогенів, морфо–біологічних властивостей збудників і оптимізація існуючих заходів захисту культури від хвороб у східній частині Лісостепу України.

Для досягнення поставленої мети вирішували такі задачі:

1. Визначити морфолого–біологічні властивості збудників основних хвороб соняшнику грибної етіології;

2. Встановити вплив абіотичних чинників на динаміку розвитку хвороб соняшнику;

3. Вивчити вплив біологічних та хімічних заходів на обмеження шкідливості основних хвороб соняшнику;

4. Оптимізувати існуючі заходи захисту соняшнику від основних хвороб;

5. Визначити технічну, господарську та економічну ефективність застосування захисних заходів;

6. Провести фітопатологічну експертизу насіннєвого матеріалу соняшнику;

7. Провести оцінку оптимізованих заходів захисту соняшнику від хвороб в умовах виробництва.

Об’єкт досліджень: особливості прояву основних хвороб листя, стебел, кошиків та насіння соняшнику.

Предмет досліджень: видовий склад, біологічні особливості збудників соняшнику і методи їх контролю.

Методи досліджень: *загальнонаукові* – аналізу, індукції, синтезу для постановки завдання, обґрунтування й узагальнення отриманих результатів наукових досліджень. *Спеціальні польові* – для обліку хвороб соняшнику, визначення їх шкідливості. *Лабораторні* – для оцінки стійкості соняшнику до несправжньої борошнистої роси за допомогою експрес методу. Економічну ефективність оцінювали за показниками: збережений врожай, умовно чистий прибуток, рентабельність.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах східної частини Лісостепу України встановлено величину позитивного впливу обробки насіння соняшнику сучасними фунгіцидними протруйниками в комплексі з мікродобривами та регуляторами росту рослин на стійкість до хвороб. Встановлено найбільш ефективні комбінації препаратів для передпосівної обробки насіння та наступного обприскування вегетуючих рослин. Виділено найперспективніші материнські, батьківські форми та гібриди соняшнику з високою адаптивністю до абіотичних факторів навколишнього середовища та високою стійкістю до патогенів. Встановлено рівень та напрямок кореляційної залежності між стійкістю до основних хвороб і цінними господарськими ознаками материнських, батьківських форм та гібридів соняшнику. Встановлено, що застосування фунгіцидних протруйників в комплексі з мікродобривами та регуляторами росту позитивно впливає на ріст і розвиток соняшнику і дозволяє більш повно розкрити біологічний потенціал культури. Приріст урожайності насіння материнських та батьківських форм соняшнику і гібридів збільшився на 21,2 %, що є вагомим показником і має високу рентабельність. Оптимізовано існуючі елементи системи захисту соняшнику від основних хвороб грибної етіології. Проведено оцінку оптимізованих елементів системи захисту соняшнику від хвороб в умовах виробництва.

Практичне значення одержаних результатів. На основі проведених чотирирічних досліджень (2021–2024 рр.) охарактеризовано за стійкістю до основних хвороб в умовах інтенсивної технології вирощування культури материнські і батьківських форми та гібриди соняшнику. Виділено материнські, батьківські форми та гібриди, які мають найбільш позитивну реакцію на застосовані елементи системи захисту соняшнику у Східній частині Лісостепу України. Таким чином оптимізовано вже існуючі заходи захисту рослин. Відібрані зразки з кращими показниками висіяні у виробничих умовах та задіяні в селекційних програмах ІР імені В.Я. Юр’єва НААН.

Особистий внесок здобувача. Дисертанткою разом із науковим керівником розроблено напрям і основну концепцію досліджень. Самостійно проведено польові та лабораторні дослідження, моніторинг хвороб

соняшнику, аналіз елементів структури урожайності, розрахунок ефективності проведених заходів захисту культури, освоєння та проведення обробки результатів досліджень і їх узагальнення. Автором особисто опрацьовано світову та вітчизняну літературу за темою дисертації. Публікації виконано як самостійно, так і в співавторстві. Внесок здобувача в публікаціях, виконаних у співавторстві, полягає в одержанні експериментальних даних і узагальненні результатів досліджень і становить 50 %.

Апробація результатів дисертації. Результати дисертації обговорено на засіданнях вченої ради Державного біотехнологічного Університету (м. Харків, 2021–2024 рр.) та міжнародних науково–практичних конференціях: *Підсумкова наукова конференція професорсько–викладацького складу і здобувачів вищої освіти*. (м. Харків, 18–19 січня 2022 р.). *Захист і карантин рослин у XXI столітті: проблеми і перспективи.* (м. Харків, 20–21 жовтня 2022 р.). *Олійні культури: сьогодення та перспективи.* (м. Запоріжжя, 21 березня 2023 р.). *Захист і карантин рослин у XXI столітті: проблеми і перспективи.* (м. Харків, ДБТУ, 19–20 жовтня 2023 р.), *Захист і карантин рослин у XXI столітті: проблеми і перспективи (м. Харків, 17–18 жовтня 2024 р.).*

Результати досліджень стосовно моніторингу хвороб соняшнику в польових умовах апробовано у сільськогосподарському фермерському господарстві «Прогрес 92», представлено звіт та акти впровадження наукових розробок.

Публікації. Матеріали дисертаційної роботи висвітлено у 11 наукових працях, з яких п’ять статей у фахових наукових виданнях України, один розділ у колективній монографії в країні ЄС, п’ять матеріалів доповідей науково–практичних міжнародних конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційну роботу викладено на 211сторінках загального тексту комп’ютерного набору, у т. ч. основного тексту 165 сторінок. Містить анотацію українською та англійською мовами, вступ, п’ять розділів, висновки, практичні рекомендації, список використаних джерел у кількості 202 найменування та три додатки. Роботу ілюстровано 23 таблицями та 15 рисунками.

РОЗДІЛ 1
СУЧАСНИЙ СТАН СЕЛЕКЦІЇ СОНЯШНИКУ НА СТІЙКІЙСТЬ ДО ОСНОВНИХ ХВОРОБ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ КУЛЬТУРИ ВІД ПАТОГЕНІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Сортові ресурси соняшнику в Україні

Світова наукова практика свідчить, що селекція сільскогосподарських культур на стійкість до хвороб та заходи захисту повинні базуватися на досконалому знанні природи патогена, його розвитку, симптоматики та шкідливості хвороби [9].

Хвороби сільськогосподарських культур спричиняють значну шкоду урожаю, різко знижують його кількість та погіршують якість продукції. Успішне рішення проблеми стійкості соняшнику до хвороб може бути реалізоване через знання загальної теорії імунітету цієї культури, створення генетичної бази для селекції гібридів і сортів з комплексною стійкістю та оптимізацією існуючих заходів захисту культури. Значна роль при цьому відводиться розробці об’єктивних прогнозів розвитку економічно значимих хвороб і ефективних методів їх діагностики [10]. Тому створення стійких до збудників хвороб гібридів і сортів соняшнику є одним з основних напрямків селекції [11].

Культурний соняшник (*Helianthus annus* L.) належить до класу Dicotyledones (Двосім’ядольні), родини Астрові – Asteraceae L. [12], роду Helianthus L. [13]. Рід *Helianthus* L. – надзвичайно поліморфний. Це відображено в існуючих класифікаціях: кількість видів, що входять до його складу, залежно від запропонованої систематики, варіює від 10 до 254 [14].

У середині XX сторіччя найбільше поширення набула класифікація розроблена американським вченим Heiser C. та іншими [15], яка поділяла Helianthus L. на 68 одно– та багаторічних видів. Надалі вона була допрацьована і нарахувала вже 49 видів, відмінних за рівнем плоїдності та типом розвитку

[16]. Ці види об’єднані в 4 секції: Helianthus (однорічні види), Agrestes (один однорічний вид, Ciliares (багаторічні види), Divaricati (багаторічні та один однорічний вид).

Обгрунтованість запропонованого авторами підходу до розподілу роду *Helianthus* L. підтверджують дані, отримані з використанням методу ПДРФ (RFLP) [17].

Сорт як об'єкт інтелектуальної власності – один з важливих засобів підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Саме державна науково–технічна експертиза сортів рослин передбачає трансформацію сорту з біологічного об'єкта в особливу форму інтелектуальної власності, яка виступає у вигляді товару на ринку сортів і насіння. Визначення критеріїв охороноздатності сорту є початковим етапом ринкового обігу сорту, регулюванням відносин між його автором (селекціонером), виробником і споживачем. Тому сортові рослинні ресурси відображають стан забезпеченості потреб сільського, лісового та комунального господарств, а також харчової, переробної та фармацевтичної промисловостей сортами та гібридами всіх груп сільськогосподарських культур. Природні рослинні ресурси – об'єкти рослинного світу, що використовуються або можуть бути використані для задоволення потреб споживача. Формування національних рослинних сортових ресурсів здійснюється в процесі державної науково–технічної експертизи, яка визначає напрями їх створення, формування та використання [18].

У створенні олійного соняшнику важливе значення відіграла народна селекція, підсумком якої були створені нерозгалужені форми зі значно підвищеним вмістом олії. В 1853 р. вміст олії у насінні соняшнику складав лише 15 %, або у 2–4 рази менше в порівнянні з іншими олійними культурами [19]. Широкий поліморфізм роду Helianthus L привів до великого різноманіття форм соняшнику. У формуванні культурного соняшнику мали місце мутації, які на фоні поліпшуючого добору за 250 років сприяли створенню нового вихідного матеріалу для подальшої селекції. Після того, як було зроблено перший крок до свідомого поліпшення біотипів шляхом добору кращих із них, відкрився шлях

для емпіричної селекції. Інтуїція, художній смак, цікавість до справи стали мірою селекційного успіху [20]. Народною селекцією були створені форми соняшнику під назвами: Зеленка, Фуксинка, Пузанок та інші, які широко використовувались господарями і залишаються до цього часу у посівах на присадибних ділянках [21]. Планомірні роботи щодо вивчення і розвитку наукової селекції соняшнику були розпочаті в 1910–1913 рр. трьома дослідними установами, зокрема – Харківською дослідною станцією (нині – Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН України). У 20–ті роки було розпочато масштабні роботи по вивченню біології соняшнику, що стало фундаментом наукової селекції. Зібрано і вивчено величезну колекцію зразків, з яких методом індивідуального та масового доборів були створені високопродуктивні селекційні номери. В результаті проведеної наукової роботи професором Б.К. Єнкеним створено перший в Україні сорт соняшнику Харківська зеленка 76, а у 1929 році на Харківській дослідній станції створено сорт–популяцію Харківський 22–82. В період з 1920 по 1929 рр. на приватних полях вирощували селекційні сорти, такі як Саратовский 169, Фуксинка воронежская, Круглик А41, Зеленка Харківська 76 та інші [22]. Використовуючи класичний метод, який було розроблено академіком В.С. Пустовойтом, заснований на індивідуальному доборі рослин з сортів та гібридних популяцій, індивідуальній оцінці за нащадками і наступним направленим перезапиленням кращих сімей при вільному цвітінні на ізольованих ділянках, в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України було створено і впроваджено у виробництво сорти–популяції: Харківський 100, Харківський 50, Харківський 101, Харківський скоростиглий [23].

Особливий період в селекції соняшнику відведено напряму підвищення стійкості рослин до різного роду патогенів. Селекція на груповий імунітет – одне з важливих завдань покращення цієї олійної культури. Вона будується на штучно виникаючих мутаціях в генофонді, які мають місце в промислових сортах, дикорослих формах, а нині – в гібридах першого покоління [24]. В 1950 році прийшов час використання міжвидових гібридів для отримання селекційно цінного матеріалу, який мав груповий імунітет. У Харкові – І.І. Марченко, В.Г.

Вольф, М.С. Ситник, в Одесі – Б.К. Погорлецький розпочали роботу зі створення міжвидових гібридів соняшнику з використанням віддалених однорічних і багаторічних видів роду *Helianthus* L. [25]. Створення міжвидових гібридів типу культурного соняшнику, які мали імунітет до вовчка, іржі, несправжньої борошнистої роси, у поєднанні з високою продуктивністю, відкрило шлях до отримання нових сортів–популяцій: Лидер, Конкурент, Березанский, Одеський 63, Родник, Харківський 3, Харківський 7 та інших, а найголовніше – підготувало підґрунтя для створення лінійного матеріалу, який у наш час використовується в гетерозисній селекції. Зміни клімату, активне впровадження пізньостиглих сортів, збільшення площ посіву з порушенням чергування культур у сівозміні призвело до накопичення збудників несправжньої борошнистої роси, білої та сірої гнилей і виникнення майже щорічних епіфітотій цих хвороб [26].

Вирощування сучасних гібридів соняшнику є одним з основних шляхів підвищення врожайності. Вони мають високий потенціал урожайності, пластичні до умов середовища, високотолерантні до хвороб, мають високу стійкість проти вилягання та осипання [27].

Селекціонерами Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, як самостійно, так і разом із іншими установами НААН зареєстровано 46 інноваційних гібридів соняшнику (50,5 % серед установ НААН, 20 % серед вітчизняних і 5,1 % від загальної кількості). Це гібриди як власної селекції, так і створені спільно з СГІ − НЦНС (Гектор, Сібсон, Кадет, Академічний, Гусляр, Чародій). Різноманітність створених гібридів за комплексом біологічно та господарсько цінних ознак та якостей (групи стиглості, висока продуктивність, стійкість до основних патогенів, якість сировини, високий рівень гетерозису, генетично визначений рівнем пристосування до агроекологічних умов вирощування) дозволяє в повному обсязі формувати оптимальний гібридний склад для господарств Степу, Лісостепу та Полісся України. Гібриди презентують весь спектр різноманіття сучасних гібридів соняшнику. Вони відрізняються високою адаптивністю до умов вирощування в усіх зонах

України, стійкістю до найбільш поширених хвороб і мають потенційну урожайність 5,6 т/га. Якісні показники сортових ресурсів соняшнику представлені в «Державному Реєстрі сортів рослин України, придатних для поширення в Україні на 2020 рік». Особливу групу складають гібриди з високим вмістом олеїнової кислоти в олії. Серед них гібриди селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН – Гектор, Кадет, Оплот зі вмістом олеїнової кислоти в олії 75–85 %. При їх створенні не застосовувались методи генетичної інженерії з використанням чужорідного генетичного матеріалу [23].

За період з 1985 по 1995 рр. Державна служба по сортовивченню і охороні сортів рослин України внесла до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні значну кількість гібридів вітчизняної та закордонної селекції. Якщо на 2008 рік Реєстр налічував 257 гібридів соняшнику то станом на квітень 2024 року у реєстрі 1047 гібридів культури. При цьому частка гібридів вітчизняної селекції складає близько 30 % [28]. Кожного року Реєстр поповнюється новими гібридами, потенціал урожайності яких складає від 4,2 до 5,0 т/га. Це відомі гібриди, такі як Ясон, Оскіл, Дарій, Зорепад, Капрал, Квін, Боєць, Кий, Максимус, Етюд, Еней та ін. харківської селекції; Згода, Злива, Одеський 122, Одол, Сонячний одеської селекції; Запорізький 28, Запорізький 32, Рябота, Надійний запорізької селекції; Титанік, Імператор, Президент, Гена та ін. селекції ІПІОК (м. Нові Сад) та багато інших. Нещодавно вітчизняними селекціонерами Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, Селекційно–генетичного інституту ЦНС, Інституту олійних культур НААН започатковано нові напрями селекції, які пов'язані з поліпшенням жирокислотного складу олії, а також зі стійкістю гібридів до гербіцидів імадозолової та сульфенілсечовинної груп [23, 29].

Проведення державної кваліфікаційної експертизи сортів рослин шляхом застосування регуляторних, контролюючих та консультативних механізмів є оптимальним безальтернативним варіантом забезпечення формування сортових рослинних ресурсів, їх правового захисту, що трансформує сорт з біологічного об'єкту в особливу форму інтелектуальної власності, який

виступає у вигляді товару на ринку сортів і насіння [30].

Державна кваліфікаційна експертиза – це діяльність, метою якої є дослідження, перевірка, аналіз та оцінка науково–технічного рівня об'єктів експертизи і підготовка обґрунтованих висновків для прийняття рішень щодо таких об'єктів. Основними завданнями, які ставить перед собою наукова експертиза, є:

– об'єктивне, комплексне дослідження об'єктів експертизи;

– перевірка відповідності об'єктів експертизи вимогам і нормам чинного законодавства;

– оцінка відповідності об'єктів експертизи сучасному рівню наукових і технічних знань, тенденціям науково–технічного прогресу, принципам державної науково–технічної політики, вимогам екологічної безпеки, економічної доцільності;

– аналіз рівня використання науково–технічного потенціалу, оцінка результативності науково–дослідних робіт і дослідно–конструкторських розробок;

– прогнозування науково–технічних, соціально–економічних і екологічних наслідків реалізації чи діяльності об'єкта експертизи;

– підготовка науково обґрунтованих експертних висновків. Основні принципи наукової і науково–технічної експертизи це компетентність і об'єктивність осіб, установ та організацій, що проводять експертизу;

– врахування світового рівня науково–технічного прогресу, норм і правил технічної та екологічної безпеки, вимог стандартів, міжнародних угод;

– експертиза громадської думки з питання щодо предмету експертизи, її об'єктивна оцінка;

– відповідальність за достовірність і повноту аналізу, обґрунтованість рекомендацій експертизи. Державна кваліфікаційна експертиза соняшнику – це спільна робота селекціонера, заявника, Українського Інституту експертизи сортів рослин та Держсортслужби. Робота яка потребує наукового підходу до справи, високого кваліфікаційного рівня та особливої відповідальності [30, 31].

В останні роки значно збагатився арсенал селекційних методів, які широко застосовуються при створенні сорту чи гібрида соняшнику. Це забезпечило інтенсивний розвиток селекції соняшнику і зумовило значне збільшення й оновлення його сортових ресурсів. Державна кваліфікаційна експертиза це заключний етап селекційного процесу, на якому кращі селекційні форми (сорти, гібриди, лінії, популяції) отримують офіційне визнання за їх перевагу відповідно з існуючими стандартами за кількістю чи якістю отриманої продукції або за агрономічними показниками рослин, включаючи стійкість до захворювань і шкідників, та іншими важливими ознаками. Одним з найбільш ефективних і економічно вигідних шляхів забезпечення сировиною олійно–жирового комплексу АПК є використання сортів та гібридів соняшнику з генетично визначеним рівнем адаптування до умов грунтово–кліматичних зон їх вирощування [23].

Результативний приріст урожайності базується, в першу чергу, на досягненнях селекційних установ і селекціонерів як основної ланки створення нових сортів та експертній оцінці сорту в державному випробуванні за відповідністю до біотичних і абіотичних факторів, придатністю до існуючих технологій вирощування та за господарсько–цінними ознаками, що визначають рівень урожайності, її стабільність, енергетичну й економічну доцільність вирощування [32].

Сьогодні державна кваліфікаційна експертиза соняшнику проводиться у 2–х напрямках: польові дослідження на придатність сортів до поширення та експертиза на відповідність критеріям охороноздатності: відмінності, однорідності та стабільності [33]. Методика, за якою проходить випробування сортів і гібридів соняшнику на відповідність критеріям охороноздатності, розроблена відповідно до рекомендацій Міжнародного Союзу з охорони нових сортів рослин (УПОВ) і передбачає польову експертизу впродовж 2–3–х років з ідентифікацією 42–х морфологічних ознак у різні фази розвитку рослин [34].

Вивчення та визначення спроможності сортів та гібридів соняшнику на придатність до поширення здійснюється на 15 державних

сортовипробувальних центрах і сортостанціях: 5 у зоні Лісостепу і 10 у зоні Степу. Серед наукових установ нашої держави найбільша селекційна робота по соняшнику проводиться Інститутом рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, Селекційно–генетичним інститутом – Національним центром насіннєзнавства та сортовивчення УААН та Інститутом олійних культур УААН [35–40].

Впродовж останніх років вітчизняні гібриди соняшнику за своїми господарсько–цінними показниками значно наблизилися до іноземних гібридів. Якщо у 1996 році середня прибавка до врожаю у іноземних гібридів порівняно з вітчизняними була вища на 0,66 т/га, то у 2006 році цей показник становив 0,29 т/га і така позитивна динаміка зберігається і сьогодні [41].

1.2. Пошук шляхів підвищення врожайності новітніх сортів і гібридів сільськогосподарських культур

За останні 20 років загальне виробництво і урожайність основних сільськогосподарських культур у світі зросли на 20–38 %. Враховуючи, що на теперішній час життя близько 40 % населення у світі залежить від сільськогосподарської продукції як від засобу існування, то приріст урожаю основних польових культур необхідно збільшити у два рази. Очікується, що до 2030 року населення планети зросте на 2 млрд. і перевищить 9 млрд., внаслідок чого попит на продовольство зросте приблизно на 35 %.

В наш час у світі, для запобігання шкідливості патогенів на рослину і як наслідок – підвищення урожайності сільськогосподарських культур, широко використовуються пестициди. Ці хімічні сполуки хоч і дозволяють значно зменшити шкідливий вплив хвороб, шкідників, забур'яненості посівів на сільськогосподарські культури, але водночас вони мають суттєвий негативний вплив на навколишнє середовище і як результат – на організм людини.

Пестициди (від лат. *pestis* – зараза, *caedo* – вбиваю) – це хімікати, які використовуються в сільському господарстві, садівництві для боротьби зі шкідниками (шкідливими або небажаними мікроорганізмами, рослинами і

тваринами). Хімічна сполука, яка використовується для захисту рослин і сільськогосподарських продуктів, а також боротьби з переносниками небезпечних захворювань.

Розповсюдження пестицидів у навколишньому середовищі відбувається як фізичним, так і біологічним шляхом. Перший спосіб – розсіювання з допомогою вітру в атмосфері та поширення з водою. Другий – перенесення живими організмами по шляху харчування. Із просуванням організмів до вищих ланок харчового ланцюга концентрації шкідливих речовин зростають, нагромаджуючись у внутрішніх органах, переважно в печінці та нирках.

Пестициди, потрапляючи в організм людини і накопичуючись там у великих кількостях, приводять до розвитку багатьох хронічних захворювань і гострих отруєнь, а також до збільшення кількості вроджених аномалій розвитку і дитячої смертності. Ще однією негативною властивістю пестицидів є те, що вони можуть виводитися з організму і передаватися дітям разом з молоком матері, що годує.

Пестициди є не тільки дуже токсичними речовинами, але і досить стійкими. Стійкість пестицидів порівнюють із радіоактивними ізотопами і оцінюють також по періоду напіврозпаду – час, за який концентрація пестицидів зменшується в 2 рази. Самими стійкими є хлорорганічні пестициди. Найнебезпечнішими вважаються пестициди, зроблені з рослин, типу інсектициду піретруму. Пестициди викликають багато проблем, пов’язаних із забрудненням, оскільки при розпиленні можуть потрапляти на навколишню територію, на людей, накопичуватися в ґрунті і в рослинах.

Особливого значення набуває застосування системних фунгіцидів, стійких проти змивання з рослин. Неправильне їх застосування може завдати великої шкоди посівам, навколишньому середовищу, здоров’ю людей, свійським тваринам і птиці. А в багатьох інструкціях норми витрат препарату зазначені в широких межах, наприклад, 1–2 кг на 1 га. Застосування великих доз добрив може погіршити якість продукції, ґрунтових вод, що зумовлює забруднення близьких річок і водойм. Використання мінеральних добрив дало

змогу певною мірою підвищити врожайність культур, однак подальше збільшення їх доз уже не сприяло її зростанню, що пов’язано із зменшенням запасів гумусу в ґрунті. Зростання врожайності неможливе без удосконалення технології внесення добрив. Безконтрольне їх застосування призводить до забруднення навколишнього середовища, що загрожує здоров’ю людини.

Особливо небезпечне неправильне або надмірне використання пестицидів. Причому деяка їх частина трансформується, тобто виникають нові токсичні речовини (вторинна токсикація). Дати оцінку всіх наслідків впливу пестицидів неможливо через недосконалість методів дослідження.

Усі без винятку пестициди при ретельному вивченні виявляли або мутагенну, або інші негативні дії на живу природу і людину. А вплив сучасних органофосфатних пестицидів, які швидко розкладаються, загрожує розвитком депресій, роздратування, розладом пам’яті, іншими нейропсихологічними порушеннями. Близько 90 % усіх фунгіцидів, 60 % гербіцидів і 30 % інсектицидів є канцерогенними.

Отже, хімізацію, що інтенсивно розвивається в сільському господарстві, можна оцінювати з двох позицій – як економічно вигідну і як екологічно небезпечну для навколишнього середовища і для самої людини. Інтенсивне забруднення природного середовища значною мірою є наслідком нераціонального сільськогосподарського виробництва [42].

У зв’язку з вищесказаним гостро постає питання щодо вирощування високопродуктивних сортів та гібридів сільськогосподарських культур, які за високої продуктивності є стійкими до шкідливих організмів і потребують мінімальної обробки хімічними речовинами.

Україна є однією з основних країн, які мають можливості для підвищення валового збору продукції за рахунок збільшення генетичного потенціалу врожайності нових сортів і гібридів, інтегрованого підходу до технологічних операцій, впровадження нових технічних засобів, оптимізації заходів захисту рослин тощо. При цьому основна увага повинна бути приділена створенню нових, високопродуктивних, адаптованих до умов

вирощування, стійких до збудників хвороб і шкідників сортів і гібридів сільськогосподарських культур. Відомо, що в Україні щорічний недобір урожаю через шкідливу дію збудників хвороб і шкідників становить 12–14 %, що прирівнюється до вартості зерна пшениці з площі в 1 млн. га. Селекціонери нашої країни використовують в практичній діяльності теоретичні здобутки імунологів з визначення механізмів стійкості рослин. Бурхливий розвиток біотехнології, генної інженерії дозволяє модифікувати окремі гени, використовувати гени з видів, які не здатні схрещуватись, масово отримувати гомозиготний матеріал із гаплоїдів тощо. Видатними селекціонерами Національної академії аграрних наук України: С. Ф. Лифенком, М. А. Литвиненком, А. А. Лінчевським, М. Р. Козаченком, Б. В. Дзюбецьким, Л. В. Козубенком, В. В. Кириченком, М. В. Роіком та іншими досягнуто значних успіхів у створенні високоврожайних, імунних сортів, ліній та гібридів основних польових культур. На думку авторів без знань основ генетики імунітету та прийомів спрямованого добору селекційного матеріалу на інфекційних фонах жоден селекціонер не може досягти відповідного результату [43].

У перших роках XX ст. започаткована науково обґрунтована селекція рослин на стійкість до хвороб. Ще в 1907 р. професор А. А. Ячевський, один із засновників вітчизняної фітопатології, зазначав, що основним напрямком у захисті рослин повинно стати практичне використання стійких до хвороб рослин. Успішна селекційна робота по створенню стійких сортів і гібридів стала можливою завдяки розвитку нової науки – генетики та окремого її розділу – генетики імунітету [44].

Важливим теоретичним підґрунтям селекції рослин на стійкість до хвороб стали гіпотеза американського фітопатолога Флора „ген проти гена" і теорія вертикальної та горизонтальної стійкості Ван дер Планка. За Флором, кожному гену, що контролює стійкість рослини, відповідає специфічний ген, що контролює вірулентність патогена [45].

Щоб визначити найбільш потенційно небезпечні форми фітопатогенів, до яких необхідна оцінка вихідного та селекційного матеріалу, потрібний контроль за станом патогенності збудників хвороб і тенденціями її зміни у регіоні вирощування створюваних сортів і гібридів. Від інформованості у цьому питанні багато в чому залежить і успіх селекції, зокрема, тривалість збереження стійкості сортами які були створені.

Внутрішньопопуляційну структуру – расовий, біотипний та штамовий склад збудників у певному регіоні – визначають фітопатологи, аналізуючи популяції патогенів із посівів різного призначення: виробничих (внесених в Реєстр сортів), на держсортодільницях (перспектив них сортів), в селекційних установах (колекційних і селекційних зразків). Для визначення вірулентності (патогенності) ізолятів збудників користуються відповідними наборами тест–сортів або ізогенних ліній. Належність ізолятів до певних фізіологічних рас і біотипів визначають за допомогою відповідних ключів, а штамів – відповідних шкал [46].

В комплексі із сучасними засобами захисту рослин все вищезазначене дає позитивний результат щодо зменшення шкідливості патогенів на культурні рослини і як наслідок збільшення їх урожайності та продуктивності.

1.3. Напрями та перспективи селекції соняшнику

Соняшник є однією із основних олійних культур світу, яка вирощується практично на всіх континентах. Його господарське значення для виробництва олії налічує порівняно невеликий термін – близько 150 років [47].

Враховуючи важливе господарське значення соняшнику, за більш, ніж 100–річний період досліджень було зроблено значний крок у вивченні біології культури, її селекції та технології вирощування. На теренах цих країн із місцевих форм з олійністю 28–30 % були виведені культурні форми з олійністю 47–53 % [48].

Успішну роботу з створення стійких сортів соняшнику, що забезпечили більш високий рівень урожайності, проведено селекціонерами В. І. Щербиною Г. Т. Романюком, К. І. Прохоровим та ін. [49].

Сьогодні виробництво товарного соняшнику в світі досягло більш ніж 35 млн. тон [50], що в значній мірі пов'язано з успіхами в селекції гібридів. Посівні площі в світі становлять 25,23 млн. га, при цьому лідерами по виробництву соняшнику є Україна та Аргентина, частка яких перевищує 80 %. Виробництво соняшникової олії в світі різко виросло в останні роки і перевищило 36 млн. тон, в тому числі в Україні – близько 11 млн. тон у 2013 році. Загальновідомо, що Україна вийшла на перше місце за виробництвом олії в світі. Під посівами соняшнику в 2023–2024 роках в Україні зайнято 5,8 млн. га. [51, 52].

Початок активного розвитку селекції гібридного соняшнику пов'язаний з відкриттям Leclercq P. цитоплазматичної чоловічої стерильності в 1969 році [53, 54]. За дуже стислий термін досягнуто успіхи в створенні міжлінійних гібридів соняшнику, які мали переваги в порівнянні з сортами. Урожайність сучасних гібридів соняшнику порівняно з гібридами першої половини 70–х років виросла на 15–20 %, а вміст олії – на 10–14 %, що підтверджує суттєві результати гетерозисної селекції культури. Результати дослідженнь з селекції, фізіології і генетики, біології розвитку соняшнику та технологій вирощування, що сприяло створенню теоретичних основ селекції, висвітлено в ряді монографій та наукових робіт [55–59].

Поряд з Україною, значний розвиток селекції та вирощування гібридів соняшнику відмічено в багатьох країнах світу, зокрема, в Югославії [60], Румунії [61, 62], Франції [63], Болгарії [64], Угорщині [65], Аргентині [66] та США [67, 68].

Гетерозисна селекція соняшнику має порівняно невелику історію, її успіхи безпосередньо пов'язані з теоретичними розробками, покладеними в основу її технології. Вирішенню проблем добору вихідного матеріалу,

розробці методів оцінок для створення високогетерозисних комбінацій присвячено ряд публікацій [69–71].

Основними напрямами гетерозисної селекції соняшнику, як і по інших культурах, є селекція на високу урожайність і якість, всі інші напрями забезпечують їх реалізацію. На теперішній час генетичний потенціал гібридів в залежності від групи стиглості складає від 3,3 до 5,5 т/га, вміст олії має бути не менш за 48 %, в основному це 50–51 %. Агрометеорологічні умови визначають можливість та доцільність вирощування гібридів різних груп стиглості: від скоростиглої до середньостиглої. Для реалізації потенціалу гібрид має бути стійким до стресових умов середовища: посухи, значних коливань температур.

Селекція на стійкість до хвороб також є найважливішою умовою, яка забезпечує отримання урожаю. Селекція на технологічність потребує створення гібридів соняшнику з оптимальною висотою, стійких до зламування, з швидким висиханням насіння. Останнім часом провідні селекційні установи працюють над створенням гібридів, стійких до гербіцидів імідазолінової та сульфа– груп. Особливим напрямом селекції на якість є створення гібридів з різноманітним жирнокислотним складом олії. На сьогоднішній день у світі досить широко вирощуються гібриди соняшнику з підвищеним та високим вмістом олеїнової кислоти в олії [72].

З 2000 року кожні 4 роки проводяться міжнародні конференції: 15–та у Франції – 2000 рік; 16–та в США – 2004; 17–та в Іспанії – 2008; 18–та в Аргентині – 2012 рік. Головна увага на конференціях була зосереджена на розробках та удосконаленнях теоретично–орієнтованих методів вивчення і створення вихідного матеріалу для селекції. Зокрема, пріоритетними на всіх конференціях і семінарах були проблеми геноміки, картування і застосування молекулярних маркерів для ідентифікації вихідного матеріалу за стійкістю до хвороб та проблеми створення генетичних колекцій і вивчення генофонду дикорослих родичів соняшнику [73–75]. Проблемам стійкості до патогенів

були присвячені окремі семінари і конференції: в Китаї (м. Пекін) у 1996 році; США – 1998р., Молдові (м. Кишинів) у 2011 році [76].

Селекція є науково і інформаційноємкою технологією створення біологічних засобів виробництва – сортів і гібридів [77]. За визначенням М.І. Вавилова, селекція є комплексною наукою, що інтегрує всі наукові знання про об'єкт селекції, фізичне і біотичне середовище місця вирощування, згідно вимог виробництва. З часу теоретичного осмислення проблем селекції як науки, зробленого М. І. Вавиловим у 30–ті роки, був період бурхливого розвитку всіх розділів біології. Відбулася зміна пріоритетів в агрономічних науках, а також одержали розвиток наукові дисципліни, що розкривають фізичну природу і механізми системних процесів. Важливе місце при цьому мають створені комп'ютерні технології, що дають можливість принципово нової організації інформаційного забезпечення селекції [78].

На теперішній час найбільшого розвитку набули дослідження з розробки загальних теоретичних концепцій розуміння природи й механізмів біологічних явищ і процесів на основі інтеграції здобутих знань в різних галузях науки. Це пов'язано з розробкою методології системних досліджень, системного аналізу та комп'ютерних технологій. Саме роботи зі створення загальних теорій онтогенезу, розвитку, генетичної організації на різних рівнях біологічної організації дали можливість розробки на їх основі теорії селекції [79, 80].

Найбільш ефективним шляхом збільшення виробництва залишається підвищення урожайності і, в основному, за рахунок створення та використання гібридів, максимально адаптованих до екологічних і виробничих умов. Дослідження вчених і практика показують, що рівень реалізації біологічного потенціалу сучасних гібридів значно коливається за роками і в середньому знаходиться на рівні 50–60 % [81]. Основним напрямом в найближчі роки залишається створення гібридів соняшнику, максимально адаптованих до сучасних екологічних та виробничих умов, які мають потенціал урожайності на рівні 4–5 т/га [81, 82].

Регулярна селекція соняшнику в Україні розпочата в далекому 1910 році на Харківській дослідній станції (нині Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН). Значний поштовх гетерозисній селекції дали роботи В. Г. Вольфа, О. М. Ряботи та ін. в 60–ті роки минулого сторіччя [83].

Селекція соняшнику пройшла шлях від популяційної до гетерозисної, було отримано значні за результатами теоретичні і практичні розробки.

Основні напрями селекції гібридів соняшнику, за якими проводиться робота оригінаторами [84], можна представити таким чином: висока врожайність, тривалість вегетаційного періоду, стійкість до абіотичних факторів, стійкості до хвороб і шкідників, технологічність в період збирання, високий вміст олії, високий вміст окремих жирних кислот, стійкість до гербіцидів, життєздатність пилку, високий вміст нектару тощо [85]. Але є й інші напрями, без яких неможливо створити той ідеальний тип гібрида, що забезпечує щорічно стабільний урожай з високими якісними показниками, необхідними переробним підприємствам України. Це – морфофізіологічний тип гібрида, особливо важливі такі ознаки як, інтенсивний початковий ріст, тривалість цвітіння, площа листкової поверхні, структура рослини і кошика, тип насінин та інші, які повинні бути різними для різних кліматичних зон [86].

Таким чином, огляд світової та вітчизняної літератури дає можливість зробити висновок про суттєві досягнення у вивченні соняшнику як об'єкта селекції та отримання практичних результатів у створенні гібридів за порівняно невеликий час. Разом з цим, на сучасному етапі, одним з визначальних питань є удосконалення технології гетерозисної селекції на основі її теоретичного обґрунтування з використанням знань про об'єкт селекції як біологічну систему. Цим викликана необхідність поглиблених досліджень і узагальнень із проблем теорії і практики селекції, використовуючи результати різних галузей біології, та організації інформаційного забезпечення селекційного процесу [87].

1.4. Особливості застосування мікродобрив та регуляторів росту у посівах соняшнику

Навіть при повноцінному забезпеченні соняшнику спектром поживних речовин – неможливо отримати повноцінний урожай без збалансованого живлення мікроелементами. На початковому етапі розвитку важливими для цієї культури елементами є залізо, цинк, магній і марганець, дещо пізніше соняшник гостро реагує на проблеми з бором, міддю, молібденом та сіркою [88]. У насінництві культури істотною проблемою є низька продуктивність батьківських форм, яка стримує швидке впровадження у виробництво нових гібридів різних груп стиглості та призначення. І оскільки важливою складовою підвищення продуктивності батьківських форм гібридів соняшнику є якісне насіння [89], то поряд з генетико–селекційними методами, не менш важливим є розробка технологічних способів вирішення цієї проблеми. Наприклад шляхом стимуляції ростових і репродуктивних процесів, підвищення стійкості рослин соняшнику до різних шкідливих факторів за допомогою диференційованого застосування мікродобрив та регуляторів росту на різних етапах онтогенезу культури [90].

Важливою складовою підвищення продуктивності батьківських форм гібридів соняшнику в першу чергу є якісне насіння. Але використання регуляторів росту в свою чергу надає можливість спрямовано впливати на найважливіші процеси у рослинному організмі і мобілізувати потенційні можливості геному [91, 92]. Важливим аспектом дії регуляторів росту є підвищення стійкості рослин до патогенів та абіотичних чинників, а також підвищення урожайності [93].

Регулятори росту рослин – це природні або синтетичні органічні речовини, здатні стимулювати чи пригнічувати ріст і розвиток рослин, не призводячи до їх загибелі. Природні регулятори росту – фітогормони утворюються в самих рослинах у невеликих кількостях і необхідні для їх життєдіяльності. Синтетичні регулятори росту рослин широко застосовують

як ретарданти – речовини, які сповільнюють ріст рослин але при цьому зміцнюють їх стебло. Це особливо важливо для запобігання виляганню культур в умовах перезволоження [94, 95].

У зв’язку із впровадженням у виробництво нових регуляторів росту, а також нових високопродуктивних гібридів соняшнику вплив названих елементів технології на процес листко– та коренеутворення і формування врожаю вивчений недостатньою мірою, тож становить науковий і практичний інтерес. Вирішення цієї проблеми полягає в оптимізації продуктивності цінної олійної культури, запровадженні в технологію вирощування соняшнику регуляторів росту рослин, які забезпечують захист насіння соняшнику в разі тривалого перебування в несприятливих умовах, активізацію розвитку кореневої системи, підвищення активності клітинного дихання, стабілізацію життєдіяльності корисної мікрофлори ґрунту, збільшення ефективності пестицидів і як результат – підвищення врожайності олійної культури. Однак даних про ефективність різних регуляторів росту рослин на соняшнику на сьогодні мало, і до того ж вони мають найчастіше суперечливий характер [96]. Але при цьому відомо, що ці препарати впливають на систему гормональної регуляції, що визначає характер найважливіших фізіологічних процесів. Зокрема прискорює утворення нових органів рослин, настання цвітіння та достигання культур [97–102].

Застосування регуляторів росту рослин Трептолем, Радостим, Вермийодіс, Ноостим, Домінант, біопрепарату Поліміксобактерин та мікродобрива Квантум при розмноженні насіння компонентів соняшнику є дієвим технологічним заходом, який дозволяє збільшити виробництво їх насіння і тим самим прискорити впровадження нових гібридів у виробництво, а також збільшити врожайність насіння гібридів. Ефективність цього заходу залежить від препарату, способу його застосування та сортових особливостей компонентів і гібридів соняшнику та метеорологічних умов вирощування [96, 103].

Анішин Л.А. відмічає, що під впливом емістиму С істотно посилюються процеси дихання, живлення та фотосинтезу а також зростає накопичення хлорофілу в листках. За даними Єременко О.С. за дії регулятору росту рослин – Вимпел площа листкової поверхні соняшнику у фазу цвітіння збільшувалася в середньому на 14,1%, а регулятору АКМ – на 33,1% порівняно з контролем [104, 105]. Із досліджень Черкаської дослідної станції та Мацебери А.Г. відомо, що біостимулятори посилюють обмінні процеси у рослині і поліпшують енергетичний обмін, що сприяє формуванню у 4–11 разів вищої польової стійкості рослин до хвороб.

Впровадження у виробництво енергоощадних та екологічно безпечних технологій, на різних етапах онтогенезу батьківських компонентів соняшнику, дозволяє збільшити виробництво на 12–17 %. Вартість отриманого завдяки цьому насіння батьківських компонентів соняшнику може становити від 9 до 12 тис. грн/га залежно від рівня врожайності, а витрати на їх застосування всього в межах 80–200 грн. на тонну насіння або 40–100 грн. на 1 га посіву [106, 107].

Застосування регуляторів росту рослин є важливим елементом екологічно безпечних ресурсозберігаючих технологій вирощування різних сільськогосподарських культур, який сприяє підвищенню їх врожайності та якості одержаної продукції [108–110]. Завдяки високій біологічній активності регуляторів в рослинах активізуються основні життєві процеси. В результаті прискорюється наростання зеленої маси та кореневої системи, а тому більш активно використовуються поживні речовини, зростають захисні властивості рослин, насамперед стійкість рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища – високих та низьких температур, нестачі вологи, фітотоксичної дії пестицидів, пошкодження шкідниками та ураження хворобами. Це дозволяє, зокрема, зменшити на 20 % обсяг використання протруйників і фунгіцидів без зменшення захисного ефекту і є дуже важливим у сучасній селекції [96, 111–114].

В економічно розвинутих країнах розширюються обсяги впровадження в сільськогосподарське виробництво регуляторів росту різного походження [115–122]. НААН України звертає увагу на необхідність вивчення впливу регуляторів росту рослин для прискорення результативності селекційної роботи, підвищення гетерозису гібридів, удосконалення первинного насінництва сільськогосподарських культур та поліпшення господарських якостей посівного матеріалу. Наша держава не відстає від закордонних колег і аналогічний напрям набирає обертів в Україні [123–126].

1.5. Основні хвороби соняшнику у Східній частині Лісостепу України

1.5.1. Іржа. Збудник – *Puccinia helianthi* Schwein. Захворювання поширене в усіх зонах України, де вирощують соняшник, особливо у Степу та Лісостепу. Ступінь розповсюдження та шкідливість дуже коливаються за роками – від ледь помітного розвитку хвороби до сильних епіфітотій, коли продуктивність рослин знижується до мінімуму і різко погіршується якість насіння. Шкідливість хвороби проявляється навіть у тому випадку, якщо вона розвинулась пізно, коли основна маса урожаю вже сформувалась [127–132].

В наш час іржа на соняшнику стала основним захворюванням листкового апарату в Південному та Східному регіонах України. Ураження цим патогеном часто недооцінюють, оскільки візуальні симптоми менш помітні, ніж у тих самих фомозу чи септоріозу. Однак ураження листків на рівні 10–15 % означає, що внутрішні тканини листкової пластини майже повністю пронизані міцелієм гриба, який активно споживає, необхідні для його росту та подальшого спороношення, речовини з клітин рослини. Шкідливість іржі в першу чергу полягає у зменшенні асиміляційної поверхні листків, як наслідок – втраті частини поживних речовин, що призводить до передчасного усихання листків і в результаті чого знижується урожай, суттєво погіршується його якість (зменшення олійності). При середньому та сильному

ступені ураженості рослин іржею зменшується розмір кошика на 7,5–16 %, урожайність – на 14–38 %, маса 1000 насінин на 10–19 %, вміст олії на 4–12 %. Уредініоспори проростають за умов підвищеної вологості повітря (близької до 100 %) та температури 18–20°С. Загалом підвищена температура та короткочасне зволоження рослин сприяють інтенсивному прояву іржі на соняшнику. Найбільш економічно згубною стадією циклу розвитку хвороби є урединіальна. Уредініоспори можуть поширюватися на великі відстані вітром та інфікувати більшу частину рослин. У збудника хвороби існують різні раси, а з часом з'являються нові. Однак визначеної номенклатури для класифікації рас іржі в Європі поки не існує. У зв'язку зі здатністю хвороби виникати у різні періоди розвитку соняшнику та значного її поширення – контроль патогена є досить складною задачею. Тому створення новітніх гібридів соняшнику, які мають генетичну стійкість до іржі є дуже важливою задачею селекціонерів [133].

Збудник іржі соняшнику – вузькоспеціалізований паразит, повний цикл розвитку якого проходить на соняшнику. Максимальний розвиток хвороби спостерігається у другій половині літа, іноді у кінці вегетації, особливо за високої температури повітря та дефіциту вологи [134]. Навесні на падалиці, а згодом на сім'ядольних листках висіяного соняшнику (як на верхньому, так і на нижньому їх боці) з'являються чашоподібні утворення (ецій) жовтогарячого кольору. В другій половині вегетації на листках, черешках і листковій обгортці кошиків утворюються бурі пустули, з яких зрілі спори розносяться повітряними течіями на значні відстані. Теліоспори, які утворюються в пустулах наприкінці вегетації, здатні зберігатись на уражених рослинних рештках до наступного року. У природі популяцію паразита складають різні його фізіологічні раси. Визначення стійкості зразків соняшнику до іржі проводять на природному фоні в умовах епіфітотійного розвитку хвороби або на провокаційному фоні (сівбу дослідних зразків соняшнику на фітопатопогічній ділянці здійснюють за скороченої 3–4–річної сівозміни). Стійкість сортів та гібридів соняшнику збудником іржі визначають за

інтенсивністю ураження не в кожному ярусі окремо, а на всій рослині в цілому [135].

1.5.2. Несправжня борошниста роса. Збудник – *Plasmopara helianthi* Novot. *f. helianthi* (синонім – *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. & De Toni in Sacc.) Хвороба поширена в усіх зонах вирощування культури. Найшкідливішою вона є в Лісостепу та північній частині Степу. Шкідливість несправжньої борошнистої роси полягає в зрідженні посівів соняшнику, втраті асиміляційної поверхні в результаті відмирання уражених листків, що спричинює різке зменшення розміру кошика, кількості в ньому сім'янок, суттєве зниження маси 1000 насінин, зниження їх посівних і технологічних якостей. Недобір урожаю, залежно від інтенсивності ураження рослин, може становити 0,3–0,8 т/га [136].

Розвиток хвороби посилюється за прохолодної дощової погоди після сівби. Інтенсивне формування нестатевого спороношення і утворення ооспор відбувається за високої вологості повітря (понад 70 %) і температурі в межах +15.. .+18°С. При ранньому ураженні рослин перші ознаки прояву хвороби з'являються у фазі трьох–шести листків. Такі рослини, зазвичай, гинуть. Рослини, уражені пізніше, внаслідок недорозвинення міжвузль мають вкорочене стебло, висотою 50–100 см [137].

Хворобу у польових умовах можливо визначити за появи другої пари листків, але типова симптоматика спостерігається значно пізніше. Несправжня борошниста роса розвивається впродовж усього онтогенезу соняшнику. Відомо шість форм проявлення ураження, дві з яких – приховані. В таких випадках патоген локалізується в кореневій системі, при цьому візуально виявити зараження можна лише за забарвленням серцевини стебла (в уражених рослин вона має коричневий колір).

Перша і друга форми хвороби виявляються за дифузного ураження рослин та первинній інфекції у початкові фази росту. Третя і п’ята форми виявляються за повторного зараження і в основному виявляються як локальне

ураження. Четверта форма може спостерігатися за інфікування насіння і рослин у полі, та характеризує прояв стійкості рослин до несправжньої борошнистої роси [138].

Джерела інфекції: уражені рослинні рештки, що містять первинну інфекцію (ооспори, які проростають у вологому ґрунті весною поряд із проростаючим насінням). Також засмічений ооспорами ґрунт, насіння, в зародку якого знаходиться грибниця патогена, уражені сходи падалиці. Ооспори зберігають свою життєздатність в ґрунті до 7–10 років. Незалежно від періоду ураження, на деформованих листках з верхнього боку пластинки з'являються світло–зелені розпливчасті плями уздовж головних жилок, які згодом розростаються по всій поверхні. З нижнього боку листка в місцях ураження формується світло–сірий (борошнистий) наліт гриба [139]. У гриба *Plasmopara helianthi* налічують кілька десятків рас, які пристосувалися до окремих сортів і гібридів соняшнику [140]. Для ідентифікації рас патогена існує міжнародний тест–набір, в складі дев'яти самозапилених ліній соняшнику з різними генами стійкості [141].

Оцінка стійкості соняшнику до несправжньої борошнистої роси з урахуванням фізіологічних рас патогена проводиться в лабораторних умовах. Для цього в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН розроблено експрес–метод оцінки стійкості соняшнику до несправжньої борошнистої роси [142], який дозволяє щорічно оцінювати стійкість 3–10 тис. селекційних зразків. Імунні зразки залучають у селекційний процес для створення гібридів соняшнику, генетично захищених від цієї високошкідливої хвороби. Для остаточної оцінки стійкості перспективного селекційного матеріалу соняшнику до несправжньої борошнистої роси в доповнення до лабораторної оцінки використовують польовий інфекційний фон. Створюють його восени шляхом внесення перед оранкою в ґрунт подрібнених уражених рослинних решток (1,5–2,0 кг на 1 м^2), які вносять на ділянці з монокультурою соняшнику кожного року [143].

При обліках ураження рослин несправжньою борошнистою росою в польових умовах використовують стандартні фітопатологічні методики визначення поширеності хвороби, коли визначають відсоток уражених рослин від загальної кількості облікових [144].

1.5.3. Суха гниль кошиків. Серед хвороб у Східній частині Лісостепу України значну шкоду рослинам соняшнику завдає суха (ризопусна) гниль кошиків [145]. Збудник – *Rhyzopus nigricans* Ehrenb. Хвороба широко розповсюджена в усіх районах вирощування соняшнику, особливо шкідлива у роки з сухим та спекотним літом. Проявляється зазвичай після цвітіння, у період наливу та дозрівання насіння. Зовнішні симптоми схожі з симптомами ураження білою та сірою гнилями – на тильному боці кошика утворюються темно–коричневі, м'які плями спочатку у формі сектору, пізніше ураження може охоплювати весь кошик або більшу його частину, він швидко висихає та твердіє. Внутрішня частина кошика заповнюється сірувато–брудним повстяним нальотом міцелію та плодоношенням гриба, який проникає і в насіння – воно залишається недорозвиненим, темніє і набуває гіркого присмаку. При дозріванні уражені ділянки кошика разом з насінням опадають. *Rhyzopus nigricans* не формує повітряної грибниці. У нього добре розвинуті темні столони і ризоїди. Спорангієносці коричневі або чорні, нерозгалужені, формуються групами по 3–5 і більше на вузлах столонів, до 4 мм заввишки. Спорангії кулясті, діаметром 100–200 мкм. Спорангієспори еліпсоподібні або кутасті, смугасті, темного забарвлення, розміром 8–14 × 16–11 мкм [146].

Зараження здійснюється спорами та грибницею, які розносяться вітром, птахами та комахами. Найбільш інтенсивно збудники хвороби розвиваються у суху та спекотну погоду. Інокуляція кошиків у фазі жовтої та бурої стиглості в цих умовах дає 100 % ураження, яке проявляється на 2–3 добу після зараження. Інфекція зберігається в післязбиральних рослинних рештках, в ураженому насінні. Шкідливість хвороби виявляється в погіршенні посівних та товарних властивостей насіння (зниження олійності та погіршення

жирнокислотного складу). Інтенсивному розвитку хвороби сприяє вітряна дощова погода і тривалі тумани під час дозрівання рослин, коротка ротація в сівозміні, надмірні дози азотних добрив, загущені посіви [147].

1.5.4. Фомопсис. Фомопсис соняшнику в останні десятиріччя 20 століття виявився одним з найбільш шкідливих захворювань, яке інтенсивно поширюється в світі [148]. Крім назви «фомопсис», хвороба має ряд синонімів: сіра плямистість стебел [149], темно–сіра плямистість стебел [150], ламкість, рак стебел [151], опік фомопсисний [152], бура плямистість [153].

Збудником фомопсису є гриб *Diaporthe helianthi* M. Muntanola–Cvetkovic et al. (анаморфа *Phomopsis helianthi* M. Muntanola–Cvetkovic et al.), який належить до відділу *Ascomycota,* порядку *Diaportales* [154]. Гриб *Diaporthe ortoceras* (Fr.) Nits. виявлений на рослинах роду *Helianthus* Saccardo ще в 1898 році. Wehmeyer в 1933 р. зафіксував збудника *Diaporthe arctii* (*Diaporthe ortoceras*. Fr. Nits.) на *Helianthus annuus* та *Helianthus giganteus* в Америці. З того часу повідомлення про появу грибів з роду *Phomopsis* або *Diaporthe* на *Helianthus annuus* не зафіксовано. Спочатку збудник фомопсису був ідентифікований як *Phomopsis sp.–Diaporthe sp*. У подальшому югославські дослідники запропонували назву *Diaporthe (Phomopsis) helianthi* Munt.–Cvet., Mihal., Petrov [155, 156].

В Україні фомопсис вперше виявлений у 1985 р. в Ужгородському районі Закарпатської області на дослідній ділянці Всесоюзного НДІ біологічних методів захисту рослин при вирощуванні гібрида Солдор, ураженість рослин якого досягла 91,6 % [157]. Згодом хвороба поширилась у посівах соняшнику 13–ти областей і АР Крим на площі 24,3 тис. га [158, 159]. Швидке розповсюдження фомопсису соняшнику забезпечується аерогенним шляхом і складає 80–200 км/рік.

Шкідливість хвороби при масовому ураженні дуже велика. Встановлено, що у випадку раннього ураження соняшнику фомопсисом (до цвітіння), втрати урожаю досягають більше 50 %. В цілому, зниження урожаю насіння досягає

15,9–64,7 %, олійності – 2–13 % і збору олії – 0,78 т/га. При високому ступені ураження (62–65 %) урожайність знижується на 0,5–0,7 т/га [160]. Біологічний поріг шкідливості фомопсису складає 5 % рослин, що загинули [161].

Небезпека грибів роду Фомопсис полягає не тільки в зменшенні врожаю, але ще й в продукуванні токсинів, що викликають мікотоксикози у тварин. Небезпечними ці токсини є і для людини [162].

Масове ураження рослин спостерігається від появи 4 справжніх листків до формування кошика. Він співпадає з максимальною емісією аскоспор та їх максимальною кількістю в повітрі. Тривалість інкубаційного періоду (від зараження до появи перших ознак хвороби) залежить від температури і вологості повітря. Мінімальна температура для розвитку гриба +5…+10 ºС, максимальна +25…+30 ºС [163].

Патоген розм'якшує рослинну тканину в районі плями, в результаті чого стебло руйнується. Руйнування стебла відбувається за 25–30 днів після початку зараження листка. Тривалість періоду між появою перших плям і в'яненням всієї рослини залежить від віку рослин і кількості плям на них. Молоді рослини в’януть за 10–20 діб [164].

У природних умовах одним із шляхів поширення збудника фомопсису є перенесення міцелію від рослини до рослини, як повітряно–краплинним шляхом, так і за допомогою комах [165]. Впродовж літа збудник зберігається всередині уражених вегетуючих рослин у вигляді міцелію і може переноситися від уражених рослинних тканин до здорових. Восени із скупчення міцелію формуються пікніди, які підпадають зимою під дію низьких температур, весною перетворюються в перитеції [166].

Додатковими джерелами інфекції є бур'яни, що уражуються збудниками хвороб сільськогосподарських культур. Югославським вченим належить гіпотеза про можливість переходу фомопсису на соняшник з бур'янів родини Asteraceae [167].

Імунологами Інституту захисту рослин УААН (м. Київ) був розроблений експрес–метод оцінки та добору стійких форм, який здійснюється з

використанням культури ізольованих листків на бензимідазолі [168]. Фахівці Інституту рослинництва (м. Харків) на чолі з В. Петренковою [169] проводили дослідження з визначення найбільш сприйнятливих для зараження фомопсисом фаз розвитку і органів рослин. Дослідження проводили в умовах штучного клімату. Для зараження застосовували агаризовану міцеліальну культуру гриба. Було виявлено, що розміщення міцеліальної культури гриба в місці з'єднання черешка зі стеблом в період 3–4 пар справжніх листків є оптимальним варіантом для адекватної оцінки соняшнику на стійкість до збудника фомопсису.

У селекції соняшнику за будь–яким напрямом, в першу чергу серед вихідного матеріалу виявляють лінії з високою комбінаційною здатністю за досліджуваною ознакою. Оцінка комбінаційної здатності проводиться по результатам вивчення тест–гібридів за участю певних ліній, що вивчаються, за допомогою математично–статистичних методів [170]. На теперішній час, комбінаційна здатність та донорські властивості інбредних ліній соняшнику за стійкістю до фомопсису вивчена недостатньо.

Факторами, які сприяють поширенню хвороби є підвищена температура (+20...+26 °С) і відносна вологість повітря (60–90 %), що сприяє виходу та переносу аскоспор гриба на здорові рослини. Інтенсивність розвитку захворювання напряму корелює з кількістю дощових днів в період бутонізації та цвітіння соняшника, коли спостерігається масове розповсюдження аскоспор, а також з частотою і кількістю опадів впродовж літа. Для захисту посівів соняшнику від фомопсису необхідне дотримування карантинних заходів, правильна агротехніка, оптимальні строки сівби, не можна допускати загущення посівів та внесення великих норм азотних добрив. Рекомендується два обприскування посівів фунгіцидам [171].

Висновки до розділу 1:

1. Аналіз літературних джерел свідчить, що у зв’язку зі збільшенням посівних площ під соняшником проявляється тенденція до посилення шкідливості основних хвороб культури і як наслідок – підвищення необхідності оптимізації заходів захисту від них.

2. Складність вирішення проблеми стійкості соняшнику до патогенів полягає в недостатньому рівні розробок теоретичного напрямку.

3. Незважаючи на значні успіхи в селекції, актуальним лишається питання щодо створення високопродуктивних гібридів соняшнику, які є стійкими до основних хвороб.

4. Визнано необхідність моніторингу видового складу основних хвороб соняшнику та виявлення їх шкідливості.

5. Задля зменшення шкідливого впливу пестицидів на навколишнє середовище необхідно звернути увагу на застосування мікродобрив та регуляторів росту у посівах соняшнику.

6. Думки вчених щодо впливу агротехнічних, біологічних та хімічних заходів захисту на розвиток хвороб різняться, а це свідчить, що проблема захисту соняшнику від патогенів в Україні та світі на теперішній час не вирішена.

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово–кліматичні та агрометеорологічні умови зони проведення досліджень

Польові дослідження проводили в 2021–2024 роках у науковій сівозміні Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, яка розташована в Харківському районі Харківської області в північно–східній частині Лівобережного Лісостепу України.

Харківська область розташована в межах двох ґрунтово–кліматичних зон Лівобережної України, зокрема Лісостепу і Степу. Рельєф місцевості хвилясто–рівнинний. Ґрунт представлений чорноземом типовим глибоким слабовилугованим на пилувато–суглинковому лесі, який характеризується зернистою або пороховидно–зернистою структурою з глибиною залягання карбонатів 30–50 см. Загальна міцність ґрунтового профілю приблизно 110–140 см з доброю гумусованістю. Ґрунти відрізняються високою природною родючістю і мають низькі запаси азоту (134 мг/кг), середній вміст фосфору (97 мг/кг), високий вміст калію (133 мг/кг). Ґрунтовий покрив представлений переважно типовим чорноземом. Структура ґрунту – зернисто–грудкувата. Товщина гумусного шару – 75 см і більше, вміст гумусу – 5,8 %.

Клімат місцевості помірно–континентальний, характерний для східної частини Лісостепу України – з нестійким зволоженням. Середньорічна температура повітря – 6–8 °С, при цьому ГТК становить 1,0. Розподіл опадів упродовж року по місяцях нерівномірний. Річна кількість опадів коливається від 476 до 636 мм, та близько 270 мм за вегетаційний період культури із температурою повітря понад +10 °С. В окремі роки кількість опадів суттєво відхиляється від норми. Багаторічна середня відносна вологість повітря складає 63 %.

Перехід середньодобової температури повітря через рубіж 0º С, відбувається 20–25 березня з розбіжністю приблизно 8–10 діб. Перехід середньодобової температури через +5º С, а також повне відтавання ґрунту спостерігається в першій декаді квітня. На глибині 20 см до +10 ºС ґрунт прогрівається наприкінці третьої декади квітня. Також у третій декаді квітня припиняються весняні заморозки, але в окремі роки спостерігаються і в травні.

Невеликою кількістю опадів відрізняється весняний період, також весною переважають південно–східні вітри, які суттєво висушують ґрунт. У червні випадає найбільша кількість опадів, у липні, серпні – опадів трохи менше. Однак і в цей період в окремі роки буває посуха.

Також літні місяці характеризуються високою температурою повітря. Середньодобова температура у червні досягає +20,2 ˚С, у липні – +21,4 ˚С, у серпні – +19,6 ˚С. Максимальна температура повітря сягає порядку +38 +39ºС, а на поверхні грунту може бути +50 ºС і вище.

Тривалість вегетаційного періоду соняшнику варіює від 100 до 170 діб.

Грунтово–кліматичні умови Харківської області, за аналізом багаторічних даних, у цілому сприятливі як для вирощування соняшнику, так і для розвитку шкідливих організмів.

На теперішній час у більшості областей України спостерігається значне підвищення температур і різкі коливання кількості опадів, через це можна стверджувати про зміни клімату в цілому [172].

Високими температурами та змінами кількості опадів відрізняється також і клімат північно–східного Лісостепу України. І в результаті цього переходить із помірно континентального в сухий континентальний.

Такі кліматичні зміни значно впливають на стан рослин та розвиток шкідливих організмів, а також на загальний стан агроценозів у цілому. В Україні, зазвичай, найбільші запаси вологи в ґрунті містяться весною. В основному від весняної вологи і залежить урожай сільськогосподарських культур.

Урожайність соняшнику значно варіюється залежно від погодних умов. У ґрунтово–кліматичній зоні Лісостепу загальна середньобагаторічна кількість опадів змінюється від 450–500 мм у південно–східній частині до 550 мм у центральній частині і 600–700 мм на сході зони, у тому числі у холодний період (листопад–березень) – 130–210 мм, теплий (травень–вересень) – 240–440 мм. Тепловий режим цієї ґрунтово–кліматичної зони має такі показники: сума середніх добових температур вище 10 °С за травень–вересень становить 2500–2750 °С, тривалість періоду з температурою понад 15 °С – 100–120 днів. Відповідно до співвідношення кількості опадів і температури гідротермічний коефіцієнт змінюється від 0,9 на кордоні зі Степом до 1,8 на межі з передгір'ям Карпат [173].

Умови років досліджень у період вегетації соняшнику відрізнялися за середньою добовою температурою та кількістю опадів.

Весна 2021 року була дещо прохолоднішою ніж зазвичай та достатньо зволоженою. Так, середньодобова температура повітря у квітні та травні становила 8,7 та 16,1 ºС, при середньобагаторічній 9,6 та 16,1 ºС відповідно. Кількість опадів у квітні та травні перевищила середньобагаторічну на 8,2 мм та 7,8 мм або на 23 % та 18 % відповідно, що позитивно вплинуло на отримання дружніх сходів соняшнику.

Середньодобова температура червня була наближеною до середньобагаторічної: 20,8 ºС при середньобагаторічній 20,2 ºС. При цьому, червень був достатньо зволоженим, кількість опадів перевищила середньобагаторічну на 18,6 мм або на 29 %. При цьому відзначалось запізнення проходження основних фаз розвитку рослин соняшнику.

Липень та серпень були надмірно теплими і недостатньо зволоженими. Так, середньодобова температура перевищила середньобагаторічну на 3,4 та 4,1 ºС, а сума опадів була меншою на 64,7 та 35,1 мм, або на 90 та 75 % відповідно, що негативно вплинуло на ріст та розвиток рослин соняшнику у фази формування кошика, цвітіння та наливу насіння.

Середньодобова температура вересня була наближена до середньобагаторічної – 14,0 °С, а кількість опадів була меншою від середньобагаторічної на 9,9 мм або на 23 %.

У цілому весняно – літній (квітень–серпень) період вегетації соняшнику можна охарактеризувати як достатньо теплий і посушливий. Кількість опадів за квітень – серпень була меншою від середньобагаторічної на 65,2 мм або на 25 %, а середньодобова температура повітря перевищила середньобагаторічну на 1,4 °С, при середньобагаторічній 17,6 °С.

Вегетація соняшнику у 2022 році проходила у більш теплих і зволожених умовах у порівнянні з середньо багаторічними показниками. Так, середня температура повітря склала 18,7 °С, а сума опадів 353,5 мм, що відповідно на 0,6 °С і 111 мм більше норми. При цьому розподіл температури і опадів по місяцях і декадах був нерівномірним, що вплинуло на темпи проходження фенофаз соняшнику.

Нестача вологи у третій декаді квітня та практично повна їх відсутність першій декаді травня (0,2 при нормі 11,2 мм) негативно вплинула на польову схожість насіння соняшнику, особливо батьківських компонентів, які були посіяні 2–3 травня. Також негативно вплинули на цей показник інтенсивні опади у другій декаді травня, які мали зливовий характер – 34,7 мм, що більш ніж утричі більше норми.

Середня температура повітря за літні місяці склала 21,8 °С, що на 1,7 °С вище норми , а сума опадів – 230,5 мм, що на 70 мм вище норми. Особливо дощовим був серпень – 130,2 мм за норми 51,6 мм.

Сума опадів наприкінці вегетації соняшнику у вересні перевищила норму на 25,9 мм і склала 62,7 мм. При цьому температура повітря у серпні була вище норми на 3,1 °С, а у вересні – на 0,8 °С. Такі умови сприяли підвищенню рівня ураження рослин сірою гниллю соняшнику.

Такі контрастні погодні умови 2022 року (табл. 2.1) дали можливість у повній мірі оцінити як гібриди соняшнику, так і елементи технології, які вивчали.

Таблиця 2.1

Основні показники метеорологічних умов у межах міста Харкова за червень–вересень 2022 р.

Місяць	Середньодобова температура повітря, °С		Сума опадів, мм	
	2022 р.	середньобагаторічна	2022 р.	середньобагаторічна
Червень	21,6	19,4	81,0	65,0
Липень	21,9	21,4	74,0	66,4
Серпень	22,0	20,1	48,0	54,9
Вересень	12,7	14,3	79,0	39,1

Метеорологічні умови вегетаційного періоду 2023 року проведення досліджень в Інституті рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН істотно відрізнялися від норми. Так, у квітні середньодобова температура повітря становила 10,9 °С, при середньобагаторічній нормі 9,6 °С, а кількість опадів 68 мм, що на 92 % більше за норму (табл. 2.2).

Травень був дещо прохолоднішим та посушливим. В середньому температура повітря становила 15,8 °С, за норми 16,1 °С, а кількість опадів – 33 мм або 76 % від середньобагаторічної норми, з яких 31 мм випало у третій декаді, що зумовило отримання дружних сходів соняшнику.

Середня температура повітря у червні (20,2 °С) була на рівні середньобагаторічної норми, а сума опадів (39 мм) – на 62 % менше за норму.

Середньодобова температура повітря у липні дещо перевищувала середньобагаторічну норму – 22,0 °С проти 21,4 °С, а кількість опадів більш ніж удвічі перевищила норму – 153 мм проти 71,7 мм. Причому кількість опадів у першій декаді липня склала 111 мм, що більше за норму майже у 6 разів.

Таблиця 2.2

Основні метеорологічні показники вегетаційного періоду 2023 р. та середньобагаторічна норма (за даними Харківського регіонального центру з гідрометеорології)

Місяць	Декада	Середньодобова температура повітря, °С		Сума опадів, мм	
		2023 р.	середньо–багаторічна	2023 р.	середньо–багаторічна
Квітень	I	11,1	7,4	14,0	14,2
	II	10,1	9,0	31,0	12,4
	III	11,6	12,3	23,0	8,9
	за місяць	**10,9**	**9,6**	**68,0**	**35,5**
Травень	I	11,7	14,9	2,0	13,2
	II	17,4	16,6	0,0	11,7
	III	18,4	16,7	31,0	18,8
	за місяць	**15,8**	**16,1**	**33,0**	**43,7**
Червень	I	19,7	19,8	3,0	13,4
	II	19,5	20,0	13,0	25,1
	III	21,3	20,7	24,0	24,8
	за місяць	**20,2**	**20,2**	**39,0**	**63,3**
Липень	I	22,4	21,0	111,0	19,5
	II	21,0	21,6	20,0	25,0
	III	22,7	21,5	22,0	27,2
	за місяць	**22,0**	**21,4**	**153,0**	**71,7**
Серпень	I	24,4	21,9	7,0	11,1
	II	23,3	20,8	29,0	19,0
	III	22,1	19,1	2,0	16,8
	за місяць	**23,3**	**20,6**	**38,0**	**46,9**
Вересень	I	18,2	17,2	18,0	15,7
	II	15,8	14,3	9,0	14,1
	III	18,6	12,0	0,0	13,7
	за місяць	**17,5**	**14,5**	**27,0**	**43,5**
Середнє		**18,3**	**17,1**	–	–
Сума		–	–	**358,0**	**304,6**

Середня температура повітря у серпні перевищила середньобагаторічну на 2,7 °С, а сума опадів склала 38 мм або 81% від норми, 29 мм з яких випало у другій декаді.

Вересень був спекотним і посушливим. Середньодобова температура повітря (17,5 ºС) була вище за середньобагаторічну норму на 3,0 ºС, а кількість опадів (27,0 мм) була меншою на 16,5 мм, що дало змогу зібрати соняшник в оптимальний строк. Таким чином, вегетація соняшнику в Інституті рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН проходила в сприятливих умовах. Кількість опадів за квітень – серпень склала 127 % від середньобагаторічної норми, а середньодобова температура повітря – 18,4 ºС або 104 % до норми.

В умовах 2024 року оптимальні температури повітря та достатня кількість опадів (середньомісячна температура повітря у квітні була вища за норму на 3,2°С і становила 12,1°С та 144 % опадів від норми) сприяли нормальному розвитку рослин.

Травень був прохолодним, температурні показники коливалися від 14,3 °С до 17,6 °С ,з надмірною кількістю опадів – 146 мм (304 % від норми).

Погода першої половини червня була нестійкою з коливанням нічних та денних температур, з опадами у більшості днів. Середньомісячна температура повітря становила 20,2°. Опади різної інтенсивності та тривалості спостерігались переважно на початку місяця та в кінці. Сума опадів за місяць становила 54 мм, або 93 % місячної норми.

У липні спостерігали зливи, грози, шквали. Середньомісячна температура становила 22,7° тепла, що на 2,3°С вище за норму. Кількість опадів за липень склала 91 мм, або 149 % місячної норми.

Серпень 2024 року був теплішим звичайного. Середня за місяць температура повітря становила 22,3° тепла та була вищою за норму на 2,8°С. Впродовж місяця випадали зливові дощі з грозами. Кількість опадів за серпень складала 62 мм, або 124 % місячної норми.

У вересні були посушливі умови: сума опадів становила 14 мм, або 34 % місячної норми. Середня за місяць температура повітря становила 14,0° тепла та була в межах норми.

2.2. Матеріал для досліджень

У 2021–2024 роках для вивчення поширеності, розвитку та шкідливості основних хвороб соняшнику, визначення видового складу патогенів, морфо–біологічних властивостей збудників та оптимізації існуючих заходів захисту культури від хвороб у Східній частині Лісостепу України – у нашій роботі було використано три материнські форми соняшнику – Сх66А, Сх588А, ОдОл1А та три батьківські чоловічі) – Х526В, Х1814В, Х2283В. Також три гібриди – Кадет, Космос і Ярило. До цього матеріалу застосовували регулятори росту рослин та мікродобрива [183].

Коротка характеристика досліджуваних батьківських форм і гібридів соняшнику:

ОдОл1А – материнська форма гібрида Кадет. Оригінатор Селекційно–генетичного інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН. Зареєстровано та внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2009 року [174]. Густота стояння рослин при збиранні 50 тис./га. Вміст олеїнової кислоти в олії 55 %.

Сх66А – лінія закріплювач стерильності пилку – материнська форма для гібридів соняшнику кондитерського типу; період сходи–цвітіння 50–55 діб, дуже раннє достигання (85–90 діб від сходів до повної стиглості); висота рослини – 134–152 см, діаметр кошику – 15 см; плеската форма кошика, сім’янка крупна (завдовжки 12 см), видовженої форми, чорного кольору без смужок; висока маса 1000 насінин (до 66 г); лушпинність 28,0–31,0 %; невисокий вміст олії в сім’янці – 38–43 %, вміст білка в ядрі – 25,4 %.

Сх588А **–** лінія закріплювач стерильності пилку – материнська форма гібридів соняшнику. Оригінатор Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр’єва НААН. Листок: інтенсивність зеленого забарвлення помірна, пухирчастість помірна. Час цвітіння середній. Язичкові квітки за формою вузько–яйцевидні, за кольором помірно жовті. Трубчасті квітки: продукування пилку відсутнє. Рослина за висотою низька, галуження (за винятком галуження, викликаного

умовами середовища) відсутнє. Сім'янка чорна, смугастість на краях слабка, смугастість між краями слабка.

Х526В – батьківська форма гібридів Сайт та Кадет. Оригінатор Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Зареєстровано та внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2010 року [175]. Тривалість вегетаційного періоду (сходи–цвітіння) – 99 діб, висота рослин – 149 см , кількість бічних кошиків – 2 шт, діаметр кошика – 14 см, олійність – 52,9 %, вміст олеїнової кислоти – 90,3 % [176].

Х1814В – батьківська форма гібридів. Оригінатор Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Листок: інтенсивність зеленого забарвлення слабка, пухирчастість відсутня або дуже слабка. Час цвітіння середній. Язичкові квітки за формою вузькояйцеподібні, за кольором оранжево–жовті. Трубчасті квітки: продукування пилку наявне. Рослина за висотою середня, галуження наявне. Сім'янка: основне забарвлення чорне, смужки на краях відсутні або дуже слабко виражені, смужки між краями відсутні або дуже слабко виражені.

Х2283В – батьківська форма гібридів. Оригінатор Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Листок: інтенсивність зеленого забарвлення слабка, пухирчастість відсутня або дуже слабка. Час цвітіння середній. Язичкові квітки за формою широкояйцеподібні, за кольором оранжево–жовті. Трубчасті квітки: продукування пилку наявне. Рослина за висотою висока, галуження (за винятком галуження, викликаного умовами середовища) відсутнє. Сім'янка: основне забарвлення: чорне, смужки на краях сильно виражені, смужки між краями сильно виражені, забарвлення смужок сіре.

Кадет – гібрид соняшнику. Оригінатор Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН та Селекційно – генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН. Зареєстровано та внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2011 року. Високоолеїновий. Тип гібрида простий міжлінійний. Зона вирощування Лісостеп України. Висота 160–170 см, кошик сильно випуклої форми, діаметром 19–20 см Середньоранній – тривалість періоду "сходи –

фізіологічна стиглість" 108–110 діб. Посухостійкий. Високостійкий проти вилягання, осипання, до несправжньої борошнистої роси, вовчка, витривалий до гнилей. Панцирність 99,8 %. Потенційна врожайність 3,96 т/га. Рекомендована густота перед збиранням 55 тис. рослин/га [177].

Космос – гібрид соняшнику кондитерського типу. За густоти стояння рослин у посіві 20 тис.шт./га має такі характеристики: період сходи–цвітіння 53–55 діб; період сходи–фізіологічна стиглість – 86–92 дня; висота рослини – 151–170 см, діаметр кошику – 20,4–28,5 см; плеската форма кошика, сім'янка крупна (завдовжки 12,0–14,5 см), видовженої форми, чорно–сірого кольору з світло–сірими полосами; урожайність насіння – до 2,90 т/га; висока маса 1000 насінин – 83,0–150,0 г; лушпинність 26,0–31,0 %; вміст олії в сім'янці – 42,0–45,1 %, вміст білка в ядрі – 25,0 %.

Ярило – простий, середньоранньої групи стиглості. Стійкий до вовчка рас A–F. Потенціал врожайності 3,5 т/га. В гостро посушливих умовах 2019 року, на демонстраційному посіві Селекційно–генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення врожайність гібрида Ярило перевищила середню за дослідом на 27,1 %. Висота 180–190 см. Маса 1000 насінин 57 г. Лушпинність 25 %. Вміст олії в насінні 49,1 %. Стійкий до вилягання, осипання, посухостійкий. За роки випробування перевищив стандарт за врожайністю на 24 %, за збором олії на 20 %. В Державному Реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, з 2019 року.

Гібрид придатний для вирощування в проблемних регіонах, де набір гібридів обмежений через розповсюдження вірулентних рас вовчка соняшнику. Економічний ефект від впровадження полягає в зниженні матеріальних і трудових затрат, підвищенні прибутку від реалізації рослинної продукції. Очікувані обсяги впровадження 75 тис. га. За рахунок впровадження в проблемних регіонах планується одержати до 35 % надбавки рослинної продукції з 1 га. Строк окупності розробки – на 3–й рік після впровадження гібрида у виробництва.

Коротка характеристика досліджуваних регуляторів росту рослин рослин, добрив, мікродобрив та протруйників насіння, занесених до «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» [178, 179, 180, 184].

Протруйники насіння*:*

Баріон – містить металаксил–м, 350 г/л. Фунгіцидний протруйник для обробки насіння соняшника, ріпака проти несправжньої борошнистої роси, гнилей , вертицильозу (рекомендована доза препарату 3 л/т). Виробник ТОВ «Укравіт», Україна.

Екзор – містить тіаметоксам 600 г/л. Інсектицидний протруйник для обробки насіння соняшника, кукурудзи та інших культур від комплексу ґрунтових і ранньопісляхідних шкідників (рекомендована доза препарату 6 л/т). Виробник ТОВ «Укравіт», Україна.

Регулятори росту рослин [179, 180, 181]:

АКМ, РК – містить: іонол, 25 г/л, диметилсульфоксид, 37,5 г/л, поліетиленгліколь–400, 230 г/л, поліетиленгліколь–1500, 540 г/л. Виробник ПВКФ «Імпторгсервіс», Україна.

Ендофіт L1, РК – містить: комплекс ауксинів, гіберелінів, цитокінінів та інших біологічно–активних речовин, 5,0 г/л. Виробник ПВКФ «Імпторгсервіс», Україна.

Антистрес, ПА – містить: Ендофіт L1 – 11,77 г/кг, гумат натрію – 1,1 г/кг, гумат калію – 2,2 г/кг, гліцерин – 34,68 г/кг, поліетиленоксид 400 – 81,18 г/кг, поліетиленоксид 1500 – 190,59 г/кг, калій дигідрофосфат – 588,24 г/кг, диметилсульфоксид – 20,03 г/кг. Виробник ПВКФ «Імпторгсервіс», Україна.

Мікродобрива [179, 180, 181]:

Райкат Старт – містить: амінокислоти α–групи – 4,0 %; цитокініни та ауксини – 0,05 %; полісахариди – 15,0 %; N – 4,0 %; P_2O_5 – 8,0 %; K_2O – 3,0 % Fe – 0,1 %; B – 0,03 %; Zn – 0,02 %. Виробник Компанія «Атлантика Агрікола», Іспанія.

Мікрокат Олійний – містить: вільні амінокислоти α–групи – 4,0 %; N – 3,0 %; P_2O_5 – 1,0 %; K_2O – 12,0 %; Fe – 0,3 %; B – 0,03 %; Zn – 0,02 %; Mn – 0,1 %; CaO – 0,4 %; Mo – 0,01 %; Cu – 0,01 %; B – 1,0 %. Виробник Компанія «Атлантика Агрікола», Іспанія.

Атланте – містить: P_2O_5 – 30 %; K_2O – 20 %. Виробник Компанія «Атлантика Агрікола», Іспанія.

Амінокат 30 – містить: вільні амінокислоти α–групи – 30,0 %; N – 3,0 %; P_2O_5 – 1,0 %; K_2O – 1,0 %. Виробник Компанія «Атлантика Агрікола», Іспанія.

Авангард NPK + M/E Старт – містить: N – 100 г/л, P_2O_5 – 70 г/л, K_2O – 20 г/л, CaO – 10 г/л, SO_3 – 15 г/л, B – 5 г/л, Fe – 10 г/л, Mn – 5 г/л, Cu – 2 г/л, Zn – 5 г/л, Mo – 0,5 г/л, Co – 0,1 г/л. Виробник ТОВ «Укравіт», Україна.

Авангард Гроу Аміно – містить: вільні L–амінокислоти – не менше 120 г/л, бурштинова кислота – 3 г/л, карбонові кислоти, полісахариди, багатоатомні спирти, солі гумінових і фульвових кислот, фітогормональній комплекс, мікроелементи: B – 89 мг/кг, CaO – 7912 мг/кг, Co – 3,4 мг/кг, Cu – 64 мг/кг, Fe – 73 мг/кг, K2O – 54153 мг/кг, MgO – 805 мг/кг, Mn – 223 мг/кг, Mo – <0,41 мг/кг, P2O5 – 901 мг/кг, SO3 – 11656 мг/кг, Si – 181 мг/кг, Zn – 177 мг/кг. Виробник ТОВ «Укравіт», Україна.

Авангард Гроу Гумат – містить: калійні сполуки гумінових та фульфових кислот – не менше 60 г/л; амінооцтова кислота (гліцин) – 10 г/л; лізин – 11 г/л; глутамінова кислота – 3 г/л; бурштинова кислота – 3 г/л; інші L–амінокислоти, мікроелементи. Виробник ТОВ «Укравіт», Україна.

Авангард Комплекс Соняшник – містить: N – 55 г/л, K_2O – 10 г/л, MgO – 40 г/л, SO_3 – 11 г/л, B – 6 г/л, Fe – 2 г/л, Mn – 7 г/л, Cu – 10 г/л, Zn – 12 г/л, Mo – 0,05 г/л, Co – 0,05 г/л. Виробник ТОВ «Укравіт», Україна.

Авангард Бор – містить: B – 150 г/л, N – 65 г/л. Виробник ТОВ «Укравіт», Україна.

Сульфату магнію – містить: MgO – 16–23 %, SO_3 – 30–46 %. Виробник ТОВ «Агровіт Груп», Україна.

Мінеральні добрива [179, 180, 181]:

Карбамід – містить N – 46,2 %. Виробник ПАТ «ДніпроАзот», Україна.

2.3. Методики проведення досліджень

Дослідження проводили на полях ІР імені В. Я. Юр'єва НААН за допомогою польових та лабораторних методів. Попередником соняшнику був ячмінь ярий.

Висівали матеріал у відповідності до схеми дослідів в оптимальні строки сівалкою «Клен–2,8». Посівні якості насіння до і після обробки визначали у лабораторії згідно ДСТУ 4138–2002 [180, 181, 182].

Площу листя соняшнику у фазу формування кошиків визначено експрес–методом за методикою Л.С. Осіпової, П.П. Літуна, Л.В. Бондаренка [179, 180, 183], за формулою:

$S_{\text{7–го листка}} = 0{,}1063–15{,}6618*L+17{,}472*H+0{,}574*L^2+0{,}06169*H^2$

де, $S_{\text{7–го листка}}$ – площа одного листка, $см^2$;

L — довжина листка, см;

H – ширина листка, см.

$S_{\text{рослини}} = 0{,}788* N* S_{\text{7–го листка}}$

де, $S_{\text{рослини}}$ – площа листя однієї рослини, $см^2$

N – кількість листків на рослині.

Площа облікової ділянки становила 20 $м^2$, повторність чотирьохразова, розміщення ділянок систематичне.

Економічну ефективність вирощування соняшнику визначено за методикою В.І. Дробота, В.П. Мартьянова та ін [184].

Регулятори росту рослин і мікродобрива на батьківських компонентах і гібридах соняшнику застосовували за схемою наведеною в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Схема дослідів з вивчення ефективності способів застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

№ з/п	Спосіб застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив, препарат, доза	
	передпосівна обробка насіння	обприскування рослин
	Баріон, 3 л/т + Екзор, 6 л/т	–
	Баріон, 3 л/т + Екзор, 6 л/т + Райкат Старт, 2,5 л/т	–
	Баріон, 3 л/т + Екзор, 6 л/т + Райкат Старт, 2,5 л/т	у фазу 4 пар листків: Мікрокат Олійний, 0,5 л/га + Атланте, 0,5 л/га
	Баріон, 3 л/т + Екзор, 6 л/т + Райкат Старт, 2,5 л/т	перше – у фазу 4 пар листків: Мікрокат Олійний, 0,5 л/га + Атланте, 0,5 л/га; друге – у фазу 6 пар листків: Мікрокат Олійний, 0,5 л/га + Амінокат 30 %, 0,5 л/га
	Баріон, 3 л/т + Екзор, 6 л/т + АКМ, 0,2 л/га	–
	Баріон, 3 л/т + Екзор, 6 л/т + АКМ, 0,2 л/га	у фазу 4 пар листків: Антистрес, 1,7 кг/га + Ендофіт L1, 200 мл/га + ЕНДО CuZnB марки Ендобор, 0,48 кг/га
	Баріон, 3 л/т + Екзор, 6 л/т + АКМ, 0,2 л/га	перше – у фазу 4 пар листків: Антистрес, 1,7 кг/га + Ендофіт L1, 200 мл/га + ЕНДО CuZnB марки Ендобор, 0,48 кг/га; друге – у фазу 6 пар листків: Антистрес, 1,7 кг/га + Ендофіт L1, 200 мл/га + ЕНДО CuZnB марки Ендобор, 0,48 кг/га
	Баріон, 3 л/т + Екзор, 6 л/т + Авангард Старт, 2 л/т + Авангард Гроу Аміно, 1 л/т	–

Продовження таблиці 2.3

	Баріон, 3 л/т + Екзор, 6 л/т + Авангард Старт, 2 л/т + Авангард Гроу Аміно, 1 л/т	у фазу 4 пар листків: Авангард Бор, 1 л/га + Авангард Соняшник, 2 л/га + Авангард Гроу Аміно, 1 л/га
	Баріон, 3 л/т + Екзор, 6 л/т + Авангард Старт, 2 л/т + Авангард Гроу Аміно, 1 л/т	перше – у фазу 4 пар листків: Авангард Бор, 1 л/га + Авангард Соняшник, 2 л/га + Авангард Гроу Аміно, 1 л/га; друге – у фазу 6 пар листків: Авангард Бор, 1 л/га + Авангард Соняшник, 2 л/га + Авангард Гроу Аміно, 1 л/га + Авангард РК, 3 л/га
	Баріон, 3 л/т + Екзор, 6 л/т + Авангард Старт, 2 л/т + Авангард Гроу Аміно, 1 л/т	перше – у фазу 4 пар листків: Авангард Бор, 0,5 л/га + Авангард Соняшник, 1,5 л/га + Авангард Гроу Аміно, 1 л/га + Авангард Гроу Гумат, 1 л/га + Сульфат магнія, 2,5 кг/га + Карбамід, 5 кг/га; друге – у фазу 6 пар листків: Авангард Бор, 1 л/га + Авангард Соняшник, 2 л/га + Авангард Гроу Аміно, 1 л/га + Авангард Гроу Гумат, 1 л/га + Сульфат магнія, 2,5 кг/га + Карбамід, 5 кг/га

Примітка. Факторіальна формула: 6 батьківських компонентів, 3 гібриди × 11 вар. × 4 повтор. = 396 ділянок

Досліди проведено за методикою сортовипробування [185]. Збирання врожаю поділянкове комбайном «Sampo 130».

Розповсюдженість хвороб – як частку (відсоток) уражених рослин – у виробничих посівах визначають з метою своєчасного застосування заходів захисту, а також при проведенні апробації у насінницьких господарствах. Для цього використовують стандартні фітопатологічні методики визначення поширеності хвороби, коли визначають відсоток уражених рослин від загальної кількості облікових, оглядають певну кількість рослин у різних

місцях поля, візуально виявляють рослини з ознаками ураження, підраховують їх і виводять процент від загальної кількості обстежених.

Розповсюдженість хвороби – це кількість хворих рослин (органів), виражене у відсотках. Для її визначення використовували формулу:

$$P = \frac{n}{N} 100\%,$$

де P – розповсюдженість хвороби (%);

N – загальна кількість рослин у пробах;

n – кількість хворих рослин у пробах.

Для якісної характеристики ураження посівів розраховували середній відсоток розвитку хвороби за формулою:

$$R = \frac{\Sigma(ab)}{Nk} 100\ \%,$$

де R – розвиток хвороби (%),

a – кількість рослин з відповідним балом, (шт.),

b – відповідний бал ураження,

N – загальна кількість облікових рослин, (шт.),

k – найвищий бал шкали обліку [190].

У польових умовах обліки несправжньої борошнистої роси проводили у фазі 3–4 справжніх листків та у фазі цвітіння. Уражені рослини виявляли за ознаками карликовості, потовщення стебла, гофрованості і світлих плям на листі. Шкала для визначення ураженості зразків соняшнику за інтенсивністю прояву хвороби наведена в таблиці 2.4 [186].

Стійкими вважають зразки, оцінені за цією шкалою балами 0 і 1, а в селекційні програми доцільно залучати тільки імунні генотипи.

Також проведено оцінку зразків з використанням експрес–методу в лабораторних умовах [187]. Ізоляцію збудника проводили з уражених рослин падалиці соняшнику. Інокулюм розмножували на сприйнятливих зразках.

Таблиця 2.4

Шкала обліку ураження соняшнику несправжньою борошнистою росою в польових умовах за інтенсивністю прояву хвороби

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки / Площа ураженої поверхні, %
0	відсутнє	здорова рослина
1	слабке	уражені поодинокі листки не більше 10 % на рослині
2	середнє	уражено до 50 % всіх листків на рослині
3	сильне	уражено більше 50 % всіх листків на рослині
4	дуже сильне	уражені не тільки листки, але і репродуктивні органи на рослині
5	найбільш сильне	рослини недорозвинуті або загинули

Рулони з насінням розміщували у кліматичну камеру на три доби, за температури 22 °С. Після цього 3–добові проростки розкладали у ємності (ростильні), після чого проводили інокуляцію водною суспензією спор. Для приготування інокулюму проводили змивання конідій збудника з листя сприйнятливого ураженого зразка у воду, та контролюють концентрацію зооспор. У подальшому ростильні розміщали в кліматичну камеру для проникнення зооспор безпосередньо в проростки за температури 12,5 °С. Через одну добу матеріал розташовували в сприятливих для росту соняшнику умовах за температури 22–24 °С. Через 5 діб створювали вологу камеру для провокування виходу спороношення збудника на поверхню сім’ядольних листків. Через добу проводили облік на ураження патогеном.

Обліки ураженості рослин іржею проводили на сходах і під час цвітіння. Ураження іржею проявляється у вигляді різних форм спороношення, притаманних різним стадіям розвитку збудника в рослині: на сходах – еціdіальне спороношення (дрібні жовті скупчені чашоподібні утворення);

перед початком цвітіння (а інколи через 1–3 тижні після першої стадії) – утворення бурих розсіяних по листю уредопустул; в кінці цвітіння або на початку достигання – утворення теліопустул. На теперішній час для обліку ураженості збудником іржі частіше за все використовують наведену нижче шкалу (табл. 2.5). Інтенсивність ураження в кожному ярусі листя різна, тому її оцінювали на рослині в цілому, надавали балову оцінку за найбільшою кількістю листків, уражених за тим чи іншим балом.

Таблиця 2.5

Шкала обліку ступеня ураження збудником іржі

Бал	Ступінь ураження
1	рослина не уражена навіть при штучному зараженні
3	рослина не уражена, або є лише поодинокі пустули на усій рослині
5	рослина уражена слабко. Поодинокі групи пустул на листі. Більш інтенсивне розосередження пустул на нижній стороні листа
7	рослина уражена середньо. Численні, іноді суцільні пустули на листі нижнього та середнього ярусів. Іноді поодинокі пустули на кошиках
9	рослина уражена сильно. Суцільний розвиток крупних пустул на листі усіх ярусів, тильній стороні кошика

До стійких відносять форми, оцінені балами 1, 3, 5.

Облік рослин соняшнику на ураженість фомопсисом проводили в кінці дозрівання соняшнику. Кількість облікових рослин для одного зразка – 50 штук. Ураження рослин цим патогеном відбувається з середини травня до середини липня і навіть до початку серпня. Найбільш масово в період формування кошиків, а ознаки ураження проявляються через 3–4 тижні після зараження чи дещо пізніше. Спершу ознаки з’являються на листі, потім – на стеблах і кошиках. Рівень ураження визначали за шкалою (табл. 2.6), в якій за площею ураженої поверхні кожної облікової рослини визначали середньозважений показник інтенсивності розвитку хвороби.

Середньозважений показник інтенсивності розвитку хвороби вираховували за стандартними фітопатологічними методиками.

Таблиця 2.6

Шкала визначення ступеня ураження соняшнику фомопсисом

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки	Площа ураженої поверхні, %
0	відсутнє	здорова рослина	0
0,1	незначне	поодинокі бурі плями на окремих листках	<1
1	слабке	плямами охоплене до $^{1}/_{10}$ поверхні рослини (листкі, стебло) розвиток плям у вигляді трикутника у напрямку до черешка, жилки листків темніють	1–10
2	середнє	уражено до ¼ поверхні рослин, сіро–бурі плями на стеблах у місцях прикріплення черешків	11–25
3	сильне	уражено до ½ поверхні рослин, листки засихають, стебла буріють, стають трубчастими, помітно пікніди гриба	26–50
4	дуже сильне	уражено більше ½ поверхні рослини, стебла ламаються. Поле соняшнику має вигляд бурелому.	>50

Стійкими вважають зразки, оцінені за цією шкалою балами 0, 0,1 і 1.

Перед збиранням урожаю проводили облік ураження соняшнику кошиковою формою гнилі (суха гниль) і визначали інтенсивність ураження кошиків. Для цього використовували шкалу визначення ступеня ураження кошиків за площею ураженої поверхні (табл. 2.7).

Показник інтенсивності розвитку гнилей на кошиках соняшнику надає можливість розподілу зразків за рівнем ураження з урахуванням середнього значення по досліду аба найменшої істотної різниці До стійких відносять зразки, оцінені за цією шкалою балами 0 і 1.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили за загальноприйнятими методиками з використанням програм MS Excel 2010, STATISTICA 7.0.

Таблиця 2.7

Шкала визначення ступеня ураження кошиків соняшнику гнилями

Бал	**Ступінь ураження**	**Характерні ознаки**	**Площа ураженої поверхні, %**
0	відсутнє	здорова рослина	0
1	слабке	гниль охоплює до 0,1 поверхні кошика	1–10
2	середнє	гниллю охоплено до 0,25 поверхні кошика	11–25
3	сильне	гниллю охоплено до 0,5 поверхні кошика	26–50
4	дуже сильне	гниллю охоплено понад 0,5 поверхні кошика	>50

Висновки до розділу 2:

1. Аналіз погодних умов місцевості проведення досліджень у роки виконання дисертаційної роботи дозволив виявити їх мінливість від дуже посушливих до слабко посушливих.

2. Зразки соняшнику, які було залучено до вивчення, походять з основних зон вирощування культури, що дало можливість визначити їх реакцію на ураженість збудниками хвороб в умовах східної частини Лісостепу України.

3. Використання загальноприйнятих та спеціальних методик з виявлення ураженості соняшнику несправжньою борошнистою росою, іржею, фомопсисом та сухою гниллю кошиків, а також визначення дії на рослини мікродобрив

дозволило визначити стійкість генотипів до вищезазначених патогенів та оптимізувати заходи захисту щодо них.

4. У ході виконання дисертаційної роботи використані методи досліджень охопили всі її напрями і дали можливість охарактеризувати матеріал досліджень за стійкістю до основних патогенів.

5. За допомогою методів обробки експериментального матеріалу отримано достовірні результати досліджень, на основі яких зроблено обґрунтовані висновки та практичні рекомендації.

РОЗДІЛ 3
ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ОСНОВНИХ ХВОРОБ СОНЯШНИКУ У СХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

3.1. Моніторинг посівів соняшнику щодо ураженості збудниками основних хвороб в роки досліджень

Поширеність хвороб у посівах соняшнику залежить від технологій вирощування культури у сівозміні та грунтово–кліматичних умов, що склалися і переважають на певній території, у нашому випадку – східній частині Лісостепу України. Недотримання технологій вирощування та сприятливі погодні умови сприяють накопиченню та збереженню збудників хвороб.

Хоча обробка фунгіцидами і сприяє підвищенню урожайності, за рахунок захисту посівів від шкідливих організмів, але все ж таки основою отримання високих врожаїв є генетична продуктивність соняшннику.

Основними чинниками, які обмежують рівень генетичної продуктивності є фактори природного середовища, такі як кількість вологи в грунті, кількість опадів, пошкодження рослин шкідниками, ураження хворобами тощо [188].

З метою визначення доцільності та оптимальних строків проведення хімічних обробок чи додаткових заходів захисту рослин, а також прогнозування динаміки поширення хвороб у посівах соняшнику необхідні постійні спостереження за появою, розвитком та поширенням шкідливих організмів. Для проведення моніторингу розповсюдженості хвороб у посівах соняшнику застосовують методики, які удосконалені в міру збагачення знань про розвиток, шкідливість, характер пошкоджень чи появи симптомів цих шкідливих організмів. Розповсюдженість хвороб – як частку (відсоток) уражених рослин – у наших посівах визначали з метою своєчасного застосування заходів захисту, а також при проведенні апробації. Для цього використовували

стандартні фітопатологічні методики визначення поширеності хвороби, коли визначали відсоток уражених рослин від загальної кількості облікових [186].

Найкраще ознака стійкості до хвороб та шкідників проявляється безпосередньо за прямого контакту культури зі шкідливими організмами.

Імунологічна характеристика польових культур в умовах поля має велике селекційне значення при доборі стійких біотипів та подальшого їх використання в наукових та виробничих програмах. Але в той же час є дуже трудомісткою і потребує тривалого періоду для виявлення стійких зразків.

Диференціацію досліджуваного матеріалу на групи стійкості проводили за показниками ураженості згідно зі шкалами. Імунологічну характеристику визначали за результатами чотирирічних досліджень і наводили в балах стійкості, який визначали за максимальним у роки вивчення показником ураження чи пошкодження, при рівнях фонів, достатніх для диференціації матеріалу.

Стійкість кожного зразка встановлювали за показниками розповсюдженості хвороби та інтенсивністю розвитку хвороби, використовуючи загальноприйняті формули.

За усередненими середньозваженими значеннями ураженості по сукупності досліджених кожного року зразків соняшнику визначили рівень інфекційного фону основних хвороб культури [190].

Рівні інфекційних фонів в роки досліджень (рис. 3.1) були достатніми для оцінки ураженості хворобами та подальшої диференціації досліджуваного матеріалу за групами стійкості.

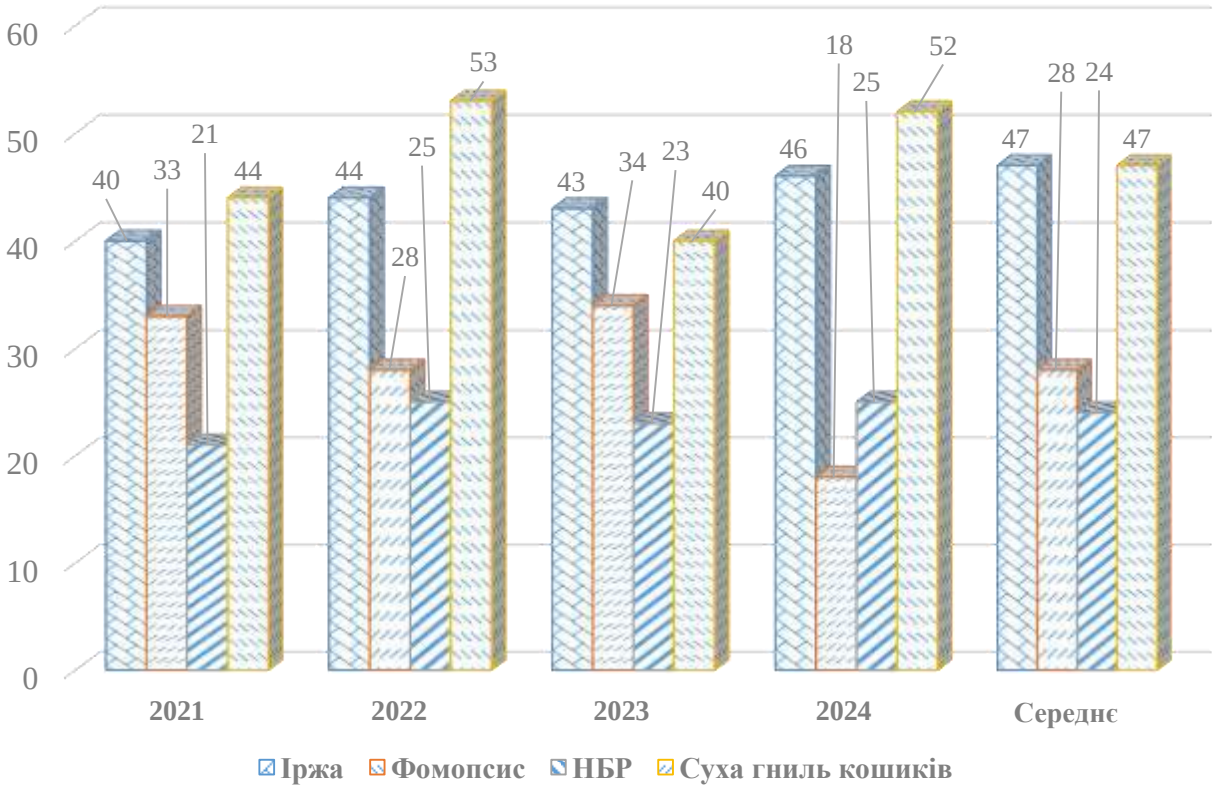

Рис. 3.1 Рівні інфекційних фонів в роки досліджень, % (2021–2024 рр.)

Ураженість посівів сухою гниллю кошиків (рис. 3.2) визначали перед збиранням урожаю. На полі окремо підраховували кількість здорових і уражених рослин сухою гниллю. Визначали інтенсивність ураження кошиків за 4–х бальною шкалою:

0 – кошики здорові;

1 – (слабке ураження) з нижнього боку кошика невелике ураження, до 10 % поверхні;

2 – (середнє ураження) уражено 11–25 % поверхні кошика;

3 – (сильне ураження) уражено 26–50 % поверхні кошика;

4 – (дуже сильне ураження) уражено понад 50 % поверхні кошика.

Рис. 3.2. Ураження соняшнику сухою гниллю кошиків (фото здобувача)

За результатами чотирирічної оцінки (2021–2024 рр.) польової стійкості зразків соняшнику їх розподілено на дві групи. А саме стійкі зразки, з рівнем ураження 11,0–25,0 % та середньостійкі – 26,0–50,0 % (табл. А.1, додатку А). Отже до групи стійких увійшли гібрид Кадет та батьківська форма гібридів Х1814В з рівнем ураження кошиків сухою гниллю в межах 11,0–25,0 % і мали бал ураження 2. До групи середньостійких увійшли гібриди Космос та Ярило, батьківські форми гібридів Х526В, Х2283В, материнська форма ОдОл1А та дві лінії закріплювачі стерильності пилку Сх66А і Сх588А. Їх рівень ураження кошиків сухою гниллю був в межах 26,0–50,0 %, бал ураження 3.

Обліки ураження зразків соняшнику іржею проводили на сходах і під час цвітіння. Інтенсивність ураження в кожному ярусі листя різна, тому її оцінювали на рослині в цілому, надаючи балову оцінку за найбільшою кількістю листків, уражених за тим чи іншим балом. Для визначення ураження іржею використовували 9–ти бальну шкалу (табл. 3.1)

Таблиця 3.1

Шкала обліку ступеня ураження збудником іржі

Бал	Ступінь ураження
1	Рослина не уражена навіть при штучному зараженні
3	Рослина не уражена, або є лише поодинокі пустули на усій рослині
5	Рослина уражена слабко. Поодинокі групи пустул на листі. Більш інтенсивне розосередження пустул на нижній стороні листа
7	Рослина уражена середньо. Численні, іноді суцільні пустули на листі нижнього та середнього ярусів. Іноді поодинокі пустули на кошиках
9	Рослина уражена сильно. Суцільний розвиток крупних пустул на листі усіх ярусів, тильній стороні кошика

За результатами оцінки польової стійкості досліджуваних зразків у 2021–2024 роках до іржі (рис. 3.3) встановлено, що цим патогеном соняшник уражувався дещо більше, ніж гнилями кошиків. Групу середньостійких (26–50 %) зразків до іржі склали гібрид Ярило, лінії закріплювачі стерильності пилку – ОдОл1А та Сх588А і дві батьківські форми гібридів Х1814В та Х2283В. Ці зразки мали бал ураження 5. Групу слабкостійких зразків, з балом ураження 7, склали гібриди Кадет та Космос, лінія закріплювач стерильності пилку Сх66А та батьківська форма гібридів Х526В. Їх ураженість складала 51,0–75,0 % (табл. А.2, додатку А).

Рис. 3.3. Ураження соняшнику іржею (фото здобувача)

Щодо ураження досліджуваних зразків соняшнику фомопсисом (рис. 3.4), то облік проводили в кінці дозрівання соняшнику. Кількість облікових рослин для одного зразка складала 50 штук. Рівень ураження визначали за шкалою (табл. 3.2), в якій за площею ураженої поверхні кожної облікової рослини встановлювали середньозважений показник інтенсивності розвитку хвороби.

Таблиця 3.2

Шкала визначення ступеня ураження соняшнику фомопсисом

Бал ураження	Ступінь ураження	Характерні ознаки	Площа ураженої поверхні, %
0	відсутнє	Здорова рослина	0
0,1	незначне	Поодинокі бурі плями на окремих листках	<1
1	слабке	Плямами охоплене до $^{1}/_{10}$ поверхні рослини (листки, стебло) розвиток плям у вигляді трикутника у напрямку до черешка, жилки листків темніють	1–10
2	середнє	Уражено до ¼ поверхні рослин, сіро–бурі плями на стеблах у місцях прикріплення черешків	11–25
3	сильне	Уражено до ½ поверхні рослин, листки засихають, стебла буріють, стають трубчастими, помітно пікніди гриба	26–50
4	дуже сильне	Уражено більше ½ поверхні рослини, стебла ламаються. Поле соняшнику має вигляд бурелому.	>50

Досліджувані зразки розподілились наступним чином. Групу стійких зразків, рівень пошкодженості яких не перевищував 10,0 %, склали лінія закріплювач стерильності пилку Сх66А, батьківська форма гібридів Х2283В а також гібриди Кадет і Космос (бал ураження 1). Середньостійкими (11,0–25,0 %) виявились материнська форма гібриду Кадет – ОдОл1А, гібрид Ярило і батьківські форми гібридів Х1814В та Х526В. Вони мали відповідний бал

ураження 2. Лінія закріплювач стерильності пилку Cx588A мала бал ураження 3 і була віднесена до групи слабкостійких при цьому маючи ураженість патогеном на рівні 28,0 % (табл. А.3, додатку А).

Рис. 3.4. Ураження рослин соняшнику фомопсисом (фото здобувача)

Обліки ураженості соняшнику несправжньою борошнистою росою проводили в польових умовах у фазі 3–4 справжніх листків та у фазі цвітіння. Уражені рослини виявляли за ознаками карликовості, потовщення стебла, гофрованості і світлих плям на листі. Шкала для визначення ураженості зразків соняшнику за інтенсивністю прояву хвороби наведена в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Шкала обліку ураження соняшнику несправжньою борошнистою росою в польових умовах за інтенсивністю прояву хвороби

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки / Площа ураженої поверхні, %
0	відсутнє	Здорова рослина
1	слабке	Уражені поодинокі листки не більше 10 % на рослині
2	середнє	Уражено до 50 % всіх листків на рослині
3	сильне	Уражено більше 50 % всіх листків на рослині
4	дуже сильне	Уражені не тільки листки, але і репродуктивні органи на рослині
5	найбільш сильне	Рослини недорозвинуті або загинули

За результатами чотирирічних досліджень (2021–2024 рр.) нами встановлено, що серед досліджуваного матеріалу групу високостійких до несправжньої борошнистої роси соняшнику склали гібриди Кадет та Ярило а також батьківська форма гібриду Х1814В. Їх ураженість НБР в роки досліджень складала 0,0 %. Стійкими до збудника хвороби були дві лінії закріплювачі стерильності пилку Сх66А та Сх588А, два батьківських компонента гібридів Х526В та Х2283В а також гібрид Космос. Їх рівень ураження патогеном не перевищував 10,0 % а відповідний бал ураження був 1. Середню стійкість до НБР показала лінія закріплювач стерильності пилку ОдОл1А. Вона мала бал ураження 2, а ураженість патогеном цього зразка була на рівні 24,0 % (табл. А.4, додатку А).

Отже, аналізуючи ураженість соняшника збудниками найпоширеніших хвороб в нашій зоні слід відмітити, що є гостра необхідність у проведенні постійного моніторингу посівів на наявність фітопатогенів для підбору

найбільш дієвих заходів захисту культури. А також добору стійких до патогенів форм, для подальшого їх залучення у селекційні програми.

3.2. Характеристика зразків соняшнику за стійкістю до несправжньої борошнистої роси в лабораторних умовах

На соняшнику зареєстровано понад 80 захворювань грибної, бактеріальної, вірусної, квіткової та неінфекційної етіології [191], 40 з них є найпоширенішими і зустрічаються у посівах цієї культури в усьому світі. Але найвищу шкідливість серед них мають лише деякі. І в їх числі несправжня борошниста роса займає передові позиції. Аналізуючи літературні дані, можна зробити висновок, що серед облігатних хвороб на соняшнику НБР посідає основне місце у всьому світі [192–197]. Оскільки за сприятливих умов для розвитку збудника хвороби він може вразити 100,0 % рослин [14], то я вважаю що цьому патогену слід приділити особливу увагу в наших дослідженнях. Тому нами було прийнято рішення, окрім польових методів обліку несправжньої борошнистої роси, провести оцінку стійкості до цього патогена в лабораторних умовах. Дослідження проводили шляхом закладки насіння в рулони фільтрувального паперу, пророщування та подальшого їх зараження збудником несправжньої борошнистої роси соняшнику (рис. 3.5).

Особливостями визначення стійкості ліній до збудника несправжньої борошнистої роси є нерозривність фітопатологічної оцінки в польових умовах у роки з широким розповсюдженням і масовим ураженням рослин хворобою, з безперервною щорічною оцінкою селекційного матеріалу взимку в умовах лабораторії. Як свідчить досвід власних багаторічних спостережень, об'єктивну оцінку стійкості до цього патогена можливо отримати лише за умов штучного зараження в контрольованих умовах лабораторії [198].

Рис. 3.5. Ураження соняшнику збудником несправжньої борошнистої роси. Високосприйнятливий зразок (фото здобувача)

В результаті досліджень протягом 2021–2024 років в лабораторних умовах було проведено дослідження щодо стійкості зразків соняшнику до збудника несправжньої борошнистої роси, а також їх диференціація за групами стійкості (табл 3.4). Так, групу стійких зразків в умовах лабораторії склали гібрид Кадет, дві лінії закріплювачі стерильності пилку Сх66А та Сх588А та батьківський компанент Х1814В. Рівень їх ураженості збудником не перевищущвав 10,0 % і відповідний бал ураження був 1. До середньостійких було віднесено гібриди Ярило та Космос, два батьківських компонента гібридів Х526В та Х2283В а також лінія закріплювач стерильності пилку ОдОл1А. Рівень їх ураження збудником не перевищував 21,0 %, бал ураження був 2.

Таблиця 3.4

Імунологічна характеристика досліджуваних зразків соняшнику за стійкістю до збудника несправжньої борошнистої роси, лабораторні умови

№ з/п	Зразок	Ураженість, %	Бал	Група стійкості
1	Х1814В	4	1	Стійкий
2	Сх588А	6	1	Стійкий
3	Сх66А	6	1	Стійкий
4	Кадет	7	1	Стійкий
5	Ярило	11	2	Середньосприйнятливий
6	Космос	16	2	Середньосприйнятливий
7	Х526В	17	2	Середньосприйнятливий
8	ОдОл1А	19	2	Середньосприйнятливий
9	Х2283В	21	2	Середньосприйнятливий

Висновки до розділу 3:

1. За результатами досліджень польової стійкості досліджуваного матеріалу до сухої гнилі кошиків у 2021–2024 рр. зразки соняшнику розподілено на дві групи. А саме стійкі зразки, з рівнем ураження 11,0–25,0 % та середньостійкі – 26,0–50,0 %.

2. Оцінка польової стійкості досліджуваних зразків соняшнику у 2021–2024 роках до іржі показала, що групу середньостійких (26–50 %) зразків до іржі склали гібрид Ярило, лінії закріплювачі стерильності пилку – ОдОл1А та Сх588А і дві батьківські форми гібридів Х1814В та Х2283В. Ці зразки мали бал ураження 5. Групу слабкостійких зразків, з балом ураження 7, склали

гібриди Кадет та Космос, лінія закріплювач стерильності пилку Cx66A та батьківська форма гібридів X526B. Їх ураженість складала 51,0–75,0 %.

3. В результаті обліків у дослідні роки щодо ураження досліджуваних зразків соняшнику фомопсисом групу стійких зразків, рівень пошкодженості яких не перевищував 10,0 %, склали лінія закріплювач стерильності пилку Cx66A, батьківська форма гібридів X2283B а також гібриди Кадет і Космос (бал ураження 1). Середньостійкими (11,0–25,0 %) виявились материнська форма гібриду Кадет – ОдОл1А, гібрид Ярило і батьківські форми гібридів X1814B та X526B. Вони мали відповідний бал ураження 2. Лінія закріплювач стерильності пилку Cx588A мала бал ураження 3 і була віднесена до групи слабкостійких при цьому маючи ураженість патогеном на рівні 28,0 %.

4. За результатами досліджень (2021–2024 рр.) групу високостійких до несправжньої борошнистої роси соняшнику склали гібриди Кадет та Ярило а також батьківська форма гібриду X1814B. Їх ураженість НБР в роки досліджень складала 0,0 %. Стійкими до збудника хвороби були дві лінії закріплювачі стерильності пилку Cx66A та Cx588A, два батьківських компонента гібридів X526B та X2283B, а також гібрид Космос. Їх рівень ураження патогеном не перевищував 10,0 % а відповідний бал ураження був 1. Середню стійкість до НБР показала лінія закріплювач стерильності пилку ОдОл1А. Вона мала бал ураження 2, а ураженість патогеном цього зразка була на рівні 24,0 %.

5. Протягом 2021–2024 років в лабораторних умовах було проведено дослідження щодо стійкості зразків соняшнику до збудника несправжньої борошнистої роси, а також їх диференціація за групами стійкості. Так, групу стійких зразків в умовах лабораторії склали гібрид Кадет, дві лінії закріплювачі стерильності пилку Cx66A та Cx588A та батьківський компанент X1814B. Рівень їх ураженості збудником не перевищущвав 10,0 % і відповідний бал ураження був 1. До середньостійких було віднесено гібриди Ярило та Космос, два батьківських компонента гібридів X526B та X2283B а

також лінія закріплювач стерильності пилку ОдОл1А. Рівень їх ураження збудником не перевищував 21,0 %, бал ураження був 2.

6. Аналізуючи ураженість соняшника збудниками найпоширеніших хвороб в нашій зоні слід відмітити, що є гостра необхідність у проведенні постійного моніторингу посівів на наявність шкідливих організмів для підбору найбільш дієвих заходів захисту культури. А також добору стійких до патогенів форм, для подальшого їх залучення у селекційні програми.

РОЗДІЛ 4
ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА МІКРОДОБРИВ ДЛЯ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН СОНЯШНИКУ У СХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Створення сприятливих умов на початкових етапах онтогенезу соняшнику є важливим підґрунтям подальшого розвитку рослин і формування високого врожаю. Тому важливим завданням сучасного насінництва та насіннєзнавства є розроблення теоретичних основ та практичних заходів щодо підвищення лабораторної та польової схожості насіння соняшнику [179, 199–201].

4.1. Особливості формування насіннєвої продуктивності досліджуваних зразків соняшнику за різних строків і способів внесення мікродобрив та регуляторів росту

Дослідженнями встановлено різну реакцію батьківських форм на передпосівну обробку препаратами (рис. 4.1) [202].

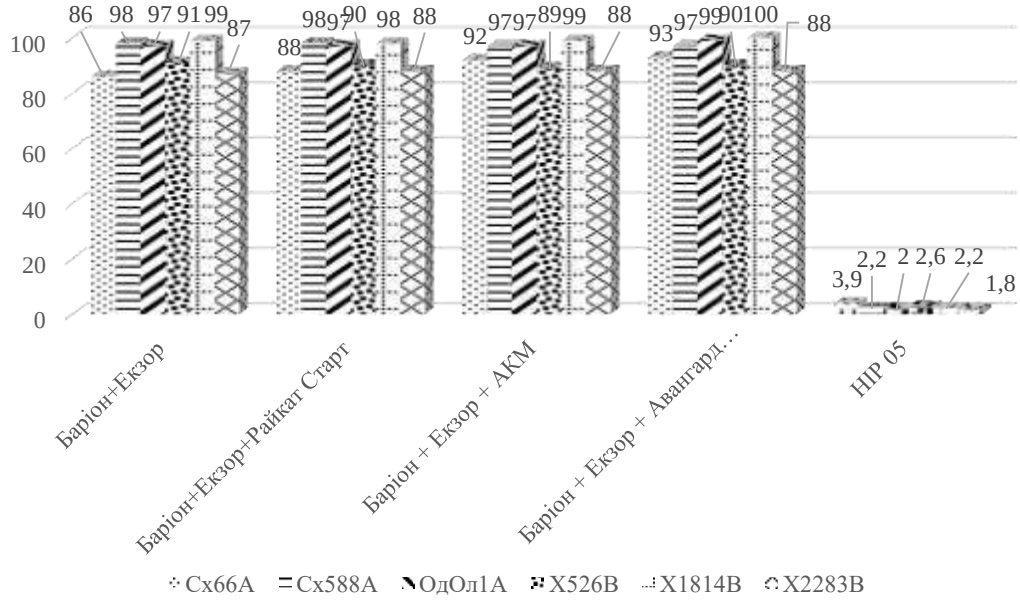

Рис. 4.1. Лабораторна схожість насіння батьківських компонентів соняшнику залежно від способів обробки насіння регуляторами росту рослин і мікродобривами, %, 2021 р.

Так, істотне підвищення лабораторної схожості насіння (табл. Б.1, додатку Б) материнської форми Сх66А на 6–7 % відзначене у варіантах передпосівної обробки насіння регулятором росту рослин АКМ або комплексними мінеральними добривами Авангард Старт і Авангард Гроу Аміно (рис. 4.1).

В умовах 2022 року після збирання урожаю соняшнику відзначено підвищення лабораторної схожості насіння материнської форми Сх588А – на 7 % у варіанті передпосівної обробки насіння препаратами Авангард Старт і Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Авангард Бор, Авангард Соняшник, Авангард Гроу Аміно, Авангард РК, а також батьківської форми Х2283В – на 6 % у варіантах застосування комплексу препаратів Райкат Старт, Мікрокат Олійний, Атланте, Амінокат 30 або АКМ, Антистрес, Ендофіт L1, Ендобор (табл. 4.1).

Лабораторна схожість гібридів соняшнику Кадет та Космос також підвищувалася на 8 та 9 % відповідно у варіанті застосування комплексу препаратів АКМ, Антистрес, Ендофіт L1, Ендобор (табл. 4.2).

В умовах 2023 року встановлено, що передпосівна обробка насіння материнських і батьківських компонентів мікродобривом Райкат старт істотно не вплинула на лабораторну схожість жодної лінії (табл. 4.3). В той же час, обробка насіння регулятором росту АКМ зумовила істотне підвищення лабораторної схожості насіння батьківських компонентів Х526В та Х2283В – відповідно на 2 і 4 %. а обробка насіння мікродобривами Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно – лише лінії Х2283В – на 2 % [202].

Лабораторна схожість материнських ліній Сх66А, Сх588А, ОдОл1А, а також батьківської лінії Х1814В під впливом регуляторів росту і мікродобрив істотно не змінювалась [183].

Таблиця 4.1

Схожість насіння соняшнику після збору урожаю, залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2022 р., %

Варіант			Сх588А	ОдОл1А	Х526В	Х1814В	Х2283В
обробка насіння	обприскування рослин у фазі						
	4 пари листків	6 пар листків					
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	58	70	64	81	55
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	58	73	62	80	61
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	61	71	62	79	61
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	65	72	63	82	55
НІР $_{05}$			6,1	2,5	3,7	3,1	5,1

Таблиця 4.2

Схожість насіння гібридів соняшнику після збору урожаю, залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2022 р., %

Варіант			Кадет	Космос	Ярило
обробка насіння	обприскування рослин у фазі				
	4 пари листків	6 пар листків			
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	79	72	88
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	78	70	88
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	87	81	89
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	77	77	86
НІР $_{05}$			6,2	5,6	3,9

Таблиця 4.3

Лабораторна схожість насіння соняшнику залежно від способів його обробки регуляторами росту рослин і мікродобривами, %, 2023 р.

Варіант обробки насіння	Сх66А	Сх588А	ОдОл1А	Х526В	Х1814В	Х2283В
Баріон + Екзор	93	89	91	84	99	92
Баріон + Екзор + Райкат Старт	92	88	91	84	99	93
Баріон + Екзор + АКМ	92	88	91	86	99	96
Баріон + Екзор + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно	93	89	91	85	99	94
$НІР_{05}$	2,4	2,3	2,1	1,8	1,2	1,9

За результатами визначення посівних якостей зібраного насіння встановлено, що комплексне застосування регуляторів росту і мікродобрив у більшості варіантів зумовлює підвищення маси 1000 насінин (табл. Б.2, додатку Б) і схожості насіння (табл. Б.3, додатку Б) батьківських компонентів і гібриду соняшнику.

В умовах 2024 року після збирання урожаю соняшнику відзначено підвищення лабораторної схожості насіння материнської форми Сх588А – на 4 % у варіанті передпосівної обробки насіння препаратами Авангард Старт і Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Авангард Бор, Авангард Соняшник, Авангард Гроу Аміно, Авангард РК, а також батьківської форми Х2283В – на 4 % у варіантах застосування комплексу препаратів Райкат Старт, Мікрокат Олійний, Атланте, Амінокат 30 або АКМ, Антистрес, Ендофіт L1, Ендобор (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Схожість насіння соняшнику після збирання врожаю, залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2024 р., %

Варіант			Сх588А	ОдОл1А	Х526В	Х1814В	Х2283В
обробка насіння	обприскування рослин у фазі						
	4 пари листків	6 пар листків					
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	56	69	62	79	51
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	55	71	62	81	63
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	62	77	61	78	63
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	65	71	61	86	53
НІР $_{05}$			6,4	2,7	3,6	3,3	5,2

Лабораторна схожість гібридів соняшнику Кадет та Космос також підвищувалася на 7 та 8 % відповідно у варіанті застосування комплексу препаратів АКМ, Антистрес, Ендофіт L1, Ендобор (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Схожість насіння гібридів соняшнику після збирання врожаю, залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2024 р., %

Варіант			Кадет	Космос	Ярило
обробка насіння	обприскування рослин у фазі				
	4 пари листків	6 пар листків			
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	77	71	87
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	77	71	87
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	86	84	88
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	76	76	85
НІР $_{05}$			6,1	5,4	3,8

4.2. Густота рослин батьківських компонентів та гібридів соняшнику залежно від застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Обліки густоти рослин у фазу повних сходів і перед збиранням дозволили встановити позитивний вплив передпосівної обробки насіння на

польову схожість та виживання рослин батьківських форм і гібридів соняшнику у більшості варіантів застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив. Встановлено також різну реакцію батьківських форм і гібридів соняшнику на передпосівну обробку насіння досліджуваними препаратами.

Так, в умовах 2021 р. густота рослин материнських форм Сх66А та Сх588А перед збиранням коливалась в межах 51,0–52,8 та 61,0–62,9 тис. шт./га. При цьому відзначено тенденцію до підвищення густоти рослин на 0,3–1,6 та 0,3–0,9 тис. шт./га у варіантах комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив (табл. Б.4, додатку Б).

Густота рослин перед збиранням батьківських форм ОдОл1А та Х526В була в межах 56,2–63,9 та 58,4–61,4 тис. шт./га відповідно. При цьому відзначено істотне збільшення густоти рослин материнської форми ОдОл1А на 4,7–7,7 тис. шт./га у варіантах передпосівної обробки насіння регулятором росту АКМ з наступним обприскуванням рослин препаратами Антистрес, Ендофіт L1 та Ендобор або передпосівної обробки насіння препаратами Авангард Старт і Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Авангард Бор, Авангард Соняшник, Авангард Гроу Аміно, Авангард Гроу Гумат, Сульфат Магнію і Карбамід. Густота рослин батьківських форм Х1814В та Х2283В перед збиранням коливалась в межах 66,3–69,3 та 60,2–63,5 тис. шт./га. При цьому також відзначено тенденцію до підвищення густоти рослин на 0,5–1,6 та 0,3–2,2 тис. шт./га у варіантах комплексного застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив (табл. Б.5, додатку Б).

Густота рослин гібридів соняшнику Кадет, Космос та Ярило перед збиранням становила 58,7–63,5, 58,7–62,8 та 64,2–66,8 тис. шт./га відповідно. Проте у варіантах застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив вона підвищувалась на 1,0–4,8, 1,8–4,0 та 0,8–2,4 тис. шт./га відповідно (табл. Б.6, додатку Б).

При цьому істотне підвищення густоти рослин гібридів Кадет та Космос на 3,2–4,8 та 2,1–4,0 тис. шт./га відповідно, відзначено у варіантах

передпосівної обробки препаратом Райкат Старт з наступним обприскуванням рослин препаратами Мікрокат Олійний, Атланте та Амінокат 30 або передпосівної обробки насіння препаратом АКМ, як окремо, так і з наступним обприскування рослин препаратами Антистрес, Ендофіт L1 і Ендобор або передпосівної обробки насіння препаратами Авангард Старт і Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Авангард Бор, Авангард Соняшник, Авангард Гроу Аміно, Авангард Гроу Гумат.

Густота рослин гібриду Ярило була на 2,3–2,4 тис. шт./га більшою у варіантах передпосівної обробки насіння препаратом АКМ або передпосівної обробки насіння з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Авангард (табл. Б.7, додатку Б).

В умовах 2022 року на дослідницьких посівах соняшнику ІР імені В. Я. Юр'єва НААН густота рослин батьківських форм Сх66А та Х526В перед збиранням коливалась в межах 48,7–50,2 та 51,9–52,7 тис. шт./га. При цьому істотної різниці між варіантами досліду не відзначено (табл. Б.8, додатку Б).

Густота рослин перед збиранням батьківських форм Сх588А та Х2283В була в межах 54,1–56,9 та 47,8–51,9 тис. шт./га відповідно. При цьому відзначено істотне збільшення густоти рослин на 2,5 та 3,1 тис. шт./га відповідно у варіантах передпосівної обробки насіння препаратами Авангард Старт і Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Авангард Бор, Авангард Соняшник, Авангард Гроу Аміно, Авангард РК (табл. Б.9, додатку Б).

Густота рослин материнської форми ОдОл1А перед збиранням коливалась в межах 52,0–56,2 тис. шт./га. При цьому відзначено, що густота рослин на 2,0–4,2 тис. шт./га була більшою у всіх варіантах комплексного застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив. Густота рослин батьківської форми Х1814В перед збиранням коливалась в межах 56,6–59,8 тис. шт./га. При цьому відзначено істотне підвищення густоти рослин на 2,2 тис. шт./га у варіанті передпосівної обробки препаратом Райкат Старт з

наступним обприскуванням рослин препаратами Мікрокат Олійний, Атланте та Амінокат 30.

Густота рослин гібридів соняшнику Кадет, Космос та Ярило перед збиранням становила 55,6–58,3, 56,2–58,3 та 56,7–58,8 тис. шт./га відповідно. Проте у варіантах застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив вона підвищувалась на 2,2–2,7, 1,8–2,1 та 0,3–2,1 тис. шт./га відповідно (табл. Б.10, додатку Б). При цьому істотне підвищення густоти рослин гібридів Кадет та Космос на 3,2–4,8 та 2,1–4,0 тис. шт./га відповідно, відзначено у варіантах передпосівної обробки препаратом Райкат Старт з наступним обприскуванням рослин препаратами Мікрокат Олійний, Атланте та Амінокат 30 або передпосівної обробки насіння препаратом АКМ з наступним обприскування рослин препаратами Антистрес, Ендофіт L1 і Ендобор або передпосівної обробки насіння препаратами Авангард Старт і Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Авангард Бор, Авангард Соняшник, Авангард Гроу Аміно, Авангард РК. Істотне підвищення густоти рослин гібриду Ярило на 2,1 тис. шт./га відзначено у варіанті передпосівної обробки насіння препаратами Авангард Старт і Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Авангард Бор, Авангард Соняшник, Авангард Гроу Аміно, Авангард РК.

В умовах 2023 року лабораторна схожість материнських ліній Сх66А, Сх588А, ОдОл1А, а також батьківської лінії Х1814В під впливом регуляторів росту і мікродобрив істотно не змінювалась (табл. Б.11, додатку Б).

Густота рослин соняшнику на одиниці площі змінюється впродовж вегетаційного періоду, частина рослин може загинути внаслідок впливу несприятливих метеорологічних умов чи механічних пошкоджень. Тому густота рослин перед збиранням врожаю є меншою, ніж у період сходів, і цей показник є важливим для аналізу формування продуктивності соняшнику. Обліки густоти рослин у фазу повних сходів і перед збиранням дозволили встановити позитивний вплив передпосівної обробки насіння на виживання рослин батьківських форм і гібридів соняшнику в більшості варіантів

застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив. Встановлено також різну реакцію батьківських компонентів і гібриду соняшнику на передпосівну обробку насіння та обприскування рослин досліджуваними препаратами.

Так, в умовах 2023 р. густота рослин материнських ліній Сх66А та Сх588А перед збиранням коливалась у межах 50,3–55,2 та 53,8–59,2 тис. шт./га, а лінії ОдОл1А – у межах 57,1–61,4 тис. шт./га. При цьому відзначено загальну тенденцію до підвищення густоти рослин у варіантах комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив (табл. Б.12, додатку Б).

Разом з тим, реакція досліджуваних материнських форм була різною. Так, в усіх варіантах комплексного застосування регуляторів росту і мікродобрив густота рослин лінії Сх588А густота рослин перед збиранням істотно перевищувала контрольний показник – на 2,8–5,4 тис. шт./га. Істотне підвищення густоти рослин лінії Сх66А під час сходів і збирання забезпечило комплексне застосування мікродобрив Авангард шляхом передпосівної обробки насіння з одно– або дворазовим обприскуванням рослин, а густоти перед збиранням – застосування мікродобрив Райкат старт, Мікрокат Олійний і Атланте або регулятору росту АКМ для передпосівної обробки насіння. Істотних змін за цим показником у лінії ОдОл1А не встановлено.

Густота рослин усіх досліджуваних батьківських форм соняшнику під час сходів і перед збиранням у всіх варіантах комплексного застосування регуляторів росту і мікродобрив у різній мірі перевищувала контрольні показники залежно від сортових особливостей, комбінацій препаратів та способу обробки. Так, наприклад, якщо густота рослин лінії Х526В перед збиранням у дослідних варіантах перевищувала контроль на 1,1–2,7 тис. шт./га (за $НІР_{05}$=3,0), то на лінії Х1814В за всіх способів комплексного застосування регуляторів росту і мікродобрив густота рослин перед збиранням істотно підвищувалася і становила 78,4–82,6 тис.шт./га проти 75,8 тис. шт./га на контролі (табл. Б.13, додатку Б).

Максимальні показники під час сходів і перед збиранням відзначені у варіанті передпосівної обробки насіння регулятором росту АКМ з наступним

обприскуванням у фазу 4 пар листів препаратами Антистрес, Ендофіт і Ендобор. Густота рослин батьківської форми Х2283В перед збиранням у більшості варіантів комплексного застосування регуляторів росту і мікродобрив також істотно перевищувала контроль (51,5 тис. шт./га) і коливалась у межах 53,4–56,8 тис. шт./га за $НІР_{05}$ = 2,3.

Максимальні показники під час сходів і перед збиранням відзначені у варіанті передпосівної обробки насіння регулятором росту АКМ з наступним обприскуванням у фазу 4 пар листів препаратами Антистрес, Ендофіт та Ендобор, а також у варіанті передпосівної обробки насіння мікродобривом Райкат Старт з наступним обприскуванням у фазу 4 пар листків мікродобривами Мікрокат Олійний + Атланте.

Густота рослин гібридів соняшнику Кадет, Космос та Ярило перед збиранням на контрольних варіантах становила відповідно 55,6, 58,9 і 56,0 тис. шт./га, тоді як у варіантах комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив вона була вищою на 1,5–4,7, 1,7–4,3 та 1,9–6,2 тис. шт./га відповідно (табл. Б.14, додатку Б).

При цьому істотне збільшення густоти рослин гібридів Кадет та Ярило на 3,0–4,7 та 3,4–6,2 тис. шт./га відповідно, відзначено у варіантах передпосівної обробки препаратом Райкат Старт з наступним обприскуванням рослин препаратами Мікрокат Олійний, Атланте та Амінокат 30 або передпосівної обробки насіння препаратом АКМ, як окремо, так і з наступним обприскування рослин препаратами Антистрес, Ендофіт L1 і Ендобор, або передпосівної обробки насіння препаратами Авангард Старт і Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Авангард Бор, Авангард Соняшник, Авангард Гроу Аміно, Авангард Гроу Гумат.

Істотне підвищення густоти рослин гібриду Космос на 4,3 тис. шт./га відзначено у варіантах передпосівної обробки насіння препаратом АКМ з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Антистрес, Ендофіт L1 та Ендобор.

В умовах 2024 р. густота рослин материнських форм Сх66А та Сх588А перед збиранням коливалась в межах 51,0–52,8 та 61,0–62,9 тис. шт./га. При цьому відзначено тенденцію до підвищення густоти рослин на 0,3–1,6 та 0,3–0,9 тис. шт./га у варіантах комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив (табл. Б.15, додатку Б).

Густота рослин перед збиранням батьківських форм ОдОл1А та Х526В була в межах 56,2–63,9 та 58,4–61,4 тис. шт./га відповідно. При цьому відзначено істотне збільшення густоти рослин материнської форми ОдОл1А на 4,7–7,7 тис. шт./га у варіантах передпосівної обробки насіння регулятором росту АКМ з наступним обприскуванням рослин препаратами Антистрес, Ендофіт L1 та Ендобор або передпосівної обробки насіння препаратами Авангард Старт і Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Авангард Бор, Авангард Соняшник, Авангард Гроу Аміно, Авангард Гроу Гумат, Сульфат Магнію і Карбамід. Густота рослин батьківських форм Х1814В та Х2283В перед збиранням коливалась в межах 66,3–69,3 та 60,2–63,5 тис. шт./га. При цьому також відзначено тенденцію до підвищення густоти рослин на 0,5–1,6 та 0,3–2,2 тис. шт./га у варіантах комплексного застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив (табл. Б.16, додатку Б).

Густота рослин гібридів соняшнику Кадет, Космос та Ярило перед збиранням становила 58,7–63,5, 58,7–62,8 та 64,2–66,8 тис. шт./га відповідно. Проте у варіантах застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив вона підвищувалась на 1,0–4,8, 1,8–4,0 та 0,8–2,4 тис. шт./га відповідно (табл. Б.17, додатку Б).

При цьому істотне підвищення густоти рослин гібридів Кадет та Космос на 3,2–4,8 та 2,1–4,0 тис. шт./га відповідно, відзначено у варіантах передпосівної обробки препаратом Райкат Старт з наступним обприскуванням рослин препаратами Мікрокат Олійний, Атланте та Амінокат 30 або передпосівної обробки насіння препаратом АКМ, як окремо, так і з наступним обприскування рослин препаратами Антистрес, Ендофіт L1 і Ендобор або передпосівної обробки насіння препаратами Авангард Старт і Авангард Гроу

Аміно з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Авангард Бор, Авангард Соняшник, Авангард Гроу Аміно, Авангард Гроу Гумат.

Істотне підвищення густоти рослин гібриду Ярило на 2,3–2,4 тис. шт./га відзначено у варіантах передпосівної обробки насіння препаратом АКМ або передпосівної обробки насіння з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Авангард (табл. Б.18, додатку Б).

4.3. Площа листкової поверхні рослин батьківських компонентів і гібридів соняшнику залежно від норм та строків внесення регуляторів росту та мікродобрив

В умовах 2021 року визначення площі листкової поверхні соняшнику, яке проводилося у фазу формування кошику соняшнику, дозволило встановити залежність цього показника, як від виду батьківського компоненту або гібриду, так і від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив.

Так, серед батьківських форм найбільшу площу листкової поверхні на контролі мала ОдОл1А – 14,8 тис. м^2/га (табл. Б.19, додатку Б). Площа листкової поверхні у варіантах застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив перевищувала цей показник на 2,2–5,0 тис. м^2/га. Максимальні результати відзначено при передпосівній обробці насіння та подвійному обприскуванні рослин комплексом препаратів Авангард, як окремо, так і у поєднанні з добривами Сульфат Магнію і Карбамід – 18,9–19,0 тис. м^2/га.

Площа листкової поверхні материнської форми Сх588А на контролі становила 14,6 тис. м^2/га. За передпосівної обробки насіння та обприскування рослин регуляторами росту та мікродобривами площа листкової поверхні зростала до 18,4 тис. м^2/га. Максимальні результати відзначено за передпосівної обробки насіння препаратом АКМ з наступним обприскуванням рослин препаратами Антистрес, Ендофіт L1 і Ендобор – 18,4 тис. м^2/га.

За передпосівної обробки насіння материнської форми Сх66А регуляторами росту рослин та мікродобривами площа листкової поверхні зростала до 12,7–13,8 тис. м^2/га у варіантах застосування комплексу

препаратів Райкат Старт, Мікрокат Олійний, Атланте, Амінокат 30 або АКМ, Антистрес, Ендофіт L1, Ендобор або комплексу препаратів Авангард, як окремо, так і у поєднанні з добривами Сульфат Магнію і Карбамід, при 11,2 тис. м^2/га на контрольному варіанті.

Площа листкової поверхні батьківських форм соняшнику Х526В, Х1814В та Х2283В істотно зростала на 2,0–3,8, 1,7–2,0 та 0,8–1,1 тис. м^2/га у варіантах передпосівної обробки насіння з наступним обприскуванням рослин комплексами регуляторів росту рослин та мікродобрив, при 12,0, 10,8 та 9,4 тис. м^2/га на контролі (табл. Б.20, додатку Б). Площа листкової поверхні гібридів соняшнику Кадет, Космос та Ярило також істотно зростала на 1,3–4,5, 1,5–2,8 та 1,9–4,1 тис. м^2/га у варіантах передпосівної обробки насіння з наступним обприскуванням рослин комплексами регуляторів росту рослин та мікродобрив, при 16,3, 15,1 та 15,9 тис. м^2/га на контролі (табл. Б.21, додатку Б). При цьому найбільш ефективними для гібриду Кадет були передпосівна обробка насіння та подвійне обприскування рослин комплексом препаратів Авангард, як окремо, так і у поєднанні з добривами Сульфат Магнію і Карбамід – 19,3–20,7 тис. м^2/га.

Площа листкової поверхні гібридів Космос та Ярило найбільш зростала у варіантах передпосівної обробки насіння препаратом Райкат Старт з наступним обприскуванням рослин комплексом препаратів Мікрокат Олійний, Атланте, Амінокат 30 або передпосівної обробки насіння та подвійного обприскування рослин комплексом препаратів Авангард, як окремо, так і у поєднанні з добривами Сульфат Магнію і Карбамід – 17,5–17,9 та 18,6–20,0 тис. м^2/га відповідно.

У 2022 році визначення площі листкової поверхні соняшнику, яке проводилося у фазу формування кошику соняшнику, дозволило встановити залежність цього показника, як від виду батьківського компоненту або гібриду, так і від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив. Так, серед батьківських форм найбільшу площу листкової поверхні на контролі мали ОдОл1А та Сх588А – 13,7 та 13,5 тис. м^2/га (табл 4.6).

Площа листкової поверхні у варіантах застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив перевищувала цей показник на 2,4–3,8 та 1,6–3,4 тис. м^2/га. Максимальні результати відзначено при передпосівній обробці насіння та подвійному обприскуванні рослин комплексом препаратів Авангард – 3,9 та 3,4 тис. м^2/га.

За передпосівної обробки насіння материнської форми Сх66А регуляторами росту рослин та мікродобривами площа листкової поверхні зростала до 12,5–13,4 тис. м^2/га у варіантах застосування комплексу препаратів Райкат Старт, Мікрокат Олійний, Атланте, Амінокат 30 або АКМ, Антистрес, Ендофіт L1, Ендобор або комплексу препаратів Авангард, при 10,8 тис. м^2/га на контрольному варіанті.

Площа листкової поверхні батьківських форм соняшнику Х526В та Х1814В істотно зростала на 2,0–3,1 та 1,4–1,9 тис. м^2/га у варіантах передпосівної обробки насіння з наступним обприскуванням рослин комплексами регуляторів росту рослин та мікродобрив, при 10,6 та 9,1 тис. м^2/га на контролі. Площа листкової поверхні батьківської форми соняшнику Х2283В істотно зростала на 0,8 тис. м^2/га лише у варіанті передпосівної обробки насіння препаратами Авангард Старт і Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Авангард Бор, Авангард Соняшник, Авангард Гроу Аміно, Авангард РК, при 7,5 тис. м^2/га на контролі (табл 4.7).

Площа листкової поверхні гібридів соняшнику Кадет, Космос та Ярило також істотно зростала на 0,5–3,1, 1,1–1,5 та 2,0–3,0 тис. м^2/га у варіантах передпосівної обробки насіння з наступним обприскуванням рослин комплексами регуляторів росту рослин та мікродобрив, при 12,2, 11,4 та 15,8 тис. м^2/га на контролі (табл. 4.8).

Таблиця 4.6

Площа листкової поверхні материнських форм соняшнику залежно від способів застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2022 р., тис. м^2/га

Варіант			Сх66А		Сх588А		ОдОл1А	
обробка насіння	обприскування рослин у фазі		площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю
	4 пари листків	6 пар листків						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	10,8	–	13,5	–	13,7	–
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	12,5	1,7	15,1	1,6	16,1	2,4
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	13,1	2,3	16,1	2,6	16,9	3,2
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	13,4	2,6	16,9	3,4	17,5	3,8
НІР $_{05}$			1,26		1,37		1,78	

При цьому найбільш ефективними для гібридів Кадет та Ярило були передпосівна обробка насіння препаратом АКМ з наступним обприскування рослин препаратами Антистрес, Ендофіт L1 і Ендобор або передпосівна обробка насіння препаратами Авангард Старт і Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Авангард Бор,

Авангард Соняшник, Авангард Гроу Аміно, Авангард РК – 14,6–15,3 та 18,1–18,8 тис. м^2/га. А для гібриду Космос – передпосівна обробка насіння препаратом АКМ з наступним обприскування рослин препаратами Антистрес, Ендофіт L1 і Ендобор – 12,9 тис. м^2/га.

Таблиця 4.7

Площа листкової поверхні батьківських форм соняшнику залежно від способів застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2022 р., тис. м^2/га

Варіант			X526B		X1814B		X2283B	
обробка насіння	обприскування рослин у фазі		площа листя	± до конт–	площа листя	± до конт– ролю	площа листя	± до конт– ролю
	4 пари листків	6 пар листків						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	10,6	–	9,1	–	7,5	–
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	13,4	2,8	11,2	1,9	8,0	0,5
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	13,7	3,1	10,6	1,5	7,9	0,4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	12,6	2,0	10,5	1,4	8,3	0,8
НІР $_{05}$			1,56		1,01		0,58	

Таблиця 4.8

Площа листкової поверхні гібридів соняшнику залежно від способів застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2022 р., тис. м^2/га

Варіант			Кадет		Космос		Ярило	
обробка насіння	обприскування рослин у фазі		площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю
	4 пари листків	6 пар листків						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	12,2	–	11,4	–	15,8	–
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат	13,7	1,5	12,6	1,2	17,8	2,0
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт Ендобор	14,6	2,4	12,9	1,5	18,1	2,3
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	15,3	3,1	12,4	1,0	18,8	3,0
НІР $_{05}$			1,23		1,18		1,56	

У дослідженнях 2023 року визначення площі листкової поверхні проводилося у фазу формування кошику соняшнику. При цьому, серед материнських форм найбільшу площу листкової поверхні на контролі мала лінія ОдОл1А – 31,6 тис. м^2/га. Площа листкової поверхні у варіантах комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив перевищувала цей показник на 2,8–7,8 тис. м^2/га. Максимальні показники відзначено за передпосівної обробки насіння та подвійного обприскування рослин композиціями мікродобрив Авангард, як окремо, так і у поєднанні з добривами Сульфат Магнію і Карбамід – 6,9–7,8 тис. м^2/га.

Площа листкової поверхні материнської лінії Сх588А на контролі становила 24,3 тис. м^2/га. За передпосівної обробки насіння та обприскування рослин регуляторами росту та мікродобривами площа листкової поверхні зростала до 28,0 тис. м^2/га. Максимальні показники відзначено за передпосівної обробки насіння препаратом АКМ з наступним обприскуванням рослин препаратами Антистрес, Ендофіт L1 та Ендобор, або у варіантах застосування комплексу мікродобрив Райкат Старт, Мікрокат Олійний, Атланте, Амінокат 30, або за передпосівної обробки насіння та подвійного обприскування рослин комплексом препаратів Авангард у поєднанні з добривами Сульфат Магнію і Карбамід – 27,7–27,9 тис. м^2/га.

За передпосівної обробки насіння материнської форми Сх66А регуляторами росту рослин та мікродобривами площа листкової поверхні зростала до 29,2–32,5 тис. м^2/га у варіантах застосування комплексу препаратів Райкат Старт, Мікрокат Олійний, Атланте, Амінокат 30 або АКМ, Антистрес, Ендофіт L1, Ендобор або комплексу препаратів Авангард, як окремо, так і у поєднанні з добривами Сульфат Магнію і Карбамід, порівняно з 27,1 тис. м^2/га на контрольному варіанті (табл. Б.22, додатку Б).

Площа листкової поверхні батьківських форм соняшнику Х526В, Х1814В та Х2283В істотно зростала на 2,1–5,1, 2,9–4,9 та 0,7–1,6 тис. м^2/га відповідно у варіантах передпосівної обробки насіння з наступним обприскуванням рослин

комплексами регуляторів росту рослин та мікродобрив, при 24,2, 25,1 та 17,4 тис. м^2/га на контролі (табл. Б.23, додатку Б).

Площа листкової поверхні гібридів соняшнику Кадет, Космос та Ярило також істотно зростала на 2,2–6,0; 1,2–5,2 та 0,8–4,9 тис. м^2/га відповідно у варіантах передпосівної обробки насіння з наступним обприскуванням рослин комплексами регуляторів росту рослин та мікродобрив, порівняно з 31,9; 31,4 та 32,8 тис. м^2/га на контролі. При цьому найбільш ефективними для гібриду Кадет були передпосівна обробка насіння та подвійне обприскування рослин комплексом препаратів Авангард, як окремо, так і у поєднанні з добривами Сульфат Магнію і Карбамід – 37,7–37,9 тис. м^2/га.

Площа листкової поверхні гібридів Космос та Ярило найбільш зростала у варіантах передпосівної обробки насіння препаратом Райкат Старт з наступним обприскуванням рослин комплексом препаратів Мікрокат Олійний, Атланте, Амінокат 30 або передпосівної обробки насіння та подвійного обприскування рослин комплексом препаратів Авангард, як окремо, так і у поєднанні з добривами Сульфат Магнію і Карбамід – 35,8–36,6 та 35,8–37,7 тис. м^2/га відповідно (табл. Б.24, додатку Б).

У 2024 році серед батьківських форм найбільшу площу листкової поверхні на контролі мала ОдОл1А – 14,8 тис. м^2/га (табл. Б.25, додатку Б). Площа листкової поверхні у варіантах застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив перевищувала цей показник на 2,2–5,0 тис. м^2/га. Максимальні результати відзначено при передпосівній обробці насіння та подвійному обприскуванні рослин комплексом препаратів Авангард, як окремо, так і у поєднанні з добривами Сульфат Магнію і Карбамід – 18,9–19,0 тис. м^2/га.

Площа листкової поверхні материнської форми Сх588А у контролі становила 14,6 тис. м^2/га. За передпосівної обробки насіння та обприскування рослин регуляторами росту та мікродобривами площа листкової поверхні зростала до 18,4 тис. м^2/га. Максимальні результати відзначено за передпосівної обробки насіння препаратом АКМ з наступним обприскуванням рослин препаратами Антистрес, Ендофіт L1 і Ендобор – 18,4 тис. м^2/га.

За передпосівної обробки насіння материнської форми Сх66А регуляторами росту рослин та мікродобривами площа листкової поверхні зростала до 12,7–13,8 тис. м^2/га у варіантах застосування комплексу препаратів Райкат Старт, Мікрокат Олійний, Атланте, Амінокат 30 або АКМ, Антистрес, Ендофіт L1, Ендобор або комплексу препаратів Авангард, як окремо, так і у поєднанні з добривами Сульфат Магнію і Карбамід, при 11,2 тис. м^2/га на контрольному варіанті.

Площа листкової поверхні батьківських форм соняшнику Х526В, Х1814В та Х2283В істотно зростала на 2,0–3,8, 1,7–2,0 та 0,8–1,1 тис. м^2/га у варіантах передпосівної обробки насіння з наступним обприскуванням рослин комплексами регуляторів росту рослин та мікродобрив, при 12,0, 10,8 та 9,4 тис. м^2/га на контролі (табл. Б.26, додатку Б). Площа листкової поверхні гібридів соняшнику Кадет, Космос та Ярило також істотно зростала на 1,3–4,5, 1,5–2,8 та 1,9–4,1 тис. м^2/га у варіантах передпосівної обробки насіння з наступним обприскуванням рослин комплексами регуляторів росту рослин та мікродобрив, при 16,3, 15,1 та 15,9 тис. м^2/га на контролі (табл. Б.27, додатку Б). При цьому найбільш ефективними для гібриду Кадет були передпосівна обробка насіння та подвійне обприскування рослин комплексом препаратів Авангард, як окремо, так і у поєднанні з добривами Сульфат Магнію і Карбамід – 19,3–20,7 тис. м^2/га.

Площа листкової поверхні гібридів Космос та Ярило найбільш зростала у варіантах передпосівної обробки насіння препаратом Райкат Старт з наступним обприскуванням рослин комплексом препаратів Мікрокат Олійний, Атланте, Амінокат 30 або передпосівної обробки насіння та подвійного обприскування рослин комплексом препаратів Авангард, як окремо, так і у поєднанні з добривами Сульфат Магнію і Карбамід – 17,5–17,9 та 18,6–20,0 тис. м^2/га відповідно.

Висновки до розділу 4:

1. Удосконалення технології вирощування батьківських компонентів і гібридів соняшнику шляхом застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив на різних етапах онтогенезу дозволяє істотно підвищити їх насіннєву продуктивність і є дієвим технологічним заходом, який дозволяє збільшити виробництво базового насіння і тим самим прискорити впровадження нових гібридів у виробництво.

2. Ефективність регуляторів росту рослин і мікродобрив залежить від комбінації препаратів при різних способах їх застосування та сортових особливостей досліджуваних ліній соняшнику.

3. Застосування визначеної для кожної досліджуваної лінії соняшнику комбінації регуляторів росту і мікродобрив при обробці насіння і обприскуванні, забезпечує підвищення польової схожості рослин та їх збереження до збирання, зумовлює зростання площі листкової поверхні, що в кінцевому підсумку забезпечує підвищення їх насіннєвої продуктивності.

4. Передпосівна обробка насіння регуляторами росту і мікродобривами зумовлює підвищення лабораторної та польової схожості батьківських компонентів і гібридів соняшнику на 3–6 %, забезпечує збільшення густоти стояння рослин і збереженість їх до збирання врожаю на 3–7 %.

5. Важливим показником позитивного впливу регуляторів росту і мікродобрив на вегетативний розвиток батьківських форм соняшнику є збільшення площі їх листкової поверхні – в середньому на 7–29 % залежно від сортової реакції. Максимальні результати відзначено у варіантах з потрійним застосуванням регуляторів росту рослин та мікродобрив (передпосівна обробка насіння та обприскування рослин у фази 4 та 6 пар листків соняшнику).

РОЗДІЛ 5
ЗАКОНОМІРНОСТІ МІНЛИВОСТІ РЕПРОДУКЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ СОНЯШНИКУ ПІД ВПЛИВОМ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ І МІКРОДОБРИВ У СХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

5.1. Урожайність материнських форм соняшнику залежно від обробки регуляторами росту та мікродобривами

В умовах 2021 р. серед досліджуваних материнських форм соняшнику найбільшу урожайність насіння у контрольних варіантах відзначено у ліній ОдОл1А та Сх588А – 1,20 і 1,18 т/га відповідно, що на 0,13 і 0,11 т/га вище показника лінії Сх66А (рис. 5.1).

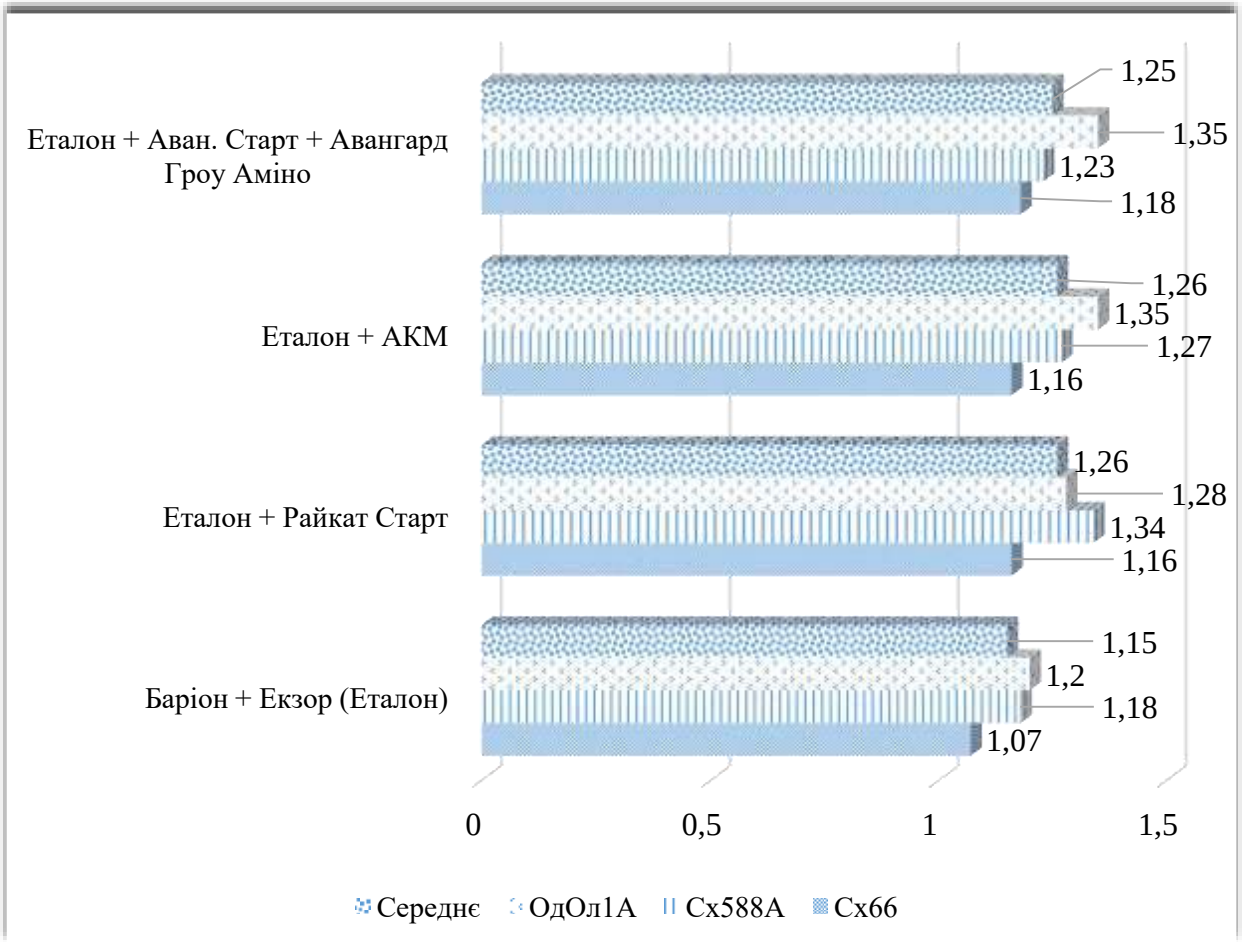

Рис. 5.1. Урожайність насіння материнських форм соняшнику залежно від передпосівної обробки регуляторами росту та мікродобривами, т/га, 2021 р.

За передпосівної обробки насіння Еталон (Баріон + Екзор) + Райкат Старт найвищу урожайність показала лінія Сх588А, вона була на рівні 1,34 т/га. За передпосівної обробки насіння Еталон + Райкат Старт та обприскування у фазу 4 пар листків Мікрокат Олійний + Аталанте у лінії ОдОл1А урожайність становила 1,34 т/га, а у лінії Сх588А склала 1,32 т/га. За обробки насіння Еталон + Райкат Старт, обприскуваннями у фазу 4 пар листків Мікрокат Олійний + Аталанте та у фазу 6 пар листків Мікрокат Олійний + Амінокат 30 найвища урожайність була у лінії Сх588А і становила 1,43 т/га. Лінія ОдОл1А за такої обробки мала урожайність на рівні 1,38 т/га.

За передпосівної обробки Еталон + АКМ урожайність лінії Сх66А склала 1,16 т/га. Лінія Сх588А показала 1,27 т/га, а урожайність лінії ОдОл1А була на рівні 1,35 т/га. За обробки Еталон + АКМ, обприскування у фазу 4 пар листків Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор найвища урожайність була у лінії ОдОл1А і склала 1,36 т/га. Сх588А показала урожайність на рівні 1,31 т/га, а найнижчою урожайність у досліді була у лінії Сх66А – 1,19 т/га. За передпосівної обробки Еталон + АКМ, обприскування у фазу 4 пар листків Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор та у фазу 6 пар листків Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор урожайність ліній Сх588А та ОдОл1А була на рівні 1,35 т/га, а у лінії Сх66А і становила як і у попередньому варіанті 1,19 т/га.

За передпосівної обробки насіння Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно найвищою була урожайність у лінії ОдОл1А і становила 1,35 т/га. Урожайність лінії Сх588А була на рівні 1,23 т/га. А найнижчу урожайність, за цієї обробки, показала лінія Сх66А – 1,18 т/га. За передпосівної обробки насіння Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно та обробки у фазу 4 листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно урожайність ліній ОдОл1А, Сх588А та Сх66А становила 1,36 т/га, 1,26 т/га і 1,22 т/га відповідно. За передпосівної обробки насіння Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно та обробки у фазу 4 листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно і у фазу 6 листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК найвищою була урожайність

у лінії ОдОл1А і становила 1,39 т/га. Урожайність лінії Сх588А була на рівні 1,26 т/га і найнижчою була урожайність у лінії Сх66А – 1,18 т/га.

За передпосівної обробки Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно і за однакових обробок у фази 4 і 6 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнію + Карбамід урожайність лінії ОдОл1А була на рівні 1,42 т/га. Лінія Сх588А показала урожайність 1,33 т/га і урожайність лінії Сх66А становила 1,19 т/га (рис. 5.2, табл. В.1, додатку В).

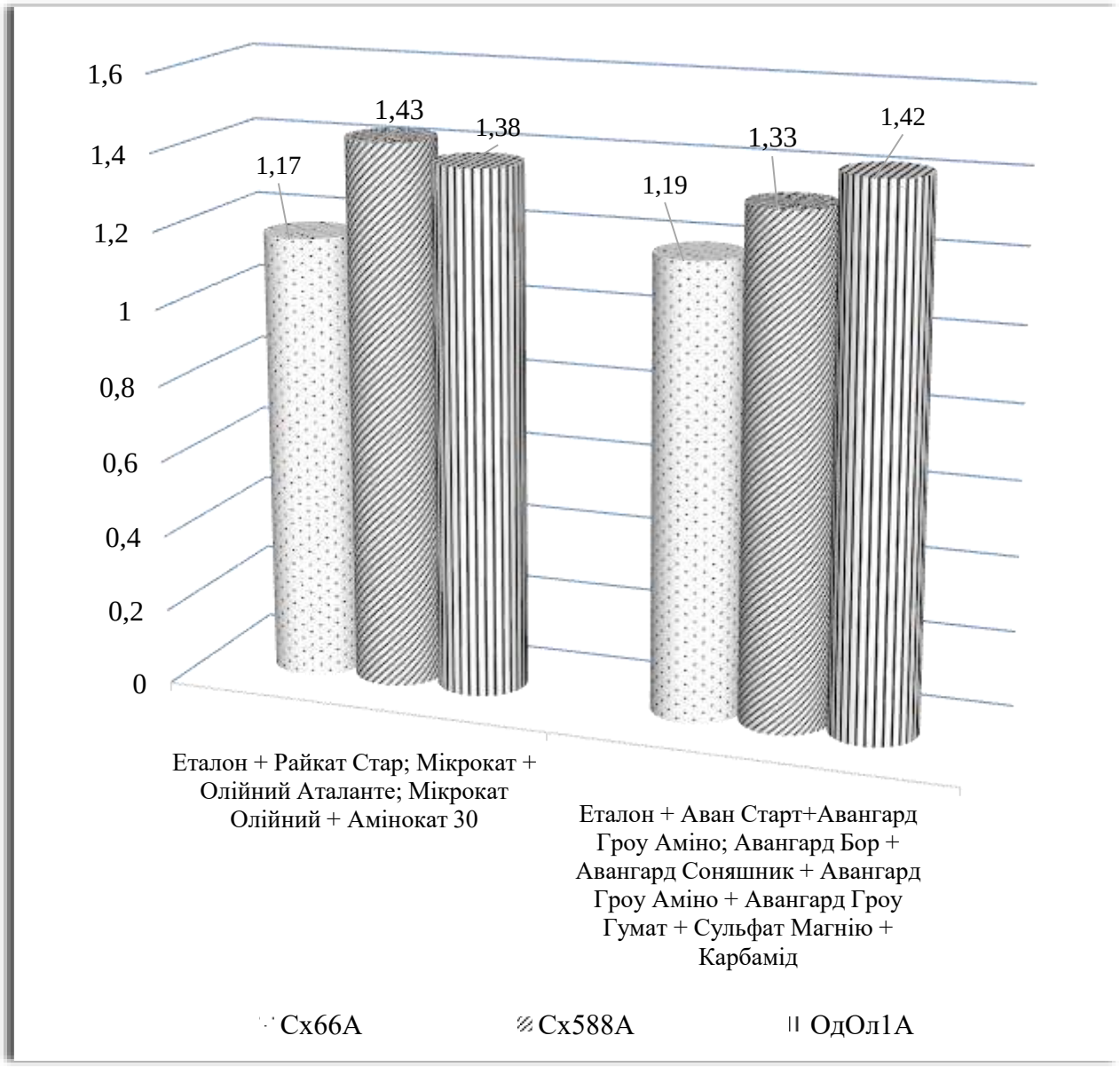

Рис. 5.2. Кращі показники урожайності материнських ліній соняшнику залежно від обробки, т/га, 2021 р.

Отже, підсумовуючи вищезазначене, найбільша урожайність у 2021 році була у лінії Сх588А за передпосівної обробки Еталон (Баріон + Екзор) + Райкат Старт, обприскуваннями у фазі 4 пар листків Мікрокат + Олійний Аталанте та у фазі 6 пар листків Мікрокат Олійний + Амінокат 30 і становила 1,43 т/га. Трохи меншою була урожайність лінії ОдОл1а за передпосівної обробки Еталон Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно, у фазу 4 і 6 листків обприскуванням Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнію + Карбамід і становила 1,42 т/га. У лінії Сх66А найвища по досліду урожайність становила 1,22 т/га за передпосівної обробки насіння Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно і за обприскування у фазу 4 листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно (рис. 5.2).

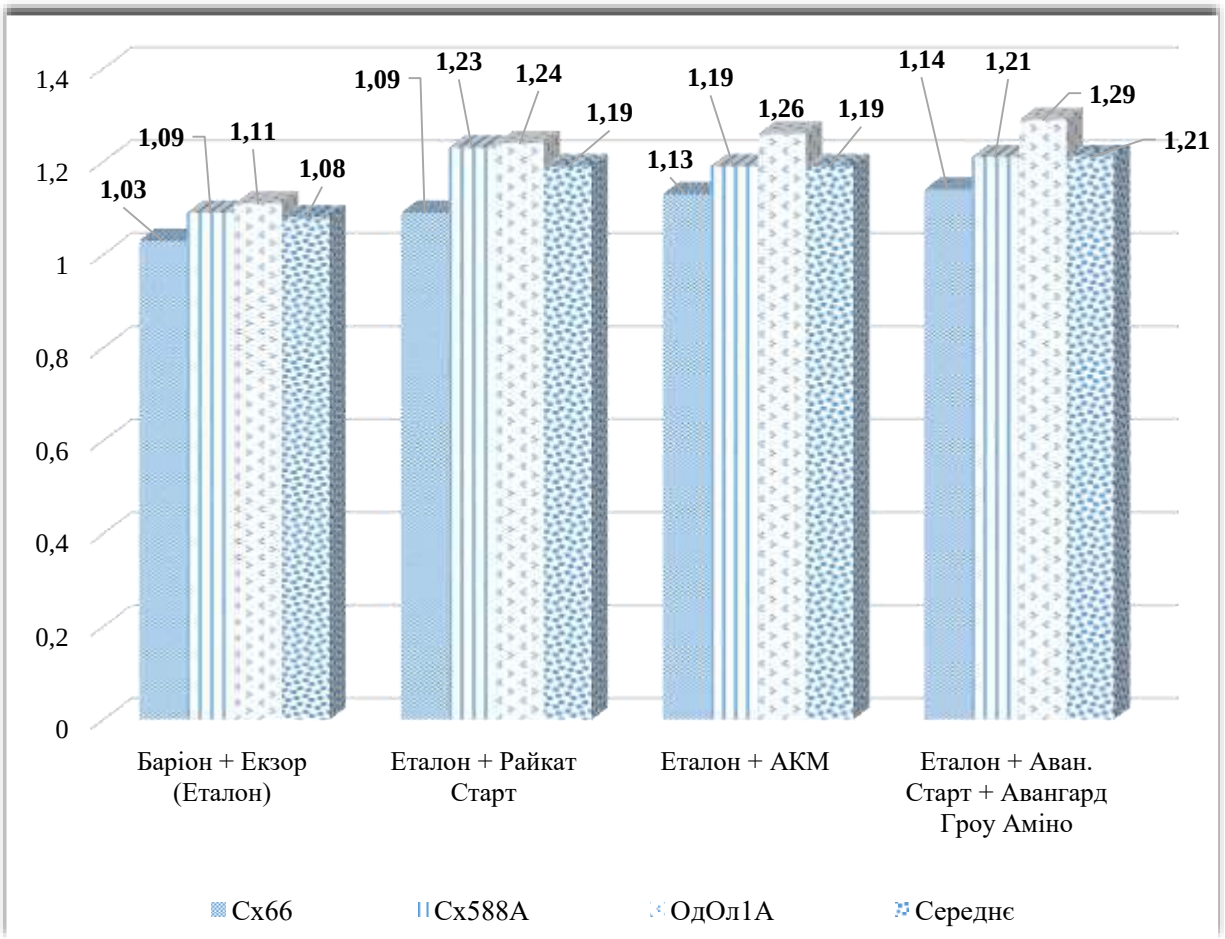

Рис. 5.3. Урожайність насіння материнських форм соняшнику залежно від передпосівної обробки регуляторами росту та мікродобривами, т/га, 2022 р.

В умовах 2022 року серед досліджуваних материнських форм соняшнику найбільшу урожайність насіння у контрольних варіантах відзначено у ліній Сх588А та ОдОл1А – 1,09 і 1,11 т/га відповідно, що на 0,06 і 0,08 т/га вище показника лінії Сх66А (рис. 5.3).

За передпосівної обробки насіння Еталон (Баріон + Екзор) в умовах 2022 року найвищу урожайність показала лінія ОдОл1А – 1,11 т/га. Урожайність лінії Сх588А склала 1,09 т/га і найнижчою урожайністю за цієї обробки характеризувалась материнська лінія соняшнику Сх66А, яка складала 1,03 т/га.

За передпосівної обробки насіння Еталон + Райкат Старт, обприскування рослин у фазі 4 пар листя Мікрокат Олійний + Аталанте і у фазі 6 пар листя Мікрокат Олійний + Амінокат 30 найвища урожайність була в лінії ОдОл1А і становила 1,24 т/га. Трохи нижчою за цієї обробки була урожайність лінії Сх588А – 1,23 т/га. Урожайність лінії Сх66А становила 1,09 т/га. За передпосівної обробки Еталон + АКМ і обприскувань у фазі 4 пар листків Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор та у фазу 6 пар листків урожайність лінії ОдОл1А становила 1,26 т/г. У лінії Сх588А урожайність склала 1,19 т/г і у лінії Сх66А була на рівні 1,13 т/га. За передпосівної обробки Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно, обприскування у фазі 4 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно та у фазі 6 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК урожайність у материнських ліній соняшнику ОдОл1а, Сх588А і Сх66А склала 1,29 т/га, 1,21 т/га і 1,14 т/га відповідно (табл. В.2, додатку В).

За підсумком у дослідному 2022 році найвища урожайність була у материнської лінії ОдОл1А за передпосівної обробки насіння Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно, обприскування листя у фазу 4 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно і у фазу 6 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК і становила 1,29 т/га. Найнижча урожайність була у лінії Сх66А за передпосівної обробки Баріон + Екзор (Еталон) і була в межах 1,03 т/га.

Рівень урожайності насіння передусім залежав від сортових особливостей. Так, в умовах 2023 року, за базової технології вирощування, урожайність материнської лінії Сх588А становила 0,77 т/га, тоді як лінії ОдОл1А – 0,68 т/га, а Сх66А – 0,49 т/га. У результаті комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив залежно від комбінацій препаратів урожайність насіння цих ліній підвисилася відповідно на 6–20 %, 4–14 % і 3–24 %. Істотні надбавки врожайності материнської лінії Сх66А забезпечила передпосівна обробка насіння мікродобривом Райкат Старт (0,06 т/га). Характерно, що наступне дворазове обприскування рослин у фазах 4–х і 6–ти пар листків препаратами Мікрокат Олійний, Атланте або Амінокат не привело до подальшого підвищення урожайності насіння.

За різних способів застосування регуляторів росту АКМ, Антистрес, Ендофіт і мікродобрива Ендобор урожайність насіння лінії Сх66А істотно збільшилась на 0,06–0,07 т/га, а лінії Сх588А – на 0,09–0,13 т/га (табл. В.3, додатку В).

Підсумовуючи вищезазначене нами встановлені універсальні способи комплексного застосування регуляторів росту і мікродобрив, які зумовили підвищення урожайності насіння всіх досліджуваних материнських ліній, а саме:

– передпосівна обробка препаратом Райкат Старт, обприскування у фазі 4–х пар листків препаратами Мікрокат Олійний + Атланте і обприскування у фазі 6 пар листків препаратами Мікрокат Олійний і Амінокат;

– передпосівна обробка препаратом Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно і обприскування у фазах 4–х і 6–ти пар листків препаратами Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід.

В умовах 2024 року серед досліджуваних материнських форм соняшнику найбільшу урожайність насіння у контрольних варіантах відзначено у ліній Сх588А та ОдОл1А – 1,09 і 1,11 т/га відповідно, що на 0,06 і 0,08 т/га вище показника лінії Сх66А.

За передпосівної обробки насіння Еталон (Баріон + Екзор) в умовах 2024 року найвищу урожайність показала лінія ОдОл1А – 1,11 т/га. Урожайність лінії Сх588А склала 1,09 т/га і найнижчою урожайністю за цієї обробки характеризувалась материнська лінія соняшнику Сх66А, яка складала 1,03 т/га.

За передпосівної обробки насіння Еталон + Райкат Старт, обприскування рослин у фазі 4 пар листя Мікрокат Олійний + Аталанте і у фазі 6 пар листя Мікрокат Олійний + Амінокат 30 найвища урожайність була в лінії ОдОл1А і становила 1,24 т/га. Трохи нижчою за цієї обробки була урожайність лінії Сх588А – 1,23 т/га. Урожайність лінії Сх66А становила 1,09 т/га. За передпосівної обробки Еталон + АКМ і обприскувань у фазу 4 пар листків Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор та у фазу 6 пар листків урожайність лінії ОдОл1А становила 1,26 т/г. У лінії Сх588А урожайність склала 1,19 т/г і у лінії Сх66А була на рівні 1,13 т/га. За передпосівної обробки Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно, обприскування листя у фазу 4 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно і у фазу 6 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК урожайність у материнських ліній соняшнику ОдОл1а, Сх588А і Сх66А склала 1,29 т/га, 1,21 т/га і 1,14 т/га відповідно (табл. В.4, додатку В).

За підсумком у дослідному 2024 році найвища урожайність була у материнської лінії ОдОл1А за передпосівної обробки насіння Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно, обприскування листя у фазу 4 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно і у фазу 6 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК і становила 1,29 т/га. Найнижча урожайність була у лінії Сх66А за передпосівної обробки Баріон + Екзор (Еталон) і була в межах 1,03 т/га.

5.2. Урожайність батьківських компонентів соняшнику залежно від обробки регуляторами росту та мікродобривами

В умовах 2021 року серед досліджуваних бутьківських форм соняшнику найбільшу урожайність насіння на контролі відзначено у лінії Х2283В – 1,28 т/га, що відповідно на 0,1 і 0,51 т/га вище показників ліній Х526В та Х1814В

За передпосівної обробки насіння Еталон (Баріон + Екзор) + Райкат Старт урожайність батьківської форми Х2283В була найвищою серед досліджуваних зразків і становила 1,40 т/га. Лінія Х526В за цього варіанту обробки мала урожайність на рівні 1,26 т/га, а Х1814В – 0,79 т/га.

За варіанту передпосівної обробки насіння Еталон + Райкат Старт і обприскування у фазу 4 пари листків Мікрокат Олійний + Атланте урожайність батьківських компонентів соняшнику Х526В, Х1814В та Х2283В склала 1,33 т/га, 0,80 т/га і 1,44 т/га відповідно. За передпосівної обробки насіння Еталон + Райкат Старт, обприскування дослідного матеріалу у фазу 4 пари листків Мікрокат Олійний + Атланте і у фазу 6 пар листя Мікрокат Олійний + Амінокат 30 урожайність батьківського компонента Х526В склала 1,31 т/га, у Х1814В була на рівні 0,82 т/га і у компонента Х2283В становила 1,48 т/га.

Передпосівна обробка насіння Еталон + АКМ посприяла отриманню урожайності 1,38 т/га у батьківського компонента Х2283В. У компонента Х526В була на рівні 1,29 т/га і у Х1814В склала 0,78 т/га. Передпосівна обробка насіння Еталон АКМ та обприскування досліджуваних зразків у фази 4 і 6 пар листків Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор лінія Х2283В показала урожайність 1,38 т/га, у лінії Х1814В урожайність була на рівні 0,82 т/га а урожайність лінії Х526В становила 1,32 т/га. Тільки за передпосівної обробки насіння Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно батьківські компоненти Х526В, Х1814В і Х2283В показали урожайність 1,25 т/га, 0,80 т/га та 1,33 т/га відповідно. За передпосівної обробки насіння Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно та обприскування у фазу 4 пари листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно у батьківського

компонента Х2283В урожайність становила 1,44 т/га, у Х1814В була на рівні 0,84 т/га та у лінії Х526В склала 1,31 т/га. За передпосівної обробки насіння Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно, обприскування у фазу 4 пари листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно та у фазу 6 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК у батьківського компонента Х2283В урожайність становила 1,42 т/га, у Х1814В була на рівні 0,87 т/га та у лінії Х526В склала 1,29 т/га. За передпосівної обробки насіння Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно, обприскування у фазу 4 пари листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат Магнію + Карбамід та обприскування у фазу 6 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат Магнію + Карбамід урожайність батьківського компонента Х2283В становила 1,47 т/га, компонент Х1814В показав урожайність 0,85 т/га і урожайність компонента Х526В була на рівні 1,31 т/га (табл. В.5, додатку В).

Підсумовуючи вищезазначене ми бачимо, що за передпосівної обробки насіння Еталон + Райкат Старт, обприскування у фазу 4 пари листків Мікрокат Олійний + Аталанте і у фазу 6 пар листків Мікрокат Олійний + Амінокат 30 – найвищу урожайність показав батьківський компонент Х2283В. Вона була на рівні 1,48 т/га, за найменшої істотної різниці 0,10 та за різницею до контролю 11,0 %. Найвища урожайність по досліду у батьківського компонента Х1814В становила 0,87 т/га за передпосівної обробки насіння Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно, обприскування у фазу 4 пари листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно та у фазу 6 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК. Найменша істотна різниця при цьому була 0,04 а різниця до контролю складала 10,0 %. В свою чергу батьківський компонент Х526В мав найвищу урожайність по досліду на рівні 1,35 т/га за передпосівної обробки насіння Еталон АКМ та обприскування досліджуваних зразків у фази 4 і 6 пар листків Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор. При цьому найменша істотна різниця складала 0,08 а різниця до контролю також була на рівні 11,0 % (рис. 5.4).

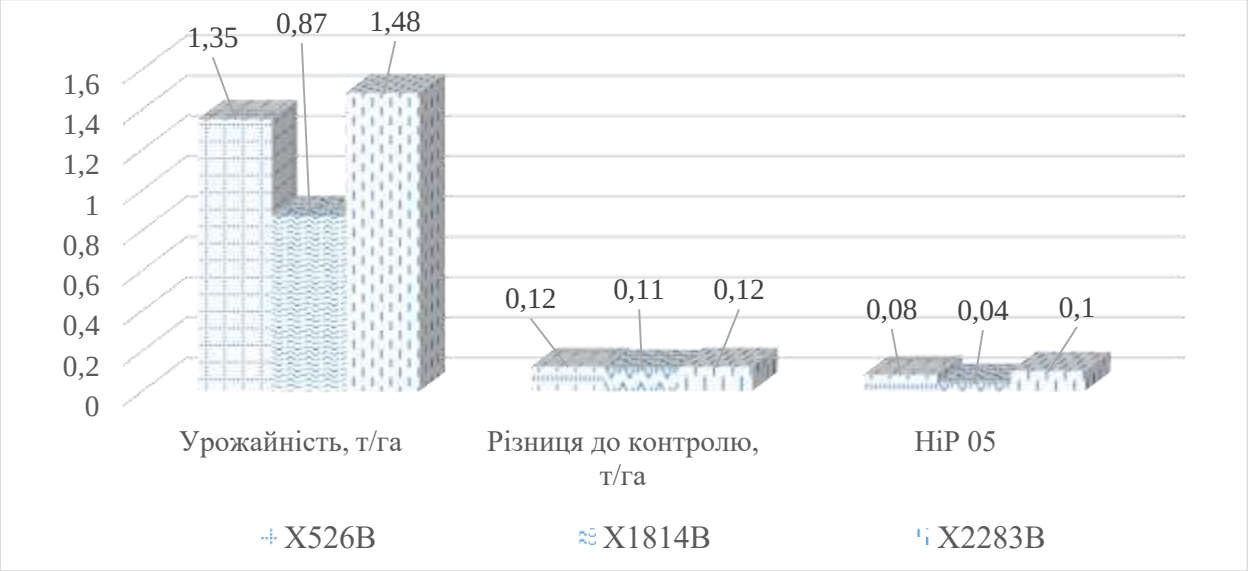

Рис. 5.4. Найбільша урожайність батьківських компонентів соняшнику залежно від передпосівної обробки регуляторами росту та мікродобривами, 2021 р.

В умовах 2022 року урожайність батьківських компонентів за передпосівної обробки насіння Еталон (Баріон + Екзор) у лінії X526B становила 1,05 т/га, X1814B мала урожайність 0,65 т/га і у лінії X2283B була на рівні 1,02 т/га. За передпосівної обробки насіння Еталон + Райкат Старт, обприскування у фазу 4 пари листків Мікрокат Олійний + Аталанте і у фазу 6 пар листків Мікрокат Олійний Амінокат 30 у лінії X526B урожайність становила 1,13 т/га, X1814B показала урожайність на рівні 0,72 т/га і у X2283B була на рівні 1,10 т/га. Передпосівна обробка насіння Еталон АКМ та обприскування досліджуваних зразків у фази 4 і 6 пар листків Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор лінія X2283B показала урожайність 1,09 т/га, у лінії X1814B урожайність була на рівні 0,69 т/га а урожайність лінії X526B становила 1,17 т/га. За передпосівної обробки насіння Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно, обприскування у фазу 4 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно та обприскування у фазу 6 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК урожайність батьківського компонента X2283B становила

1,16 т/га, компонент Х1814В показав урожайність 0,73 т/га і урожайність компонента Х526В була на рівні 1,16 т/га (табл. В.6, додатку В).

Аналізуючи дані з урожайності батьківських форм соняшнику у 2022 році ми бачимо, що найвища урожайність по досліду була у лінії Х526В і становила 1,17 т/га, з найменшою істотною різницею 0,08 та різницею до контролю 0,05 т/га. Цю урожайність ми отримали за передпосівної обробки насіння Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно і обприскуваннями у фази 4 і 6 пар листків Антисрес + Ендофіт L1 + Ендобор.

Лінії Х2283В та Х1814В показали найвищі по досліду урожайності 1,16 т/га та 0,73 т/га за комбінації препаратів Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно – за передпосівної обробки насіння, обприскування у фазу 4 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно та обприскування у фазу 6 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК (рис. 5.5).

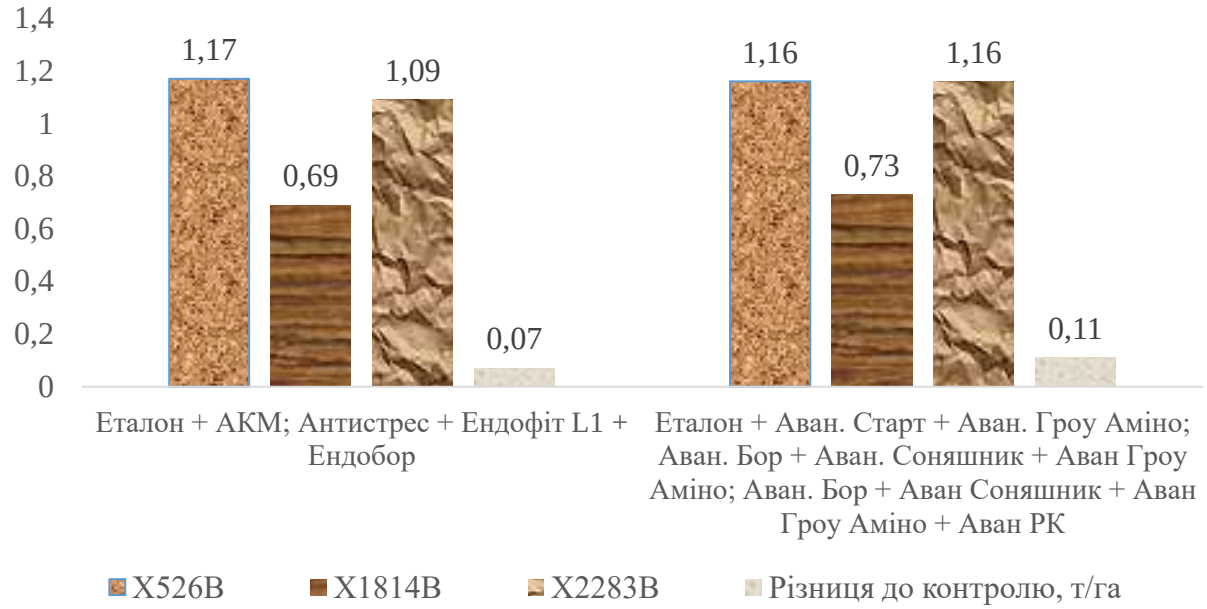

Рис. 5.5 Найбільша урожайність батьківських компонентів соняшнику залежно від комбінацій регуляторів росту та мікродобрив, 2022 р.

В умовах 2023 року серед батьківських форм найбільшу урожайність насіння на контролі відзначено у ліній Х526В та Х2283В – відповідно 0,50 т/га і 0,77 т/га, тоді як у лінії Х1814В – 0,39 т/га (рис. 5.6).

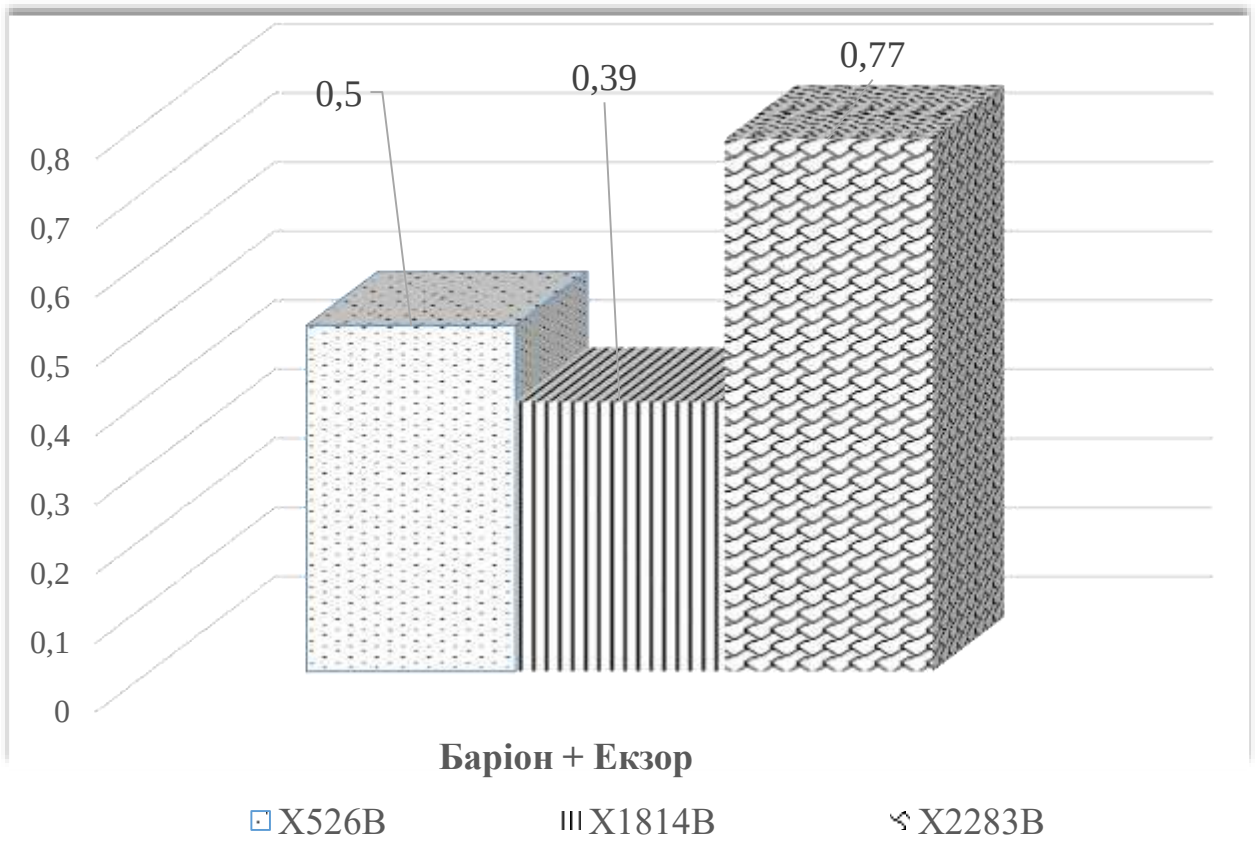

Рис. 5.6. Найбільша урожайність батьківських компонентів соняшнику за контрольного варіанту обробки насіння, т/га (Баріон + Екзор), 2023 р.

У результаті комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив залежно від комбінацій препаратів урожайність насіння цих ліній підвисилась відповідно на 2–14 %, 14–30 % і 3–20 % (табл. В.7, додатку В).

Встановлені універсальні способи комплексного застосування регуляторів росту і мікродобрив, які зумовили істотне підвищення урожайності насіння батьківських ліній Х526В; Х1814В і Х2283В, а саме:

– передпосівна обробка препаратом Райкат Старт, обприскування у фазі 4–х пар листків препаратами Мікрокат Олійний +Атланте і обприскування у фазі 6–ти пар листків препаратами Мікрокат Олійний +Амінокат – відповідно на 12; 13 і 22 %;

– передпосівна обробка препаратом Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно і обприскування у фазах 4 і 6 пар листків препаратами Авангард Бор +

Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід – відповідно на 20; 14 і 18 %.

Слід відзначити, що в умовах 2023 року у всіх варіантах застосування регуляторів росту АКМ, Антистрес, Ендофіт і мікродобрива Ендобор урожайність насіння лінії Х2283В істотно зростала на 0,16–0,22 т/га або на 23–28 % залежно від комбінації препаратів.

В умовах 2024 року урожайність батьківських компонентів за передпосівної обробки насіння Еталон (Баріон + Екзор) у лінії Х526В становила 1,05 т/га, Х1814В мала урожайність 0,65 т/га і у лінії Х2283В була на рівні 1,02 т/га. За передпосівної обробки насіння Еталон + Райкат Старт, обприскування у фазу 4 листків Мікрокат Олійний + Аталанте і у фазу 6 пар листків Мікрокат Олійний Амінокат 30 у лінії Х526В урожайність становила 1,13 т/га, Х1814В показала урожайність на рівні 0,72 т/га і у Х2283В була на рівні 1,10 т/га. Передпосівна обробка насіння Еталон АКМ та обприскування досліджуваних зразків у фази 4 і 6 пар листків Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор лінія Х2283В показала урожайність 1,09 т/га, у лінії Х1814В урожайність була на рівні 0,69 т/га а урожайність лінії Х526В становила 1,17 т/га. За передпосівної обробки насіння Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно, обприскування у фазу 4 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно та обприскування у фазу 6 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК урожайність батьківського компонента Х2283В становила 1,16 т/га, компонент Х1814В показав урожайність 0,73 т/га і урожайність компонента Х526В була на рівні 1,16 т/га (табл. В.8, додатку В).

Аналізуючи дані з урожайності батьківських форм соняшнику у 2024 році ми бачимо, що найвища урожайність по досліду була у лінії Х526В і становила 1,17 т/га, з найменшою істотною різницею 0,08 та різницею до контролю 0,05 т/га. Цю урожайність ми отримали за передпосівної обробки насіння Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно і обприскуваннями у фази 4 і 6 пар листків Антисрес + Ендофіт L1 + Ендобор.

Лінії Х2283В та Х1814В показали найвищі по досліду урожайності 1,16 т/га та 0,73 т/га за комбінації препаратів Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно – за передпосівної обробки насіння, обприскування у фазу 4 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно та обприскування у фазу 6 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК.

5.3. Урожайність гібридів соняшнику залежно від обробки регуляторами росту та мікродобривами

В умовах 2021 р. серед досліджуваних гібридів соняшнику, за передпосівної обробки насіння Баріон + Екзор (Еталон), найвищу урожайність показав гібрид Кадет. Вона становила 2,25 т/га. Урожайність гібриду Космос, за цієї обробки, була на рівні 1,85 т/га. Урожайність гібриду Ярило склала 2,04 т/га. За передпосівної обробки насіння Еталон + Райкат Старт урожайність гібридів Кадет, Космос та Ярило становила 2,34 т/га, 2,04 т/га і 2,10 т/га відповідно. Передпосівна обробка насіння Еталон + Райкат Старт і обприскування у фазу 4 пари листків Мікрокат Олійний + Аталанте показали урожайність 2,55 т/га у гібрида Кадет, урожайність гібрида Космос була на рівні 2,09 т/га і у гібрида Ярило становила 2,21 т/га.

За передпосівної обробки насіння Еталон + Райкат Старт, обприскування у фазу 4 пари листків Мікрокат Олійний + Аталанте і у фазу 6 пар листків Мікрокат Олійний + Амонокат 30 гібрид Кадет мав урожайність 2,56 т/га, урожайність у гібрида Космос була на рівні 2,10 т/га і урожайність гібрида Ярило склала 2,30 т/га.

Тільки за передпосівної обробки насіння Еталон + АКМ урожайність гібридів Кадет, Космос та Ярило становила 2,43 т/га, 1,95 т/га та 2,20 т/га відповідно. За передпосівної обробки Еталон + АКМ та обприскування у фазу 4 листків Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор урожайність Кадету становила 2,35 т/га, у гібрида Космос була на рівні 2,10 т/га і у Ярила склала 2,18 т/га. За передпосівної обробки насіння Еталон + АКМ та за обприскуваннями у фази 4 і

6 пар листків Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор гібриди Кадет, Космос та Ярило показали урожайність на рівні 2,40 т/га, 2,06 т/га і 2,23 т/га відповідно.

За передпосівної обробки насіння Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно урожайність 2,31 т/га була у гібрида Кадет, Космос мав урожайність на рівні 1,94 т/га та у гібрида Ярило уражайність склала 2,10 т/га. Передпосівна обробка Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно, обприскування комбінацією препаратів у фазу 4 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно та у фазу 6 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК показали урожайність гібриду Кадет на рівні 2,47 т/га, Космос – 2,07 т/га і урожайність у гібрида Ярило за цієї комбінації препаратів склала 2,22 т/га. За передпосівної обробки Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно і за двома обприскуваннями у фази 4 і шести пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат Магнію + Карбамід найвища урожайність була у гібрида Кадет, на рівні 2,48 т/га. Гібрид Ярило мав урожайність 2,24 т/га і 2,06 т/га була урожайність гібрида Космос (табл. В.9, додатку В).

За цимим дослідом найбільшу урожайність на контрольному варіанті серед гібридів соняшнику відзначено у Кадета – 2,25 т/га, при 1,85 та 2,04 т/га у гібридів Космос та Ярило (рис. 5.7).

У дослідному 2022 році урожайність гібридів Кадет, Космос та Ярило становила 1,68 т/га, 1,40 т/га і 2,03 т/га відповідно (рис. 5.8). При цьому обробляли насіння перед посівом комбінацією Баріон + Екзор (Еталон). За передпосівної обробки насіння Еталон + Райкат Старт, обприскування у фазу 4 листків Мікрокат Олійний + Аталанте і у фазу 6 пар листків Мікрокат Олійний + Амонокат 30 гібрид Кадет мав урожайність 1,81 т/га, урожайність у гібрида Космос вона була на рівні 1,49 т/га і урожайність гібрида Ярило склала 2,13 т/га.

За передпосівної обробки насіння Еталон + АКМ та за обприскуваннями у фази 4–х і 6–ти пар листків Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор гібриди Кадет, Космос та Ярило показали урожайність на рівні 1,92 т/га, 1,59 т/га і 2,28 т/га відповідно.

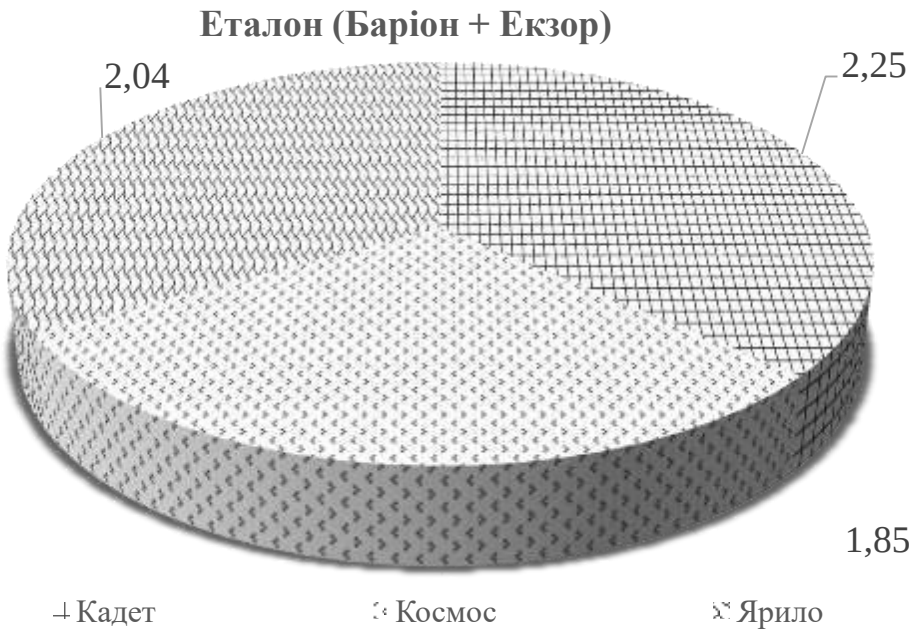

Рис. 5.7. Найбільша урожайність гібридів соняшнику за контрольного варіанту обробки насіння, т/га, 2021 р.

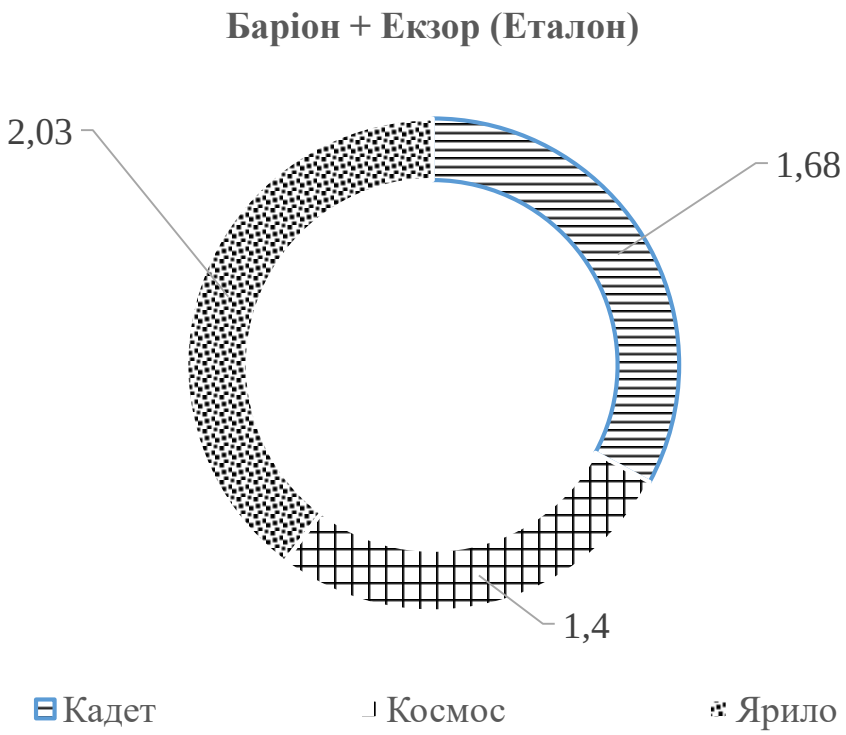

Рис. 5.8. Найбільша урожайність гібридів соняшнику за контрольного варіанту обробки насіння, т/га, 2022 р.

За передпосівної обробки Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно, за обприскуванням у фазу 4 пари листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно і у фазу 6 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аангард РК урожайність Кадету становила 1,85 т/га, урожайність гібриду Космос склала 1,54 т/га і гібриду Ярило була на рівні 2,22 т/га (табл. В.10, додатку В).

Серед досліджуваних гібридів соняшнику у 2023 році найбільш урожайним виявився Кадет – урожайність насіння на контролі склала 1,97 т/га, що вище, ніж у Космоса і Ярила відповідно на 0,19 т/га і 0,30 т/га (рис. 5.9).

Встановлено, що за всіх способів застосування регуляторів росту АКМ, Антистрес, Ендофіт і мікродобрива Ендобор урожайність насіння лише гібриду Космос істотно зростала на 0,18–0,20 т/га або на 10–11% залежно від комбінації препаратів. Одно– або дворазове обприскування рослин не призвело до додаткового підвищення урожайності насіння соняшнику.

Встановлені комбінації регуляторів росту, мікродобрив і способів їх застосування, які зумовлюють істотне підвищення урожайності насіння всіх досліджуваних гібридів соняшнику (Кадет, Космос і Ярило), а саме:

– передпосівна обробка препаратом Райкат Старт, обприскування у фазі 4–х пар листків препаратами Мікрокат Олійний + Атланте і обприскування у фазі 6–ти пар листків препаратами Мікрокат Олійний + Амінокат – відповідно на 5; 11 і 7 %;

– передпосівна обробка препаратом Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно і обприскування у фазах 4–х і 6–ти пар листків препаратами Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід – відповідно на 6; 13 і 10 %.

– передпосівна обробка препаратом Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно і обприскування у фазах 4–х і 6–ти пар листків препаратами Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат Авангард РК – відповідно на 5; 12 і 7 % (табл. В.11, додатку В).

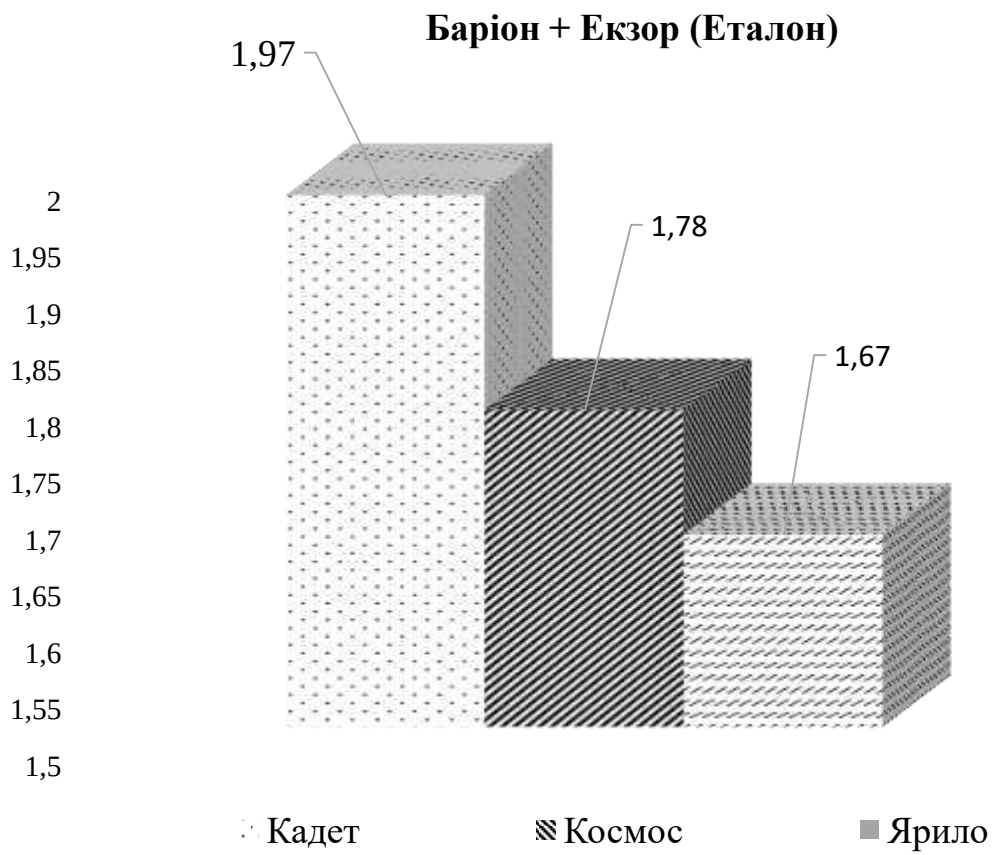

Рис. 5.9. Найбільша урожайність гібридів соняшнику за контрольного варіанту обробки насіння, т/га, 2023 р.

В умовах 2024 року серед досліджуваних гібридів соняшнику, за передпосівної обробки насіння Баріон + Екзор (Еталон), найвищу урожайність показав гібрид Кадет. Вона становила 2,25 т/га. Урожайність гібриду Космос, за цієї обробки, була на рівні 1,85 т/га. Урожайність гібриду Ярило склала 2,04 т/га. За передпосівної обробки насіння Еталон + Райкат Старт урожайність гібридів Кадет, Космос та Ярило становила 2,34 т/га, 2,04 т/га і 2,10 т/га відповідно. Передпосівна обробка насіння Еталон + Райкат Старт і обприскування у фазу 4 пари листків Мікрокат Олійний + Аталанте показали урожайність 2,55 т/га у гібрида Кадет, урожайність гібрида Космос була на рівні 2,09 т/га і у гібрида Ярило становила 2,21 т/га.

За передпосівної обробки насіння Еталон + Райкат Старт, обприскування у фазу 4 пари листків Мікрокат Олійний + Аталанте і у фазу 6 пар листків Мікрокат

Олійний + Амонокат 30 гібрид Кадет мав урожайність 2,56 т/га, урожайність у гібрида Космос була на рівні 2,10 т/га і урожайність гібрида Ярило склала 2,30 т/га.

Тільки за передпосівної обробки насіння Еталон + АКМ урожайність гібридів Кадет, Космос та Ярило становила 2,43 т/га, 1,95 т/га та 2,20 т/га відповідно. За передпосівної обробки Еталон + АКМ та обприскування у фазу 4 пари листків Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор урожайність Кадету становила 2,35 т/га, у гібрида Космос була на рівні 2,10 т/га і у Ярила склала 2,18 т/га. За передпосівної обробки насіння Еталон + АКМ та за обприскуваннями у фази 4 і 6 пар листків Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор гібриди Кадет, Космос та Ярило показали урожайність на рівні 2,40 т/га, 2,06 т/га і 2,23 т/га відповідно.

За передпосівної обробки насіння Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно урожайність 2,31 т/га була у гібрида Кадет, Космос мав урожайність на рівні 1,94 т/га та у гібрида Ярило уражайність склала 2,10 т/га. Передпосівна обробка Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно, обприскування комбінацією препаратів у фазу 4 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно та у фазу 6 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК показали урожайність гібриду Кадет на рівні 2,47 т/га, Космос – 2,07 т/га і урожайність у гібрида Ярило за цієї комбінації препаратів склала 2,22 т/га. За передпосівної обробки Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно і за двома обприскуваннями у фази 4 і шести пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат Магнію + Карбамід найвища урожайність була у гібрида Кадет, на рівні 2,48 т/га. Гібрид Ярило мав урожайність 2,24 т/га і 2,06 т/га була урожайність гібрида Космос (табл. В.12, додатку В).

5.4. Економічна ефективність комплексного застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив для вирощування насіння батьківських компонентів і гібридів соняшнику

Вітчизняні регулятори росту рослин мають помірну вартість. Тому прибуток від їх використання у 5–10 разів перевищує витрати, пов'язані з їх застосуванням при вирощуванні гібридів соняшнику [201].

Таблиця 5.1

Економічна ефективність удосконаленої технології передпосівної обробки насіння соняшнику на прикладі материнської форми ОдОл1А, 2021 р.

Варіант		Урожайність, т/га	Прибавка до контролю	Витрати на обробку, грн./га	Вартість насіння, тис. грн./га	Додатковий прибуток тис. грн./га
обробка насіння	обприскування рослин					
Баріон + Екзор (Еталон)	–	1,20	–	45	600	–
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	1,34	0,14	835	670	69,2
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	1,36	0,16	838	680	79,2
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	1,36	0,16	212	680	79,4

Наші розрахунки 2021 року, на прикладі материнської лінії ОдОл1А (табл. 5.1) показують, що передпосівна обробка насіння або подвійне застосування визначених регуляторів росту рослин росту, як окремо, так і у поєднанні з мікродобривами зумовлюють підвищення продуктивності батьківських форм соняшнику від 0,14 т/га до 0,16 т/га, що дозволяє отримати додатковий прибуток від 69165 грн./га до 79788 грн./га. При цьому вартість насіння цієї материнської форми соняшнику складає 500000 грн/т.

Крім того, підвищення урожайності базового насіння соняшнику дозволяє збільшити площі ділянок гібридизації і тим самим прискорити впровадження у виробництво нових гібридів соняшнику.

У 2022 році передпосівна обробка насіння та подвійне обприскування батьківських форм соняшнику визначеними регуляторами росту рослин росту у поєднанні з мікродобривами зумовили підвищення продуктивності від 0,13 т/га до 0,18 т/га, що дозволило отримати додатковий прибуток від 64 до 88 тис. грн./га. (табл. 5.2).

Відповідно, підвищення урожайності насіння батьківських компонентів соняшнику дозволяє збільшити площі ділянок гібридизації конкуренто–спроможних гібридів, прискорити їх впровадження у виробництво і забезпечити стабільний фінансовий стан селекційних установ і насінницьких підприємств.

У 2023 році розібрали економічну ефективність на тій же лінії, що і у попередні роки досліджень (табл. 5.3). Економічна оцінка кращих способів комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, які істотно підвищували урожайність насіння всіх досліджуваних батьківських компонентів і гібридів соняшнику, дозволяє стверджувати про високу ефективність цього елементу технологій їх вирощування.

У 2024 році передпосівна обробка насіння та подвійне обприскування батьківських форм соняшнику визначеними регуляторами росту рослин росту у поєднанні з мікродобривами зумовили підвищення продуктивності від 0,13

т/га до 0,18 т/га, що дозволило отримати додатковий прибуток від 64 до 88 тис. грн./га. (табл. 5.4).

Таблиця 5.2

Економічна ефективність удосконаленої технології передпосівної обробки насіння соняшнику на прикладі материнської форми ОдОл1А, 2022 р.

Варіант		Урожайність, т/га	Прибавка до контролю	Витрати на обробку, грн./га	Вартість насіння, тис.грн./га	Додатковий прибуток тис.грн./га
обробка насіння	подвійне обприскування рослин					
Баріон + Екзор (Еталон)	–	1,11	–	75	555	–
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте (4 пари листя) + Амін–окат 30 (6 пар листя)	1,24	0,13	1360	620	64,1
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт пар листя)	1,26	0,15	2332	630	73,3
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно (4 пари листя) + Аванг. РК (6 пар листя)	1,29	0,18	1630	645	88,3

Таблиця 5.3

Економічна ефективність удосконаленої технології передпосівної обробки насіння соняшнику на прикладі материнської форми ОдОл1А, 2023 р.

Варіант		Урожайність, т/га	Прибавка до контролю	Витрати на обробку, грн./га	Вартість насіння, тис.грн./га	Додатковий прибуток тис.грн./га
обробка насіння	подвійне обприскування рослин					
Баріон + Екзор (Еталон)	–	1,22	–	66		–
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте (4 пари листя) + Амін–окат 30 (6 пар листя)	1,31	0,13	1140	650	66
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор (4 та 6 пар листя)	1,29	0,14	2231	660	73
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно (4 пари листя) + Аванг. РК (6 пар листя)	1,27	0,18	1541	670	82

Таблиця 5.4

Економічна ефективність удосконаленої технології передпосівної обробки насіння соняшнику на прикладі материнської форми ОдОл1А, 2024 р.

Варіант		Урожайність, т/га	Прибавка до контролю	Витрати на обробку, грн./га	Вартість насіння, тис.грн./га	Додатковий прибуток тис.грн./га
обробка насіння	подвійне обприскування рослин					
Баріон + Екзор (Еталон)	–	1,11	–	75	555	–
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте (4 пари листя) + Амін–окат 30 (6 пар листя)	1,24	0,13	1360	620	64,1
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт пар листя)	1,26	0,15	2332	630	73,3
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно (4 пари листя) + Аванг. РК (6 пар листя)	1,29	0,18	1630	645	88,3

Відповідно, підвищення урожайності насіння батьківських компонентів соняшнику дозволяє збільшити площі ділянок гібридизації конкурентоспроможних гібридів, прискорити їх впровадження у виробництво і забезпечити стабільний фінансовий стан селекційних установ і насінницьких підприємств.

Висновки до розділу 5:

1. Застосування нових регуляторів росту рослин та мікродобрив при розмноженні насіння батьківських форм соняшнику є дієвим технологічним

заходом, який дозволяє збільшити виробництво базового насіння і тим самим прискорити впровадження нових гібридів у виробництво.

2. Стимуляція репродуктивних процесів рослин соняшнику в першу чергу пов'язана з позитивним впливом визначених композицій регуляторів росту та мікродобрив і способів їх застосування на ріст і розвиток кожної батьківської форми або гібриду, а також із знанням закономірностей мінливості репродукційних процесів під їх впливом.

3. Встановлено високу ефективність регуляторів росту рослин та мікродобрив у підвищенні насіннєвої продуктивності материнських форм соняшнику, надбавка 0,10–0,18 т/га або 9–15 %, батьківських форм соняшнику – 0,07–0,13 т/га або 7–12 %, а також гібридів соняшнику – 0,07–0,28 т/га або 4–14 %. При цьому найбільш ефективним виявилось потрійне застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив (передпосівна обробка насіння та обприскування рослин у фази 4 та 6 пар листків соняшнику), надбавки 0,13–0,18 т/га (або 11–15 %), 0,11–0,13 т/га (або 10–12 %) та 0,18–0,28 т/га (або 9–14 %) відповідно.

4. Встановлено комбінації препаратів і способи їх застосування, які забезпечують істотне підвищення урожайності усіх досліджуваних батьківських компонентів і гібридів, а саме:

– передпосівна обробка насіння мікродобривом Райкат Старт з наступним обприскуванням препаратами Мікрокат Олійний + Атланте у фазу 4 пар листя;

– передпосівна обробка насіння мікродобривом Райкат Старт з наступним обприскуванням препаратами Мікрокат Олійний + Атланте у фазу 4 пар листя і Мікрокат Олійний + Амінокат 30 у фазу 6 пар листя;

– передпосівна обробка насіння регулятором росту АКМ з наступним подвійним обприскуваннями препаратами Антистрес + Ендофіт + Ендобор у фазу 4 і 6 пар листя;

– передпосівна обробка насіння препаратами Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням препаратами

Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат Магнію + Карбамід у фазу 4 пар листя і Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат Магнію + Карбамід.

5. Удосконалення технології вирощування батьківських компонентів і гібридів соняшнику шляхом підбору найбільш ефективних комбінацій регуляторів росту і мікродобрив для передпосівної обробки насіння і обприскування рослин дозволяє збільшити виробництво базового насіння соняшнику та отримати додатковий прибуток від 40 до 251 тис. грн./га, а також прискорити впровадження у виробництво нових гібридів.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі теоретично узагальнено і практично вирішено важливе наукове завдання щодо впливу агротехнологічних заходів на особливості формування продуктивності соняшнику, його ріст і розвиток. Визначено особливості застосування мікродобрив та регуляторів росту у посівах соняшнику, підібрано оптимальні комбінації препаратів для підвищення урожайності культури. Встановлено оптимальні норми та строки внесення біологічних препаратів, що позитивно вплинуло на стан посівів в цілому і посприяло вирішенню важливих економічних на екологічних проблем регіону досліджень.

1. Проведено диференціацію досліджуваного матеріалу на групи стійкості за показниками ураженості згідно зі шкалами. Надано імунологічну характеристику соняшнику за результатами чотирирічних досліджень і наведено в балах стійкості, який визначили за максимальним у роки вивчення показником ураження при рівнях фонів, достатніх для диференціації матеріалу.

2. За усередненими середньозваженими значеннями ураженості по сукупності досліджених кожного року зразків соняшнику визначили рівень інфекційного фону основних хвороб культури у східній частині Лісостепу України. Рівень інфекційного фону іржі соняшнику у роки досліджень сягав 46 %. Інфекційний фон фомопсису був на рівні 34 %, рівень ураженості посівів соняшнику несправжньою борошнистою росою досягав 25 %, а ураженість сухою гниллю кошиків складала 53 %. Рівні інфекційних фонів в роки досліджень були достатніми для оцінки ураженості хворобами та подальшої диференціації досліджуваного матеріалу за групами стійкості.

3. За результатами чотирирічної оцінки (2021–2024 рр.) польової стійкості зразків соняшнику до сухої гнилі кошиків їх розподілено на дві групи. А саме стійкі зразки, з рівнем ураження 11,0–25,0 % та середньостійкі – 26,0–50,0 %. Отже до групи стійких увійшли гібрид Кадет та батьківська

форма гібридів Х1814В з рівнем ураження кошиків сухою гниллю в межах 11,0–25,0 % і мали бал ураження 2. До групи середньостійких увійшли гібриди Космос та Ярило, батьківські форми гібридів Х526В, Х2283В, материнська форма ОдОл1А та дві лінії закріплювачі стерильності пилку Сх66А і Сх588А. Їх рівень ураження кошиків сухою гниллю був в межах 26,0–50,0 %, бал ураження 3.

4. Оцінка польової стійкості досліджуваних зразків у 2021–2024 роках до іржі показала, що цимим патогеном соняшник вражався дещо більше, ніж гнилями кошиків. Групу середньостійких (26–50 %) зразків до іржі склали гібрид Ярило, лінії закріплювачі стерильності пилку – ОдОл1А та Сх588А і дві батьківські форми гібридів Х1814В та Х2283В. Ці зразки мали бал ураження 5. Групу слабкостійких зразків, з балом ураження 7, склали гібриди Кадет та Космос, лінія закріплювач стерильності пилку Сх66А та батьківська форма гібридів Х526В. Їх ураженість складала 51,0–75,0 %.

5. Досліджувані зразки за стійкістю до фомопсису розподілились наступним чином. Групу стійких зразків, рівень пошкодженості яких не перевищував 10,0 %, склали лінія закріплювач стерильності пилку Сх66А, батьківська форма гібридів Х2283В а також гібриди Кадет і Космос (бал ураження 1). Середньостійкими (11,0–25,0 %) виявились материнська форма гібриду Кадет – ОдОл1А, гібрид Ярило і батьківські форми гібридів Х1814В та Х526В. Вони мали відповідний бал ураження 2. Лінія закріплювач стерильності пилку Сх588А мала бал стійкості 3 і була віднесена до групи слабкостійких при цьому маючи ураженість патогеном на рівні 28,0 %.

6. За результатами чотирирічних досліджень нами встановлено, що серед досліджуваного матеріалу групу високостійких до несправжньої борошнистої роси соняшнику склали гібриди Кадет та Ярило а також батьківська форма гібриду Х1814В. Їх ураженість НБР в роки досліджень складала 0,0 %. Стійкими до збудника хвороби були дві лінії закріплювачі стерильності пилку Сх66А та Сх588А, два батьківських компонента гібридів Х526В та Х2283В, а також гібрид Космос. Їх рівень ураження патогеном не

перевищував 10,0 % а відповідний бал ураження був 1. Середню стійкість до НБР показала лінія закріплювач стерильності пилку ОдОл1А. Вона мала бал ураження 2, а ураженість патогеном цього зразка була на рівні 24,0 %.

7. Групу стійких зразків в умовах лабораторії (2021–2024 рр.) склали гібрид Кадет, дві лінії закріплювачі стерильності пилку Сх66А та Сх588А та батьківський компанент Х1814В. Рівень їх ураженості збудником не перевищущвав 10,0 % і відповідний бал ураження був 1. До середньостійких було віднесено гібриди Ярило та Космос, два батьківських компонента гібридів Х526В та Х2283В а також лінія закріплювач стерильності пилку ОдОл1А. Рівень їх ураження збудником не перевищував 21,0 %, бал ураження був 2.

8. Дослідженнями встановлено різну реакцію батьківських форм на передпосівну обробку препаратами. Так, істотне підвищення лабораторної схожості насіння материнської форми Сх66А на 6–7 % відзначене у варіантах передпосівної обробки насіння регулятором росту рослин АКМ або комплексними мінеральними добривами Авангард Старт і Авангард Гроу Аміно. Після збирання врожаю соняшнику відзначено підвищення лабораторної схожості насіння материнської форми Сх588А – на 7 % у варіанті передпосівної обробки насіння препаратами Авангард Старт і Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Авангард Бор, Авангард Соняшник, Авангард Гроу Аміно, Авангард РК, а також батьківської форми Х2283В – на 6 % у варіантах застосування комплексу препаратів Райкат Старт, Мікрокат Олійний, Атланте, Амінокат 30 або АКМ, Антистрес, Ендофіт L1, Ендобор. Лабораторна схожість гібридів соняшнику Кадет та Космос також підвищувалася на 8 та 9 % відповідно у варіанті застосування комплексу препаратів АКМ, Антистрес, Ендофіт L1, Ендобор. За результатами визначення посівних якостей зібраного насіння встановлено, що комплексне застосування регуляторів росту і мікродобрив у більшості варіантів зумовлює підвищення маси 1000 насінин і схожості насіння батьківських компонентів і гібриду соняшнику.

9. Густота рослин материнських форм Сх66А та Сх588А перед збиранням коливалась в межах 51,0–52,8 та 61,0–62,9 тис. шт./га. При цьому відзначено тенденцію до підвищення густоти рослин на 0,3–1,6 та 0,3–0,9 тис. шт./га у варіантах комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив. Густота рослин перед збиранням батьківських форм ОдОл1А та Х526В була в межах 56,2–63,9 та 58,4–61,4 тис. шт./га відповідно. При цьому відзначено істотне збільшення густоти рослин материнської форми ОдОл1А на 4,7–7,7 тис. шт./га у варіантах передпосівної обробки насіння регулятором росту АКМ з наступним обприскуванням рослин препаратами Антистрес, Ендофіт L1 та Ендобор або передпосівної обробки насіння препаратами Авангард Старт і Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Авангард Бор, Авангард Соняшник, Авангард Гроу Аміно, Авангард Гроу Гумат, Сульфат Магнію і Карбамід. Густота рослин батьківських форм Х1814В та Х2283В перед збиранням коливалась в межах 66,3–69,3 та 60,2–63,5 тис. шт./га. При цьому також відзначено тенденцію до підвищення густоти рослин на 0,5–1,6 та 0,3–2,2 тис. шт./га у варіантах комплексного застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив. Густота рослин гібридів соняшнику Кадет, Космос та Ярило перед збиранням становила 58,7–63,5, 58,7–62,8 та 64,2–66,8 тис. шт./га відповідно. Проте у варіантах застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив вона підвищувалась на 1,0–4,8, 1,8–4,0 та 0,8–2,4 тис. шт./га відповідно. При цьому істотне підвищення густоти рослин гібридів Кадет та Космос на 3,2–4,8 та 2,1–4,0 тис. шт./га відповідно, відзначено у варіантах передпосівної обробки препаратом Райкат Старт з наступним обприскуванням рослин препаратами Мікрокат Олійний, Атланте та Амінокат 30 або передпосівної обробки насіння препаратом АКМ, як окремо, так і з наступним обприскування рослин препаратами Антистрес, Ендофіт L1 і Ендобор або передпосівної обробки насіння препаратами Авангард Старт і Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Авангард Бор, Авангард Соняшник, Авангард Гроу Аміно, Авангард Гроу Гумат. Істотне підвищення густоти рослин гібриду Ярило на 2,3–

2,4 тис. шт./га відзначено у варіантах передпосівної обробки насіння препаратом АКМ або передпосівної обробки насіння з наступним подвійним обприскуванням рослин препаратами Авангард.

10. Серед батьківських форм найбільшу площу листкової поверхні на контролі мала ОдОл1А – 14,8 тис. м^2/га. Площа листкової поверхні у варіантах застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив перевищувала цей показник на 2,2–5,0 тис. м^2/га. Максимальні результати відзначено при передпосівній обробці насіння та подвійному обприскуванні рослин комплексом препаратів Авангард, як окремо, так і у поєднанні з добривами Сульфат Магнію і Карбамід – 18,9–19,0 тис. м^2/га. Площа листкової поверхні материнської форми Сх588А на контролі становила 14,6 тис. м^2/га. За передпосівної обробки насіння та обприскування рослин регуляторами росту та мікродобривами площа листкової поверхні зростала до 18,4 тис. м^2/га. Максимальні результати відзначено за передпосівної обробки насіння препаратом АКМ з наступним обприскуванням рослин препаратами Антистрес, Ендофіт L1 і Ендобор – 18,4 тис. м^2/га. За передпосівної обробки насіння материнської форми Сх66А регуляторами росту рослин та мікродобривами площа листкової поверхні зростала до 12,7–13,8 тис. м^2/га у варіантах застосування комплексу препаратів Райкат Старт, Мікрокат Олійний, Атланте, Амінокат 30 або АКМ, Антистрес, Ендофіт L1, Ендобор або комплексу препаратів Авангард, як окремо, так і у поєднанні з добривами Сульфат Магнію і Карбамід, при 11,2 тис. м^2/га на контрольному варіанті. Площа листкової поверхні батьківських форм соняшнику Х526В, Х1814В та Х2283В істотно зростала на 2,0–3,8, 1,7–2,0 та 0,8–1,1 тис. м^2/га у варіантах передпосівної обробки насіння з наступним обприскуванням рослин комплексами регуляторів росту рослин та мікродобрив, при 12,0, 10,8 та 9,4 тис. м^2/га на контролі. Площа листкової поверхні гібридів соняшнику Кадет, Космос та Ярило також істотно зростала на 1,3–4,5, 1,5–2,8 та 1,9–4,1 тис. м^2/га у варіантах передпосівної обробки насіння з наступним обприскуванням рослин комплексами регуляторів росту рослин та мікродобрив, при 16,3, 15,1 та

15,9 тис. м^2/га на контролі. При цьому найбільш ефективними для гібриду Кадет були передпосівна обробка насіння та подвійне обприскування рослин комплексом препаратів Авангард, як окремо, так і у поєднанні з добривами Сульфат Магнію і Карбамід – 19,3–20,7 тис. м^2/га.

11. Найвища урожайність була у лінії Сх588А за передпосівної обробки Еталон (Баріон + Екзор) + Райкат Старт, обприскуваннями у фазі 4 пар листків Мікрокат + Олійний Аталанте та у фазі 6 пар листків Мікрокат Олійний + Амінокат 30 і становила 1,43 т/га. Трохи меншою була урожайність лінії ОдОл1а за передпосівної обробки Еталон Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно, у фазу 4 і 6 листків обприскуванням Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнію + Карбамід і становила 1,42 т/га. У лінії Сх66А найвища по досліду урожайність становила 1,22 т/га за передпосівної обробки насіння Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно і за обприскування у фазу 4 листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно

12. За передпосівної обробки насіння Еталон + Райкат Старт, обприскування у фазі 4 пари листків Мікрокат Олійний + Аталанте та у фазі 6 пар листків Мікрокат Олійний + Амінокат 30 – найвищу урожайність мав батьківський компонент Х2283В. Вона була на рівні 1,48 т/га, за НІР$_{05}$ 0,1 т/га та за різницею до контролю 11,0 %. Найвища урожайність по досліду у батьківського компонента Х1814В становила 0,87 т/га за передпосівної обробки насіння Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно, обприскування у фазі 4 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно та у фазу 6 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК. НІР$_{05}$ при цьому була 0,04 т/га, а різниця до контролю складала 10,0 %. У свою чергу батьківський компонент Х526В мав найвищу урожайність по досліду на рівні 1,35 т/га за передпосівної обробки насіння Еталон АКМ та обприскування досліджуваних зразків у фази 4 і 6 пар листків Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор. При цьому НІР складала 0,08 т/га, а різниця до контролю також була на рівні 11,0 %.

13. Урожайність гібридів Кадет, Космос та Ярило становила 1,68 т/га, 1,40 т/га і 2,03 т/га відповідно. При цьому обробляли насіння перед сівбою комбінацією Баріон + Екзор (Еталон). За передпосівної обробки насіння Еталон + Райкат Старт, обприскування у фазі 4 листків Мікрокат Олійний + Аталанте і у фазу 6 пар листків Мікрокат Олійний + Амонокат 30 гібрид Кадет мав урожайність 1,81 т/га, урожайність у гібрида Космос вона була на рівні 1,49 т/га і урожайність гібрида Ярило склала 2,13 т/га. За передпосівної обробки насіння Еталон + АКМ та за обприскуваннями у фази 4 і 6 пар листків Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор гібриди Кадет, Космос та Ярило мали урожайність на рівні 1,92 т/га, 1,59 т/га і 2,28 т/га відповідно. За передпосівної обробки Еталон + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно, за обприскуванням у фазу 4 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно та у фазі 6 пар листків Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аангард РК урожайність Кадету становила 1,85 т/га, урожайність гібриду Космос склала 1,54 т/га і гібриду Ярило була на рівні 2,22 т/га.

14. Передпосівна обробка насіння та подвійне обприскування батьківських форм соняшнику визначеними регуляторами росту рослин у поєднанні з мікродобривами зумовили підвищення продуктивності від 0,13 т/га до 0,18 т/га, що дозволило отримати додатковий прибуток від 64 до 88 тис. грн./га. Відповідно, підвищення урожайності насіння батьківських компонентів соняшнику дозволяє збільшити площі ділянок гібридизації конкурентоспроможних гібридів, прискорити їх впровадження у виробництво забезпечити стабільний фінансовий стан селекційних установ і насінницьких підприємств.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Проводити регулярний моніторинг патогенів у посівах соняшнику задля добору стійких форм і подальшого залучення їх у селекційні програми;

2. Оптимізувати технології вирощування ліній соняшнику шляхом застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив на різних етапах онтогенезу, що дозволить істотно підвищити їх насіннєву продуктивність і є дієвим технологічним заходом, який збільшить виробництво базового насіння і тим самим прискорить впровадження нових гібридів у виробництво;

3. Обробляти насіння перед посівом регуляторами росту і мікродобривами, що зумовлює підвищення лабораторної та польової схожості батьківських компонентів і гібридів соняшнику на 3–6 %, забезпечує збільшення густоти стояння рослин і збереженість їх до збирання врожаю на 3–7 %.

4. Застосовувати та оптимізувати власне виробництво культури встановленими нами кращими комбінаціями препаратів, які забезпечать істотне підвищення урожайності усіх досліджуваних батьківських компонентів і гібридів соняшнику, а саме:

– передпосівна обробка насіння мікродобривом Райкат Старт з наступним обприскуванням препаратами Мікрокат Олійний + Атланте у фазу 4 пар листя;

– передпосівна обробка насіння мікродобривом Райкат Старт з наступним обприскуванням препаратами Мікрокат Олійний + Атланте у фазу 4 пар листя і Мікрокат Олійний + Амінокат 30 у фазу 6 пар листя;

– передпосівна обробка насіння регулятором росту АКМ з наступним подвійним обприскуваннями препаратами Антистрес + Ендофіт + Ендобор у фазу 4 і 6 пар листя;

– передпосівна обробка насіння препаратами Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням препаратами Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат Магнію + Карбамід у фазу 4 пар листя і Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат Магнію + Карбамід

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кириченко В.В., Макляк К.М., Петренкова В.П., Кучеренко Є.Ю., Звягінцева А.М., Харитоненко Н.С., Михайленко В.О. Соняшник. Спеціальна селекція. Монографія. Харків. СГ НТМ «Новий курс», 2020 р. 498 с.

2. Лиса А. Названо першу 10–ку країн виробників соняшнику у 2021–2022 рр. Електронний ресурс. Режим доступу: https://landlord.ua/news/nazvano–pershu–10–ku–krain–vyrobnykiv–soniashnyku–u–2021–22–mr/

3. Солоденко А.Є., Вареник Б.Ф., Александрова О.Є., Сиволап Ю.М. Расовий склад та стійкість ліній соняшнику до несправжньої борошнистої роси. *Збірник наукових праць СГІ–НЦНС*. 2013. Вип. 22 (62). С. 134–140.

4. Боровська І.Ю., Кириченко В.В., Петренкова В.П., Коломацька В.П. Стійкість гібридів соняшнику до хвороб в умовах північно–східної частини Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2008 р. №2 (45). С. 84–87.

5. Ткачук О.П., Бондарчук Н.В. Поширення хвороб у посівах соняшнику залежно від удобрення. Аграрні інновації. 2024. Електронний ресурс. Режим доступу: http://www.agrarian–innovations.izpr.ks.ua/index.php/agrarian/article/view/604

6. Боровська І. Ю., Ниска І. М., Кучеренко Є. Ю., Компанець К. В., Петренкова В. П. Джерела стійкості до біо– та абіотичних чинників з генофонду польових культур для підвищення адаптивності селекційних розробок. ДУ «НМЦ Агроосвіта» за участю ФАО (Продовольча та сільськогосподарська організація ООН). *Міжнародна науково–практична конференція «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти» 13–14 березня 2018 р.* Київ. С. 232–235.

7. Jocic S., Miladinovic D., Imerovski I. [et al]. Towards sustainable downy mildew resistance in sunflower. *Helia*. 2012. 35, N 56. P. 61–72.

8. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов та їхній вплив на зернове господарство України. Електронний ресурс. Режим доступу: http://www.ioi.org.ua/ukr/Showart.php

9. Боровська І.Ю. Селекційна цінність ліній соняшнику за стійкістю до ф омопсису та господарськими ознаками їх гібридів: дис… на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – «Селекція і насінництво» (Сільськогосподарські науки). Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва Національної аграрної академії наук України, Харків, 2006. 182 с.

10. Ščorić D., Mihaljcevic M., Lacok N. Most recent results achieved in sunflower breeding for resistance to *Phomopsis. Diaporthe helianthi*, Munt.–Cvet. et al. Eucarpia. *Symposium on breeding of Oil and Protein Crops. Section Oil and Protein Crops,* 22.09. – 24.09, 1994. Albena, Bulgaria. 1994. P. 64–72.

11. Langar K., Griveau Y., Serieys H. et al. Evaluation of resistance to Phomopsis (*Diaporthe helianthi* Munt.–Cvet.et al.) on wild species, cultivars and inbreds of sunflower (*Helianthus* spp.) with artificial infections. *Proceedings of the Fourth European Conference of Sunflower Biotechnology.* October, 20th to 23th, Montpellier, France. – Posters. 1998. P. 82.

12. Шарипіна Я.Ю. Успадкування морфологічних, біохімічних та кількісних ознак соняшнику (*Helianthus annus* L.): дис… на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.15 – «Генетика» (біологічні науки). Інститут фізіології рослин і генетики Національної аграрної академії наук України, Київ, 2017. 218 с.

13. Robinson H. A revision of the tribal and subtribal limits of the Heliantheae (Asteraceae): Smithsonian contributions to botany. 1991. No. 51. P. 1–102.

14. Jocic S., Cvejic S., Hladni N., Miladinovic D., Miklic V. Development of sunflower genotypes resistant to downy mildew. *Helia*. 2010. V. 33, № 53. P. 173–180.

15. Heiser C., Smith D., Clevenger S., Martin W. The North American sunflowers (Helianthus). *Memoirs of the Torrey Botanical Club*. 1969. Vol. 22. P. 1–219.

16. Schilling E.E., Heiser C.B. Intrageneric classification of Helianthus (Compositae). *Taxon*. 1981. Vol. 30. P. 393–403.

17. Gentzbittel L., Perrault A., Nicolas P. Molecular phylogeny of the Helianthus genus, based on nuclear restriction fragment length polymorphism analysis. *Molecular Biology and Evolution*. 1992. Vol. 9. P. 872–892.

18. Закон України про рослинний світ. Відомості Верховної Ради (ВВР). 1999. № 22/23. 198 с.

19. Soldatov K.I. Chemical mutagenesis in sunflower breeding. *Pro–ceeding 7th Internat. Sunflower Conf.* 1976. P. 352–357.

20. Кириченко В. В.,Макляк К.М., Петренкова В.П., Кучеренко Є.Ю., Звягінцева А.М., Харитоненко Н.С., Михайленко В.О. Соняшник. Спеціальна селекція. Монографія. Харків. 2020. 498 с.

21. Кириченко В. В. Ультраранньостиглий соняшник і раціональне використання агрокліматичних ресурсів півдня України. *Селекція і насінництво: міжвід. темат. наук. зб. УААН, Ін–т рослинництва ім.В. Я. Юр'єва*. Харків, 1998. Вип. 81. С. 30–35.

22. Оверченко Б. Урожайність соняшнику в Україні та шляхи її підвищення. *Пропозиція*. 1999. № 5. С. 22–25.

23. Оптимізація виробництва олійної сировини в Україні до 2025 року (методичні рекомендації). Видання четверте, доповнене). *Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Інститут олійних культур НААН.* Харків, 2020. 108 с.

24. S. Jagadeesan, G. Kandasamy, N. Manivannan, V. Muralidharan. Mean and variability studies in M1 and M2 generations of sunflover (*Helianthus annuus* L.). *Helia*. 2008. 31(49). P. 71–78.

25. Anrade F.H. Analysis of growth and yield of maize, sunflower, and soybean grown at Balcare, Argentina. *Field Crops Research*. 1995. Vol. 41. P. 1–12.

26. Lawson W.R., Goulter K.C., Henry R.J., Kong G.A., and Kochman, J.K. Marker–assisted selection for two rust resistance genes in sunflower. *Mol. Breed*. 1998. 4. P. 227–234.

27. Dyrszka E., Sheehan M., Tanksley S. Genetic Malecular tools for exploitation of genetic resource in wsld species. *18th International Sunflower Conference (26 February – 1 March 2012)*. Vfr del Plata, Argentina. 2012. P. 88.

28. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Електронний ресурс. Режим доступу: https://minagro.gov.ua/file–storage/reyestr–sortiv–roslin

29. Спеціальна селекція і насінництво польових культур. Навчальний посібник. за ред. В.В. Кириченка. НААН, ІР ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2010. 462 с.

30. Концепція формування національних сортових ресурсів на 2006–2011 роки. Електронний ресурс. Режим доступу: http://www.agroperspectiva.com.

31. Кириченко В.В., Васьківська С.В., Жаркова Г.Г. Державна кваліфікаційна експертиза – основний етап у формуванні національних сортових ресурсів соняшнику. *Селекція і насінництво*. 2008. Випуск 95. С. 3–11.

32. Волкодав В.В., Захарчук О.В. Шляхи забезпечення продовольчої безпеки держави. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. Науково–практичний журнал*. Київ, 2005. No 2. С. 133.

33. Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні. *Офіційний бюлетень «Охорона прав на сорти рослин»*. Київ, 2003. No 1 ч. 3. С. 5.

34. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів технічних та кормових культур. *Офіційний бюллетень. «Охорона прав на сорти рослин».* Київ, 2003. No 3 ч. 3. С. 18–36.

35. Районовані сорти сільськогосподарських культур по УРСР на 1972 рік. Київ, 1971. С. 148.

36. Районовані сорти сільськогосподарських культур по Українській РСР на 1980 рік. Київ, 1979. С. 200.

37. Районовані сорти сільськогосподарських культур. Київ. 1989. С. 220.

38. Реєстр сортів рослин України на 2000 рік. Київ. 1999. Ч. 1. С. 32.

39. Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2004 році. Київ, 2003. С. 44–49.

40. Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Київ, 2007. С. 44–50.

41. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2007 році. Київ, 2007 р. С. 50–57.

42. Головне управління Держпродспоживслужби в Чернівецькій області. Шкідливість пестицидів на організм людини. Електронний ресурс. Режим доступу: https://consumer–cv.gov.ua/blog/2019/03/13/shkidlyvist–pestytsydiv–na–organizm–lyudyny/

43. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів:навчальний посібник. За ред. В. В. Кириченка та В. П. Петренкової. НААН, Ін–т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків. 2012 р. 320 с.

44. Євтушенко М. Д., Лісовий М. П., Пантелеев В. К., Слюсаренко О. М. Імунітет рослин. Київ. Колобіг, 2004 р. 303 с.

45. Flor H. H. Host–parasite interaction in flax rust its genetics and other implications. *Phytopathology*. 1955. № 45. P. 680–685.

46. Лісовий М.П., Лісова Г.М. Сучасний погляд на полігенну та моногенну стійкість рослин у межах активного фізіологічного імунітету. *ІІ Збірник наукових праць СГІ*. Одеса, 2008 р. Вип. 11 (51). С. 21–29.

47. Вольф В. Г. Соняшник Київ: Урожай, 1972 р. 228 с.

48. Кириченко В. В., Чехов А. В., Петренкова В. П. та ін. Визначення оптимальних параметрів виробництва олійних культур. Методичні рекомендації. НААН, Ін–т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків, 2012. 88 с.

49. Bulos M., Ramos L., Altieri E. IRAPs as a tool molecular breeding of sunflower. *18th Intarnational Sunflower Conference (26 February – 1 Marth 2012).* Mar del Plata. Argentina. 2012. P. 111.

50. Sunflower Statistics. World Supply & Disappearance. National Sunflower Association. 2013. Електронний ресурс. Режим доступу: http://www.sunflowernsa.com/stats/world–supply.

51. Гусарова А. Площі під соняшником у сезоні 2024 року. Електронний ресурс. Режим доступу: https://superagronom.com/news/18636–ploschi–pid–sonyashnikom–u–sezoni–2024–roku–stanovitimut–58–mln–ga—poperedniy–prognoz.

52. Державна служба статистики України. 2024 р. Електронний ресурс. Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua.

53. Leclercq P. Une sterilite male utilisable pour la production d'hybrides simples de Tournesol. P. Leclercq. Ann. Ameliolor. *Plants*. 1966. Vol. 16, № 12. P. 135–144.

54. Leclercq P. La sterilite male cytoplasmique du tournesol. Premieres estudes sur la restouration de la fertilite. P. Leclercq. Ann. Amelior. *Plantes*. 1971. № 1. P. 45–54.

55. Škorić Dragan, Gerald J. Seiler, Zhao Liu. et al. Sunflower Genetics and Breeding. International monography. Novi Sad: Serbian academy of Sciences and Arts. 2012. 519 p.

56. Petakov D. Application of Griffing's methods in determination og combinsng ability of sunflower self–pollinated lines. Proc. *13th Inter. Sunflower Conference (September 7–11).* Pisa, Italy, 1992. P. 1205–1210.

57. Reddy S.S., Stahlman P.W., Geier P.W., Thomson C.R. Weed control and crop safety with Premixed S–Metolachlor and Sulfentrazone in sunflower. *American Journal of Plant Sciences*. 2012. №3. P. 1625–1631.

58. Фурсова Г. К. Соняшник: систематика, морфологія, біологія. ХНАУ. Харків. 1997 р. 120 с.

59. Knezevic S.Z. Delay in the critacal time for weed removal in imidazolinone–resistant sunflower caused by application of pre–emergence herbicide. *International Journal of Pest Management*. 2013. 59(3). P. 229–235.

60. Jursik M. Efficacy and selectivity of pre–emergent sunflower herbicides under different soil moisture conditions. *Plant Protect. Sci*. 2015. Vol. 51(4). P. 214–222.

61. Josan I. T. Sunflower growing in Romania Proceedings on the 173 Inter. Sunflower conference. Bucharest, Romania, 1974. P. 29–36.

62. Vranceanu A. V. Maintenance of the biological and genetic value of inbred lines in sunflower hybrid seed production 6 th International Sunflower Conference. Bucharest, 1974. P. 427–433.

63. Leclercq P. Frances contribution to sunflower breeding. Spain (L.). 1985. 83 p.

64. Suryavanshi V.P., Jadhav K.T. Influense of herbicides on yield and economics of Kharif sunflower. *Journal Crop and Weed*. 2015. 11(1). P. 168–172.

65. Semelczi–Kovacs A. Acclimatization and dissemination of the sunflower in Europe. *Acta Ethnogr. Acad. Sci. Hungary*. 1975. № 24. P. 47–88.

66. Andrade F. H. Analysis of growth and yield of maize, sunflower, and soybean grown at Balcare, Argentina. *Field Crops Research*. 1995. Vol. 41. P. 1–12.

67. Kinraan M .L. Status of sunflower research in the USA. *III International Sunflower Conference*. Minnesota, 1968. P. 131–137.

68. Brigham R. D. Genetik potential of dwarf sunflower hybrids in Texas. Proc. *XI Intern. Sunflower Conf*. Buenos Aires, 1982. V. 2. P. 787–788.

69. Duggleby R.G., Pang S.S. Acetohydroxyacid synthase. *J. Biochem. Mol. Biol*. 2000. V. 33. P. 1–36.

70. Shindrova P. New nomenclature of downy mildew races in sunflower (*Plasmopara halstedii* Farl. Berlese et de Toni) in Bulgaria (race composition during 2000–2003). *Helia*. 2005. 28. Nr. 42. P. 57–64.

71. Shirshikar S. P. Present status of sunflower downy mildew disease in India. *Helia*. 2005. 28. Nr. 43. P. 153–158.

72. Shirshikar S. P. Response of newly developed sunflower hybrids and varieties to downy mildew disease. *Helia*. 2008. 31. Nr. 49. P. 19–26.

73. C.–C. Jan, G. J. Seiler, T. J. Gulya et al. Sunflower germplasm development utilizing wild Helianthus species. *17 th International Sunflower Conference*. Córdoba, Spain (June 8–12, 2008). Córdoba, 2008. Vol. 1. P. 29–44.

74. Virányi F. Research progress in sunflower diseases and their management. *17 th International Sunflower Conference*. Córdoba, Spain (June 8–12, 2008). Córdoba, 2008. Vol. 1. P. 1–12.

75. M. Bulos, M. L. Ramos, E. Altieri et al. IRAPs as a tool for molecular breeding of sunflower. *18th International Sunflower Conference (26 February – 1 March 2012).* Mar del Plata, Argentina. Електронний ресурс. Режим доступу: http://www.asagir.org.ar/asagir2008/buscar_congreso.asp.

76. Коломацька В.П. Методологічні основи гетерозисної селекції соняшнику на адаптивність: дис… на здобуття наукового ступеня доктора с.–г. наук за спеціальністю 06.01.05 – «Селекція і насінництво» (Сільськогосподарські науки). Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва Національної аграрної академії наук України, Харків, 2015. 481 с.

77. Кириченко В.В., Коломацька В.П., Макляк К.М. Виробництво соняшнику в Україні, стан і перспективи. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області:науково–виробничий збірник.* НААН, Ін–т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, ЦНЗ АПВ Харківської обл. Х., 2010. Вип. 7. С. 281–287.

78. Парфенюк А. І. Методологічні підходи до оцінювання сорту рослини за стійкістю до фітопатогенних грибів та впливом на інтенсивність утворення їх пропагул. *Агроекологія*. 2012. № 3. С. 90–93.

79. Gentzbittel L., Vear F., Zhang Y–X., Berville A., Nicolas P. Development of a consensus linkage map of cultivated sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Theor. Appl. Genet.* 1995. 103. P. 992–997.

80. Теоретичні основи селекції польових культур. *Збірник наукових праць.* УААН, Ін–т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2007. 450 с.

81. Кириченко В. В., Коломацька В.П. Перспективи гетерозисної селекції соняшнику, орієнтованої на екологічні умови Лісостепу України. *Селекція і насінництво. Міжвід. темат. наук. зб.* НААН, Ін–т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків, 2006. Вип. 92. С. 20–31.

82. Кириченко В. В., Коломацька В.П. Адаптивний потенціал гібридів соняшнику до умов східної частини Лісостепу України. *Селекція і насінництво: міжвід. темат. наук. зб.* НААН, Ін–т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків, 2011 р. Вип. 100. С. 200–205.

83. Петренкова В. П., Кривошеєва О. В. Генофонд соняшнику, як вихідний матеріал для селекції. Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва : матеріали міжнар. конф., присвяченої 90–річчю від заснування Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр`єва УААН. Харків, 1999. С. 297.

84. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2012 рік. Київ. ТОВ Алефа, 2012. 496 с.

85. Каталог сортів рослин придатних до поширення в Україні у 2012 році. Київ. ПП ХВМ ім. В. Гагенмейстера, 2012. 340 с.

86. Спеціальна селекція і насінництво польових культур. За ред. В.В. Кириченка. НААН, Ін–т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків. 2010. 465 с.

87. Кириченко В. В., Петренкова В. П., Пазій І. П. та ін. Програма «Розвиток виробництва олійних культур в Україні в 2012–2015 рр. (по зонах)». *Посібник українського хлібороба*. 2012. Т.2. С. 239–261.

88. Листкова підкормка соняшника. Айдамін. Електронний ресурс. Режим доступу: https://aidamin.com/ua/articles/listovye–podkormki–podsolnechnika

89. Стороженко Д. С., Жукова Л. В. Урожайність соняшнику залежно від передпосівної обробки насіння в умовах Східного Лісостепу України. *Матеріали Підсумкової наукової конференції професорсько–викладацького складу і здобувачів вищої освіти*. (м. Харків, 18–19 січня 2022 р.). Харків: ДБТУ, 2022. С. 149–151.

90. Буряк Ю.І. Встановлення закономірностей мінливості репродукційних процесів соняшнику під впливом регуляторів росту і мікродобрив та розроблення на їх основі способів підвищення насіннєвої продуктивності батьківських компонентів гібридів. *Звіт про науково–дослідну роботу. установити закономірності формування насіннєвої продуктивності батьківських компонентів гібридів соняшнику при спільному застосуванні регуляторів росту, мікродобрив та пестицидів для передпосівної обробки насіння та обприскування посівів*. Харків. 2022 р. 49 с.

91. Домарацький О.О., Оніщенко С.О. Ревтьо О.Я. Вплив регуляторів росту на ріст, розвиток та формування врожайності соняшнику в умовах недостатнього зволоження південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*, 2019. № 106. С. 53–58.

92. Буряк Ю.І., Огурцов Ю.Є., Клименко І.В., Чернобаб О.В. Способи підвищення насіннєвої продуктивності батьківських форм та гібридів соняшнику. *Науково–інформ. бюлетень завершених наукових розробок «Аграрна наука – виробництву»*. 2019. Вип. 2. Київ, 2019 р. С. 16.

93. Вирощування насіння гібридів соняшнику. Методичні рекомендації. За редакцією В.В. Кириченка. Харків. 2014 р. 28 с.

94. Регулятори росту рослин у землеробстві: *Збірник наук. праць за ред. академіка АІН України* / за ред. А. О. Шевченка. Київ, 1998 р. 143 с.

95. Масляк О., Ільченко О. Економіка вирощування та збуту соняшнику. *Агробізнес сьогодні*. № 3. 2017. С. 8–14.

96. Цилюрик О.І., Румбах М.Ю., Іжболдін О.О., Бондаренко О.В., Ноздріна Н.Л., Остапчук Я.В. Вплив регуляторів росту на ріст і розвиток рослин соняшнику. *Агроном. 2023. Електронний ресурс. Режим доступу:* https://www.agronom.com.ua/vplyv–regulyatoriv–rostu–na–rist–i–rozvytok–roslyn–sonyashnyku/

97. Буряк Ю. І., Огурцов Ю. Є., Чернобаб О. В., Клименко І. І. Посівні якості насіння соняшнику залежно від впливу регуляторів росту рослин та протруйників. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 105. С. 173–177.

98. Роль фітогормонів у життєдіяльності рослин. *Пропозиція*. Електронний ресурс. Режим доступу: https://propozitsiya.com/ua/rol–fitogormoniv–u–zhyttyediyalnosti–roslyn

99. Сверіда В.М. Гормони у регуляторах росту рослин. Ерідон. Електронний ресурс. Режим доступу: https://www.eridon.ua/gormoni–u–regulyatorah–rostu–roslin

100. Ярошко М. Фітогормони та фітогормональна регуляція рослин. *Журнал агроном.* Електронний ресурс. Режим доступу: URL:https://www.agronom.com.ua/fitogormony–ta–fitogormonalna–regu/

101. Ткачук О. О. Екологічна безпека та перспективи застосування регуляторів росту рослин. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2014. № 3. С. 41–44.

102. Шевчук О. А., Кришталь О. О., Шевчук В. В. Екологічна безпека та перспективи застосування синтетичних регуляторів росту у рослинництві. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2014 р. No 1. С. 34–39.

103. Буряк Ю. І., Огурцов Ю. Є. Підвищення насіннєвої продуктивності рослин та прискорене розмноження нових сортів і гібридів польових культур. Основи управління продукційним процесом польових культур: монографія. За ред. В. В. Кириченка. Харків. 2016 р. С. 537–595.

104. Єременко О.С. Агробіологічні основи формування продуктивності олійних культур (*Helianthus annuus* L., *Carthamus tinctorius* L., *Linum usitatissimum* L.) в південному Степу України. Автореферат на здобуття наукового ступеня доктора с.–г. наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. Херсон, 2018 р. 45 с.

105. Троценко В.І. Соняшник – селекція, насінництво, технологія вирощування. Суми: Університетська книга, 2001. 184 с.

106. Патент на корисну модель u2016 00044 Україна, МПК A01C 1/00, A01N 25/00, A01C 21/00. Спосіб підвищення врожайності та посівних якостей насіння батьківських ліній та гібридів соняшнику. Буряк Ю. І., Колісник Н. М., Сендецький В. М., Огурцов Ю. Є., Чернобаб О. В. Шувар І. А.; заявник і патентовласник Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. – № 107576; заявл. 04.01.2016; опубл. 10.06.2016, Бюл. № 11, 2016 р. 4 с.

107. Буряк Ю. І., Огурцов Ю.Є., Клименко І.В., Чернобаб О.В., Клименко І.І., Махнова Л.М. Використання регуляторів росту рослин та мікродобрива при вирощуванні соняшнику. *Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області.* 2018. Вип. 25. С. 118–125.

108. Рекомендації із застосування високоефективних регуляторів росту рослин при вирощуванні колосових зернових культур. Київ: Міжвідомчій науково–технічний центр “Агробіотех” НАН та МОН України, 2005. 4 с.

109. Біостимулятори росту рослин нового покоління в технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Київ, 1997. 63 с.

110. Рекомендації з впровадження регуляторів росту рослин в сільськогосподарському виробництві України. Високий врожай. Київ, 2000. 32 с.

111. Регулятори росту в рослинництві. Рекомендації по застосуванню. Київ. МНТЦ “Агробіотех” НАН та МОН України, 2007 р. 27 с.

112. Застосування регуляторів росту рослин. Синтетичні регулятори росту рослин. Електронний ресурс. Режим доступу: http://rostroslun.blogspot. com/p/blog–page_71.html.

113. Галкін А.П., Циганкова В.А., Пономаренко С.П. та ін. Особливості змін експресії генів в клітинах рослин під впливом екзогенних регуляторів росту. Фізіологія рослин, проблеми та перспективи розвитку. Т. 2. Київ: Логос, 2009. С. 576–584.

114. Буряк Ю. І. Чернобаб О. В., Бондаренко Л. В. Застосування регуляторів росту при вирощуванні насіння ярого ячменю. *Вісник Центру наукового забезпечення агропромислового виробництва в Харківській області*. 2006. Вип. 4. С. 14–21.

115. Бондарець Р.С., Верещагін І.В. Особливості застосування регуляторів росту на гібридах соняшнику. XVIII International scientific and practical conference «Innovations in Scientific Research: World Experience and Realities» (April 10–12, 2024) Riga, Latvia. International Scientific Unity, 2024. P. 19–24.

116. Ernst D. Effect of two different plant growth regulators on production traits of sunflower. *Journal of Central European Agriculture,* 2016. Vol. 17(4). P. 998–1012.

117. Tahsin N., Kolev T. Investigation on The Effect of Some Plant Growth Regulators on Sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*. 2006. №3(2). P. 229–232.

118. Seed setting and productivity enhancement in sunflower (*Helianthus annuu*s L.) by manipulating source and sink ratio using plant growth regulators, varying plant densities and nitrogen levels. Nagarathna T. et al. *International Conference on Plant Physiology & Pathology. June 09–10, 2016.* Dallas, USA. P. 71–74.

119. Sunflower seed treatment with growth inhibitor: Crop development aspects and yield. Domingos da Costa Ferreira Junior et al. *African Journal of Agricultural Research.* Vol. 11(34), 25 August, 2016. P. 3182–3187.

120. Korschens M., Kubat J. Soil organic matter–climate change–carbon sequestration? The importance of long–term field experiments. *60th Anniversary of long–term field experiments in the Czech Republic*. Prague: VURV, 2015. P. 43–50.

121. Panda H. Manufacture of Biofertilizer and Organic Farming. India: Asia Pacific Business Press Inc., 2017. 336 p.

122. Panwar J.D.S., Amit Jain. Organic farming and biofertilizers: scope and uses of biofertilizers. India, New Delhi: New India Publishing Agency New Delhi. 2016. 576 p.

123. Єременко О.А. Продуктивність соняшнику залежно віл мінерального живлення та передпосівної обробки насіння за умов недостатнього зволоження. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 3. С. 25–30.

124. Тоцький В. М. Вплив системи удобрення та основного обробітку грунту на формування продуктивності соняшнику. *Науково–технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2014. № 20. С. 204–209.

125. Yeremenko O. Kalitka V. Productivity of sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.) under the effect if AKM plant growth regulator in the conditions low moisture of southern Steppe of Ukraine. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR–JAVS).* 2016 p. Vol. 9, Issue 9 Ver. I. P. 59–64.

126. Біостимулятори (регулятори росту) рослин. Рекомендації по застосуванню. МНТЦ. Агробіотех. НАН та МОН України, Київ. 2013 р. 21 с.

127. Марютін Ф.М., Пантелеев В.К., Білик М.О. Фітопатологія: навч. посіб. За ред. Проф. Ф.М. Марютіна. Харків, Еспада, 2008 р. 552 с.

128. Прижигалінська М. О., Малаховська В.О. Хвороби й шкідники соняшнику. *Матеріали Всеукраїнської науково–практичної конференції «Досягнення та перспективи галузі виробництва, переробки і зберігання сільськогосподарської продукції».* Кропивницький: ЦНТУ. 2020. С. 26–28.

129. Андрійчук Т.О., Скорейко А.М., Кувшинов О.Я. Оцінка фітосанітарного стану посівів соняшнику в Західному Лісостепу України. *Захист і карантин рослин*. 2021. № 67. С. 73–84.

130. Ретьман С.В., Базикіна Н.Г. Іржа соняшника. *Карантин і захист рослин*. 2018. № 1–2. С. 1–2.

131. Костина Т.П., Сабадин В.Я., Дубовик Н.С., Куманська Ю.О. Моніторинг фітопатогенного стану посівів соняшнику у Центральному Лісостепу України. Агробіологія. 2024. № 1. С. 294–302.

132. Костина Т.П., Сабадин В.Я., Дубовик Н.С., Куманська Ю.О. Оцінка технологій гербіцидного захисту та моніторинг фітопатогенного стану гібридів соняшнику в Центральному Лісостепу України. Український журнал природничих наук. 2024. № 9. С. 261–270.

133. Стороженко Д. С. Шкідливість іржі соняшника. *Захист і карантин рослин у XXI столітті: проблеми і перспективи. Матеріали Міжнародної науково–практичної конференції, присвяченої ювілейним датам від дня народження видатних вчених–фітопатологів докторів біологічних наук, професорів В. К. Пантєлєєва та М. М. Родігіна (м. Харків, 20−21 жовтня 2022 р.).* Житомир: Видавництво «Рута», 2022. С. 190–192.

134. Боровська І. Ю., Петренкова В. П., Маркова Т. Ю., Черняєва І. М. Методичні рекомендації з обліку чисельності шкідників і розповсюдженості хвороб в посівах соняшнику. За ред. В. П. Петренкової. Харків, 2013 р. 68 с.

135. Красиловець Ю.Г., Зуза В.С., Петренкова В.П., Кириченко В.В. та ін. Оптимізація інтегрованого захисту польових культур. Харків. Магда LTD, 2006. 252 с.

136. Береженко Ж. І., Шугурова Н. О., Дем'яненко Т. Т. Стійкість ліній соняшнику проти поширених рас несправжньої борошнистої роси. *Науково–технічний бюлетень Інституту олійних культур*. 2006. Вип. 11. С. 132–134.

137. Дядюра В. П. Проблемы снижения урожайности подсолнечника и пути их преодоления. *Агроном*. 2007. №1. С. 94–95.

138. Стороженко Д.С. Несправжня борошниста роса соняшника. Шкідливість та особливості захисту. *Захист і карантин рослин у XXI столітті: проблеми і перспективи. Матеріали II Міжнародної науково–практичної конференції, присвяченої ювілейним датам від дня народження видатних вчених–ентомологів докторів біологічних наук, професорів О. О. Мігуліна та О. В. Захаренка (м. Харків, ДБТУ, 19−20 жовтня 2023 р.).* Житомир: Видавництво «Рута». С. 182–185.

139. Пересипкін В.Ф. Сільськогосподарська фітопатологія. Київ. Аграрна освіта, 2000. 415 с.

140. Боровська І.Ю., Білинська О.В., Шарипіна Я.Ю., Сивенко В.І., Макляк К.М. Результати і перспективи досліджень з визначення генотипів соняшнику, стійких до *Plasmopara helianthi. Роль наукових досліджень в забезпеченні процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва України. Матеріали всеукраїнської науково–практичної конференції (25–26 травня 2016 р.).* Дніпропетровськ, 2016. С. 9–10.

141. Бурлов В. В. Раси *Plasmopara halstedii* Berl. на півдні України та ефективність до них РІ генів. *Селекція і насінництво*. Харків, 2005 р. С. 157–161.

142. Tsygankova V.A., Galkin A.P., Galkina L.O. et al. Gene expression under regulators' stimulation of plant growth and development. *New plant growth regulators: basic research and technologies of application*. Kyiv: Nichlava, 2011. P. 94–152.

143. Debaeke P., Casadebaig P., Flenet F., Langlade N. Sunflower crop and climate change in Europe: vulnerability, adaptation and mitigation potential. *Proceedings of 19th the International Sunflower Conference (29 May – 3 June 2016).* Edirne, 2016. P. 71–87.

144. Охорона прав на сорти рослин. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів технічних та кормових культур. *Соняшник*. Київ. Алефа, 2003. С. 18–40.

145. Стороженко Д.С., Жукова Л.В., Огурцов Ю.Є. Вплив умов вирощування на ураженість соняшнику хворобами. Олійні культури: сьогодення та перспективи. *Збірник тез Міжнародної наукової інтернет–конференції (21 березня 2023 р.)*. Запоріжжя: ІОК НААН, 2023. С 53–54.

146. Марков І.Л. Гнилі соняшнику та заходи щодо обмеження їх шкідливості. *Агроном. 2012. Електронний ресурс. Режим доступу:* https://www.agronom.com.ua/gnyli–sonyashnyku–ta–zahody–shhodo–obmezhe/

147. Що варто знати про гнилі кошиків соняшнику? Особливості і заходи боротьби. *Електронний ресурс. Режим доступу:* https://superagronom.com/blog/971–scho–varto–znati–pro–gnili–koshikiv–sonyashniku–osoblivosti–i–zahodi–borotbi

148. Петренкова В. П., Боровська І. Ю., Кириченко В. В. Стійкість соняшнику до некротрофних патогенів. Монографія. Харків, 2012. 296 с.

149. Петренкова В. П., Боровська І. Ю., Лучна І. С., Сокол Т. В., Бабушкіна Т. В. Генетичні ресурси з ознаками стійкості до небезпечних хвороб основних сільськогосподарських культур. Основи управління продукційним процесом польових культур. Монографія. НААН, Ін–т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2016. С. 11–40.

150. Боровська І. Ю. Достовірність фітопатологічної оцінки селекційного матеріалу соняшнику за різних рівнів розвитку збудника фомопсису. *Таврійський науковий вісник*. Вип. 57. С. 30–35.

151. Боровська І. Ю., Кириченко В. В., Петренкова В. П., Баранова В. В. Підходи до диференціації гібридів соняшнику за низьких рівнів ураженості

збудником фомопсису. *Селекція і насінництво. Міжвід. наук. темат. зб.* УААН, Ін–т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2009. Вип. 97. С. 25–31.

152. Петренкова В. П., Боровська І. Ю., Баранова В. В. Оцінка гібридів соняшнику на ураженість збудником фомопсису в умовах природного та штучного інфекційного фону. *Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Сер. «Фітопатологія і ентомологія».* 2009. С. 13–18.

153. Боровська І. Ю., Петренкова В. П., Баранова В. В. Вивчення батьківських форм і гібридів соняшнику за ураженістю збудником фомопсису в умовах штучного інфекційного фону. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області науково–виробничий збірник*. НААН, Ін–т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2010. № 9. С. 22–30.

154. Боровська І. Ю. Залежність господарських ознак від розвитку фомопсису на гібридах соняшнику різних груп стиглості. *Біологічне різноманіття екосистем і сучасна стратегія захисту рослин : матеріали міжнар. науково–практ. конф. до 90–річчя з дня народження д.б.н, професора Б. М. Літвінова (29–30 вересня 2011 р.).* Харків, 2011. С. 25–27.

155. Петренкова В. П., Боровська І. Ю., Лучна І. С., Сокол Т. В., Бабушкіна Т. В. Генетичні ресурси з ознаками стійкості до небезпечних хвороб основних сільськогосподарських культур. Основи управління продукційним процесом польових культур: монографія. НААН, Ін–т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2016. С. 11–40.

156. Кириченко В.В., Петренкова В.П., Коломацька В.П., Боровська І.Ю., Єгорова Н.Ю. Ефективність імунологічних досліджень у стабілізації урожайності соняшнику. *Вісник аграрної науки*. 2017 р. № 5. С. 33–36.

157. Боровська І. Ю., Петренкова В. П., Кириченко В. В., Сивенко В. І. Вплив фомопсису на господарські ознаки гібридів соняшнику. *Селекція і насінництво. Міжвід. темат. наук. зб*. НААН, Ін–т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2011. Вип. 99. С. 39–46.

158. Боровська І. Ю., Петренкова В. П., Коломацька В. П. Вплив умов року на показники успадкування гібридами F_1 соняшнику стійкості до

фомопсису і сірої гнилі. *Селекція і насінництво. Міжвід. темат. наук. зб.* НААН, Ін–т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2016. Вип. 109. С. 8–18.

159. Мовчан О.М., Омелюта В.П., Устінов І.Д. та ін. Шкодочинні об`єкти. *Захист рослин*. 2001. № 4. С. 23–24.

160. Кириченко В. В., Петренкова В. П., Боровська І. Ю., Ісаєнко О. О., Скаченко С. П., Коломацька В. П., Сивенко В. І., Макляк К. М., Кузьмишина Н. В., Сивенко О. А., Веселий В. О. Стабільність гібридів соняшнику за стійкістю до збудника фомопсису і урожайністю. *Селекція і насінництво. Міжвід. темат. наук. зб.* НААН, Ін–т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків, 2012 р. Вип. 102. С. 3–9.

161. Боровська І. Ю., Петренкова В. П., Кириченко В. В., Сивенко В. І. Вплив фомопсису на господарські ознаки гібридів соняшнику. Селекція і насінництво. Міжвід. темат. наук. зб. НААН, Ін–т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2011 р. Вип. 99. С. 39–46.

162. Van Warmelo K.T., Marasas W.F.O. Phomopsis leptostromiformis: the causal fungus of lupinosis, a mycotoxicosis, in sheep. *Mycologia*. 1972. Vol. 64. P. 316–324.

163. Кириченко В. В., Коломацька В. П., Сивенко В. І. Боровська І. Ю. Цінність батьківських ліній соняшнику як компонентів гібридних комбінацій за основними селекційними ознаками. *Збірник наукових праць: Фактори експериментальної еволюції організмів, присвячено 110–річчю від дня народження Т. Г. Добржанського*. Київ, Логос, 2010 р. Т. 8. С. 359–363.

164. Омелюта В.П. Фомопсис соняшнику (Нотатки з міжнародного колоквіуму). *Захист рослин*. 1997. № 10. С. 6

165. Боровська І. Ю. Коливання показників ураженості хворобами гібридів соняшнику за несприятливих умов для їх розвитку. *Екологізація сталого розвитку агросфери і ноосферна перспектива інформаційного суспільства. Тези доповідей міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених (4–5 жовтня 2010 р.).* ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Харків, 2010. С. 81–82.

166. Боровська І. Ю. Мінливість патогенного комплексу соняшнику залежно від змін в кліматі. *Підвищення стійкості рослин до хвороб і екстремальних умов середовища в зв'язку із задачами селекції : тези доповідей міжнародної науково–практичної конференції (11–12 червня 2013 року*). Харків, 2013. С. 74.

167. Acimovic M., Straser N. *Phomopsis sp*. – a new parasite in sunflower. *Helia*. 1981. № 4. P. 43–58.

168. Лісовий М.П., Парфенюк А.І., Василюк Л.О. Фомопсис в Україні і розробка експрес–методу оцінки та добору стійких до хвороби форм соняшнику. *Вісник аграрної науки*. 1993. № 7. С. 33–39.

169. Петренкова В.П. Імунологічні основи селекції соняшника на стійкість до некротрофних патогенів. *Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть*. Київ. Логос, 2001 р. Т. 2. С. 306–318.

170. Кириченко В.В., Макляк К.М., Попов В.М. та ін. Використання наукових досліджень в селекції та насінництві соняшнику. *Селекція і насінництво.* 2004. Вип. 89. С. 3–13.

171. Фомопсис (соняшнику). Електронний ресурс. Режим доступу: https://superagronom.com/hvorobi–grib/fomopsis–sonyashniku–id16444

172. Петренкова В. П., Літун П. П. Проблема селекції рослин на стійкість до шкідливих організмів з урахуванням динаміки системи паразит–господар на градієнті біокліматичних факторів. *Селекція і насінництво: міжвід. темат. наук. зб*. НААН, Ін–т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2006 р. Вип. 93. С. 41–49.

173. Цупенко М. Ф. Клімат України і врожай. Київ, Урожай, 1975 р. 52 с.

174. Державний реєстр сортів рослин придатних до поширення в Україні на 2016 рік (реєстр є чинним станом на 04.01.2016) Електронний ресурс.Режим доступу: http://www.vet.gov.ua

175. Хом'як П.В. Екологічні аспекти застосування регуляторів росту рослин у землеробстві. *Екологія*. 2009. С. 54–55.

176. Кириченко В. В., Сивенко В. І., Сивенко О. А. та ін. Каталог форм–відновників фертильності пилку соняшнику. Наукове видання. Харків, 2015. 32 с.

177. Каталог гібридів соняшнику селекції інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Наукове видання. Харків, 2014 р. 64 с.

178. Ящук В.У., Ващенко В.М., Кривошея Р.М., Чайковська В.В., Корецький А.П. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Київ: «Юнівест Медіа», 2020. 832 с.

179. Наукові основи регуляції ростових і репродуктивних процесів рослин в насінництві батьківських компонентів гібридів соняшнику на основі комплексного застосування регуляторів росту та мікродобрив (методичні рекомендації). / за ред. В.В. Кириченка. Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва НААНУ, 2021. 35 с.

180. Способи підвищення продуктивності посівів батьківських компонентів гібридів соняшнику шляхом застосування композицій з регуляторів росту та мікродобрив (методичні рекомендації). / за ред. В.В. Кириченка. Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва НААНУ, 2023. 45 с.

181. Застосування регуляторів росту та мікродобрив при розмноження насіння батьківських компонентів гібридів соняшнику в умовах східної частини Лісостепу України (методичні рекомендації). / за ред. В.В. Кириченка. Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва НААНУ, 2023. 43 с.

182. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. ДСТУ 4138:2002. Чинний від 2004–01–01. Київ. Держспоживстандарт України, 2003. 174 с.

183. Осипова Л. С., Литун П. П., Бондаренко Л. В. Экспрес–метод определения площади поверхности листьев подсолнечника. *Селекция и семено–водство. Респ. меж вед. темат. научн. сб.* Киев. Урожай, 1988. Вып. 64 С. 68.

184. Дробот В. І., Мартьянов В. П., Соловйов М. Ф., Токар А. В., Шиян В. Й. Бізнес план розвитку сільськогосподарського підприємства. Навчальний посібник. Київ: Мета, 2003. 336 с.

185. Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Київ, 2003. 106 с.

186. Боровська І.Ю. , Петренкова В.П., Маркова Т.Ю., Черняєва І. М. Методичні рекомендації з обліку чисельності шкідників і розповсюдженості хвороб в посівах соняшнику. За ред. В. П. Петренкової. Харків, 2013. 68 с.

187. Боровська І. Ю., Коломацька В.П., Сивенко В.І., Кириченко В. В., Петренкова В. П. Селекція ліній соняшнику на стійкість до несправжньої борошнистої роси в умовах зміни рас патогена. *Селекція і насінництво. Міжвід. темат. наук. зб*. НААН, Ін–т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків, 2016. Вип. 110. С. 8–19.

188. Трибель С. О. Стійкі сорти: проблеми і перспективи. *Карантин і захист рослин*. 2005. № 4. С. 3–5.

189. Кучеренко Є.Ю., Луценко Т.М., Кобизєва Л.Н., Кириченко В.В., Макляк К.М., Коломацька В.П., Чернобай Л.М. Методика оцінки вихідного матеріалу польових культур на стійкість до біотичних чинників в умовах лабораторії. Методичні рекомендації. Інститут рослинництва ім. В.Я. Юрєва НААН. Харків, 2023. 76 с.

190. Троценко В. І., Жатова Г. О Адаптивна реакція сортів соняшника. *Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування. Зб. наук. праць Уманського держ. аграрного ун–ту.* Умань, 2008. С. 475–483.

191. Debaeke P., Casadebaig P., Flenet F., Langlade N. Sunflower crop and climate change in Europe: vulnerability, adaptation and mitigation potential. *Proceedings of 19th the International Sunflower Conference (29 May–3 June).* Edirne, 2016. P. 71–87.

192. Shindrova P. Investigation on the race composition of downy mildew (*Plasmopara halstedii* Farl. Berlese et de Toni) in Bulgaria during 2007–2008. *Helia*. 2010. 33. Nr. 52. P. 19–24.

193. Shirshikar S. P. Present status of sunflower downy mildew disease in India. *Helia*. 2005. 28. Nr. 43. P. 153–158.

194. Baldini M., Danuso F., Turi M., Sandra M., Raranciuc S. Downy mildew (*Plasmopara halstedii*) infection in high oleic sunflower hybrids in Northern Italy. *Helia*. 2006. 29. Nr. 45. P. 19–32.

195. Shirshikar S. P. Response of newly developed sunflower hybrids and varieties to downy mildew disease. *Helia*. 2008. 31. Nr. 49. P. 19–26.

196. Cantamutto M. The Argentine wild *Helianthus annuus* L. genetic resource. *Helia*. 2010. 33. Nr. 52. P. 47–62.

197. Roeckel–Drevet P., Can. J. Molecular variability of sunflower downy mildew, *Plasmopara halstedii*, from different continents. *Microbiol*. 2003. 49. P. 492–502.

198. Стороженко Д. С. Характеристика зразків соняшнику за стійкістю до несправжньої борошнистої роси в умовах лабораторії. *Матеріали III Міжнародної науково–практичної конференції, присвяченої ювілейним датам від дня народження видатних вчених–фітопатологів, професорів В. Ф. Пересипкіна та Ф. М. Марютіна (м. Харків, 17−18 жовтня 2024 р.).* Житомир: Видавництво «Рута», 2024. С. 163–166.

199. Жатова Г. О. Підвищення посівних якостей насіння соняшнику. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. Вип. 52. Біла Церква: БНАУ, 2008. С.150–153.

200. Кавунець В. П., Маласай В.М. Якість і врожайні властивості насіння. *Насінництво*. 2006. №1. С. 19–21.

201. Пономаренко С. П. Біостимуляція в рослинництві – український прорив. Міжнародна конференція Radostim 2008. *Біологічні препарати в рослинництві.* Київ, 2008 р. С. 45–48.

202. Стороженко Д.С., Жукова Л.В., Станкевич С.В. Ефективність застосування регуляторів росту та мікродобрив для росту і розвитку рослин соняшнику у східній частині Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник* №139. Ч.ІІ. 2024. С. 87–94.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Характеристика досліджуваних зразків соняшнику за стійкістю до шкідливих організмів

Таблиця А.1

Диференціація зразків соняшнику за стійкістю до сухої гнилі кошиків в польових умовах, 2021–2024 рр.

Група стійкості	Межі стійкості, %	Назва зразка
Стійкі	11–25 %	Кадет
Стійкі	11–25 %	Х1814В
Середньостійкі	26–50 %	Космос
Середньостійкі	26–50 %	Х2283В
Середньостійкі	26–50 %	Х526В
Середньостійкі	26–50 %	ОдОл1А
Середньостійкі	26–50 %	Сх66А
Середньостійкі	26–50 %	Ярило
Середньостійкі	26–50 %	Сх588А

ДОДАТОК А

Характеристика досліджуваних зразків соняшнику за стійкістю до шкідливих організмів

Таблиця А.2

Диференціація зразків соняшнику за стійкістю до іржі в польових умовах, 2021–2024 рр.

Група стійкості	Межі стійкості, %	Назва зразка
Середньостійкі	26–50 %	Ярило
Середньостійкі	26–50 %	Сх588А
Середньостійкі	26–50 %	ОдОл1А
Середньостійкі	26–50 %	Х1814В
Середньостійкі	26–50 %	Х2283В
Слабкостійкі	51–75 %	Кадет
Слабкостійкі	51–75 %	Космос
Слабкостійкі	51–75 %	Сх66А
Слабкостійкі	51–75 %	Х526В

ДОДАТОК А

Характеристика досліджуваних зразків соняшнику за стійкістю до шкідливих організмів

Таблиця А.3

Диференціація зразків соняшнику за стійкістю до фомопсису в польових умовах, 2021–2024 рр.

Група стійкості	Межі стійкості, %	Назва зразка
Стійкі	0–10 %	Сх66А
Стійкі	0–10 %	Кадет
Стійкі	0–10 %	Космос
Стійкі	0–10 %	Х2283В
Середньостійкі	11–25 %	ОдОл1А
Середньостійкі	11–25 %	Ярило
Середньостійкі	11–25 %	Х1814В
Середньостійкі	11–25 %	Х526В
Слабкостійкі	26–50 %	Сх588А

ДОДАТОК А

Характеристика досліджуваних зразків соняшнику за стійкістю до шкідливих організмів

Таблиця А.4

Диференціація зразків соняшнику за стійкістю до несправжньої борошнистої роси в польових умовах, 2021–2024 рр.

Група стійкості	Межі стійкості, %	Назва зразка
Високостійкі	0,0 %	Кадет
Високостійкі	0,0 %	Ярило
Високостійкі	0,0 %	Х1814В
Стійкі	0,0–10,0 %	Сх66А
Стійкі	0,0–10,0 %	Сх588А
Стійкі	0,0–10,0 %	Космос
Стійкі	0,0–10,0 %	Х526В
Стійкі	0,0–10,0 %	Х2283В
Середньостійкі	11,0–25,0 %	ОдОл1А

ДОДАТОК Б

Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.1

Лабораторна схожість насіння батьківських компонентів соняшнику залежно від способів обробки насіння регуляторами росту рослин і мікродобривами, %, 2021 р.

Варіант обробки насіння	Сх66А	Сх588А	ОдОл1А	Х526В	Х1814В	Х2283В
Баріон + Екзор	86	98	97	91	99	87
Баріон + Екзор + Райкат Старт	88	98	97	90	98	88
Баріон + Екзор + АКМ	92	97	97	89	99	88
Баріон + Екзор + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно	93	97	99	90	100	88
$НІР_{05}$	3,9	2,2	2,0	2,6	2,2	1,8

ДОДАТОК Б

Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.2

Маса 1000 насінин досліджуваних ліній соняшнику після збору урожаю, залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2023 р., %.

Варіант			Сх66А	Сх588А	ОдОл1А	Х526В	Х1814В	Х2283В
обробка насіння	обприскування рослин у фазу							
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	42,44	35,52	36,71	28,84	21,70	53,22
Еталон + Райкат Старт	–	–	45,88	36,69	39,61	29,67	22,03	57,53
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	43,46	35,67	44,29	30,24	22,87	57,77
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	42,46	36,97	40,70	29,41	23,88	60,42
Еталон + АКМ	–	–	44,93	42,03	36,77	29,28	21,86	59,73
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	42,53	38,67	37,24	29,68	22,58	58,23
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	46,73	35,33	38,69	28,93	21,77	57,77
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	43,21	35,77	37,79	29,16	24,18	58,71
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	43,79	35,87	37,20	28,75	24,18	55,73
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	42,42	35,60	36,72	28,83	25,58	62,53
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	42,48	35,62	36,77	29,18	21,81	59,22
НІР $_{05}$			2,5	2,8	2,6	2,7	2,3	2,2

ДОДАТОК Б

Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.3

Схожість насіння батьківських форм соняшнику після збору урожаю, залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2023 р., %

Варіант			Сх66А	Сх588А	ОдОл1А	Х526В	Х1814В	Х2283В
обробка насіння	обприскування рослин у фазу							
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	84	77	86	88	98	75
Еталон + Райкат Старт	–	–	86	76	90	88	98	77
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	90	76	87	92	96	77
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	89	79	87	92	97	78
Еталон + АКМ	–	–	93	83	91	89	97	76
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	93	80	88	90	97	79
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	93	83	85	92	97	79
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	95	81	88	94	97	80
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	93	76	88	92	97	80
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	93	80	87	90	96	75
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	94	76	86	93	97	81
НІР $_{05}$			2,5	2,8	2,6	2,7	2,3	2,2

ДОДАТОК Б

Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.4

Густота рослин материнських форм соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, тис. шт./га, 2021 р.

Варіант			Сх66А			Сх588А		
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		густота під час сходів	польова схожість, %	густота перед збиранням	густота під час сходів	польова схожість, %	густота перед збиранням
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	52,8	86,6	51,2	62,1	91,3	62,1
Еталон + Райкат Старт	–	–	52,7	86,4	51,0	64,1	94,3	61,3
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	54,3	89,1	51,5	67,0	98,5	62,6
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	53,5	87,7	51,8	64,9	95,4	62,9
Еталон + АКМ	–	–	54,0	88,6	50,4	61,7	90,8	62,1
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	54,3	89,1	51,3	62,4	91,8	61,0
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	56,8	93,2	52,8	62,1	91,3	61,2
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	53,8	88,2	52,3	65,1	95,7	62,2
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	56,6	92,8	52,6	64,5	94,8	62,6
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	53,0	87,0	52,0	62,1	91,3	62,4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	52,8	86,6	51,6	63,7	93,7	62,0
НІР $_{05}$			3,5		1,8	3,0		1,9

ДОДАТОК Б
Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.5

Густота рослин батьківських форм соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, тис. шт./га, 2021 р.

Варіант			ОдОл1А			Х526В		
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		густота під час сходів	польова схожі–сть, %	густота перед збира–нням	густота під час сходів	польова схожі–сть, %	густота перед збира–нням
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	61,3	90,2	56,2	61,2	88,7	58,8
Еталон + Райкат Старт	–	–	60,9	89,5	59,6	61,4	89,0	58,8
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	60,9	89,5	59,6	62,2	90,1	60,3
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	61,4	90,3	60,1	65,9	95,5	60,7
Еталон + АКМ	–	–	62,3	91,6	57,8	65,0	94,2	61,4
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	68,2	98,5	62,9	60,4	87,6	58,7
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	66,4	97,7	63,9	62,2	90,1	59,9
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	62,3	91,6	60,1	61,6	89,3	59,8
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	62,2	91,4	60,1	61,5	89,2	58,4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	60,8	89,4	58,3	60,3	87,4	58,6
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	63,2	92,9	60,9	62,9	91,2	60,4
НІР $_{05}$			4,9		4,5	4,2		3,0

ДОДАТОК Б
Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.6

Густота рослин батьківських форм соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, тис. шт./га, 2021 р.

Варіант			Х1814В			Х2283В		
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		густота під час сходів	польова схожі–сть, %	густота перед збира–нням	густота під час сходів	польова схожі–сть, %	густота перед збира–нням
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	68,5	95,1	67,0	61,7	93,5	61,3
Еталон + Райкат Старт	–	–	68,9	95,7	66,1	61,5	93,2	60,2
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	70,2	97,5	67,5	62,5	94,7	61,0
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	71,0	98,6	69,3	63,3	95,8	61,6
Еталон + АКМ	–	–	68,3	94,8	66,0	61,6	93,4	61,2
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	69,9	97,1	68,6	62,3	94,4	61,6
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	68,5	95,1	67,8	62,8	95,2	61,8
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	68,9	95,7	66,6	64,6	97,8	61,0
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	69,7	96,8	66,3	64,2	97,3	61,7
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	70,8	98,3	67,6	64,7	98,0	63,5
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	72,0	98,4	68,2	64,2	97,3	62,3
НІР $_{05}$			3,0		2,5	3,2		2,3

ДОДАТОК Б
Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.7

Густота рослин гібридів соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, тис. шт./га, 2021 р.

Варіант			Кадет		Космос		Ярило	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		густота під час сходів	густота перед збира–нням	густота під час сходів	густота перед збира–нням	густота під час сходів	густота перед збира–нням
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	60,1	58,7	60,5	58,8	66,1	64,5
Еталон + Райкат Старт	–	–	63,6	59,7	61,2	58,7	66,0	64,2
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	64,9	62,2	63,0	59,2	66,8	65,2
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	63,8	62,0	62,4	61,1	66,2	65,2
Еталон + АКМ	–	–	64,2	62,4	64,1	62,8	69,5	66,8
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	63,4	62,0	62,5	60,7	69,7	66,3
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	65,5	62,2	62,5	61,6	68,2	66,0
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	62,3	59,1	64,2	60,9	67,2	65,4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	63,0	59,0	65,7	61,7	68,4	65,4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	64,2	63,5	62,9	61,4	71,2	66,7
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	65,7	61,8	62,1	60,7	67,3	66,0
НІР $_{05}$			3,9	3,1	3,7	2,0	3,8	2,1

ДОДАТОК Б

Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.8

Густота рослин материнських форм соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, тис. шт./га, 2022 р.

Варіант			Сх66А		Сх588А		ОдОл1А	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		густота під час сходів	густота перед збиранням	густота під час сходів	густота перед збиранням	густота під час сходів	густота перед збиранням
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	50,8	49,3	56,4	54,4	56,7	52,0
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат	49,8	48,7	55,8	54,1	55,2	54,0
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт Ендобор	Антистрес + Ендофіт Ендобор	53,9	50,1	54,3	53,6	57,5	56,2
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	51,2	50,2	57,6	56,9	56,4	54,1
НІР $_{05}$			3,2	1,7	2,8	1,8	2,4	2,0

ДОДАТОК Б

Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.9

Густота рослин батьківських форм соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, тис. шт./га, 2022 р.

Варіант			Х526В		Х1814В		Х2283В	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		густота під час сходів	густота перед збиранням	густота під час сходів	густота перед збиранням	густота під час сходів	густота перед збиранням
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	54,0	51,9	57,8	56,6	49,2	48,8
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат	56,8	52,4	59,3	58,8	48,0	47,8
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт Ендобор	Антистрес + Ендофіт Ендобор	53,9	51,9	56,9	57,4	48,9	48,1
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	54,2	52,7	59,4	57,7	52,9	51,9
НІР $_{05}$			3,7	2,8	2,8	2,1	3,1	2,0

ДОДАТОК Б

Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.10

Густота рослин гібридів соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, тис. шт./га, 2022 р.

Варіант			Кадет		Космос		Ярило	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		густота під час сходів	густота перед збиранням	густота під час сходів	густота перед збиранням	густота під час сходів	густота перед збиранням
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	57,1	55,6	58,5	56,2	59,4	56,7
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат	59,0	58,0	59,2	58,0	59,5	57,1
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт Ендобор	Антистрес + Ендофіт Ендобор	59,3	58,3	59,3	58,2	59,7	57,0
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	59,4	57,8	59,6	58,3	59,9	58,8
НІР $_{05}$			3,2	2,1	2,7	2,0	2,8	2,0

ДОДАТОК Б

Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.11

Лабораторна схожість насіння соняшнику залежно від способів обробки насіння регуляторами росту рослин і мікродобривами, %, 2023 р.

Варіант обробки насіння	Сх66А	Сх588А	ОдОл1А	Х526В	Х1814В	Х2283В
Баріон + Екзор	93	89	91	84	99	92
Баріон + Екзор + Райкат Старт	92	88	91	84	99	93
Баріон + Екзор + АКМ	92	88	91	86	99	96
Баріон + Екзор + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно	93	89	91	85	99	94
$НІР_{05}$	2,4	2,3	2,1	1,8	1,2	1,9

ДОДАТОК Б
Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.12

Густота рослин материнських форм соняшнику залежно від способу комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, тис. шт./га, 2023 р.

Варіант			Сх66А		Сх588А		ОдОл1А	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		густота рослин					
	4 пар листя	6 пар листя	густота під час сходів	густота перед збиранням	густота під час сходів	густота перед збиранням	густота під час сходів	густота перед збиранням
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	51,9	50,3	56,3	53,8	58,7	57,1
Еталон + Райкат Старт	–	–	52,6	51,8	58,7	57,3	60,5	59,0
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	53,3	52,3	59,9	58,7	61,3	60,4
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	52,8	51,8	57,6	56,9	62,1	61,0
Еталон + АКМ	–	–	54,7	53,4	60,4	59,2	59,5	58,3
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	52,7	51,8	60,1	59,0	60,4	59,7
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	52,9	51,9	58,7	57,6	62,1	61,4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	54,1	53,3	57,8	56,6	59,7	58,7
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	53,7	52,0	59,5	58,6	60,8	59,8
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	55,4	54,0	57,8	56,7	59,9	58,7
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	56,5	55,2	60,8	59,8	60,5	59,7
НІР $_{05}$			3,5	1,8	3,0	1,9	4,9	4,5

ДОДАТОК Б
Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.13

Густота рослин батьківських форм соняшнику залежно від способу комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, тис. шт./га, 2023 р.

Варіант			Х526В		Х1814В		Х2283В	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		густота					
	4 пар листя	6 пар листя	під час сходів	перед збира–нням	під час сходів	перед збира–нням	під час сходів	перед збира–нням
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	57,3	55,3	78,2	75,8	53,6	51,5
Еталон + Райкат Старт	–	–	58,1	57,3	80,5	78,9	54,8	53,4
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	57,9	56,8	82,4	81,1	58,1	56,8
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	57,9	56,8	80,0	78,4	55,6	54,3
Еталон + АКМ	–	–	58,1	56,9	80,6	79,4	56,0	54,9
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	58,6	57,2	83,5	82,6	58,8	57,8
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	58,3	57,3	80,4	79,2	55,9	54,8
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	57,6	56,4	82,1	80,1	55,1	54,0
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	58,5	57,2	81,0	78,9	55,5	54,0
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	57,6	56,2	81,8	80,3	54,7	53,7
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	59,1	58,0	80,9	78,8	55,0	53,9
НІР $_{05}$			4,2	3,0	3,0	2,5	3,2	2,3

ДОДАТОК Б
Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.14

Густота рослин гібридів соняшнику залежно від способу комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, тис. шт./га, 2023 р.

Варіант			Кадет		Космос		Ярило	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		густота					
	4 пар листя	6 пар листя	під час сходів	перед збиранням	під час сходів	перед збиранням	під час сходів	перед збиранням
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	57,7	55,6	61,2	58,9	58,2	56,0
Еталон + Райкат Старт	–	–	58,8	57,1	62,6	61,0	61,9	61,1
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	60,5	59,3	63,3	62,0	62,4	61,2
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	60,1	58,8	62,3	60,6	63,2	62,2
Еталон + АКМ	–	–	59,9	58,6	62,3	61,0	59,7	58,0
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	60,1	58,6	63,6	62,4	59,9	58,6
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	58,8	57,6	64,6	63,3	60,6	59,5
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	61,4	60,2	62,8	61,6	60,1	59,0
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	61,4	60,1	62,2	60,7	60,4	59,6
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	59,4	58,5	63,1	61,9	62,6	61,6
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	61,3	59,8	62,1	60,6	61,9	60,7
НІР $_{05}$			3,9	3,1	3,7	2,0	3,8	2,1

ДОДАТОК Б
Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.15

Густота рослин материнських форм соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, тис. шт./га, 2024 р.

Варіант			Сх66А			Сх588А		
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		густота під час сходів	польова схожі–сть, %	густота перед збира–нням	густота під час сходів	польова схожі–сть, %	густота перед збира–нням
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	52,8	86,6	51,2	62,1	91,3	62,1
Еталон + Райкат Старт	–	–	52,7	86,4	51,0	64,1	94,3	61,3
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	54,3	89,1	51,5	67,0	98,5	62,6
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	53,5	87,7	51,8	64,9	95,4	62,9
Еталон + АКМ	–	–	54,0	88,6	50,4	61,7	90,8	62,1
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	54,3	89,1	51,3	62,4	91,8	61,0
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	56,8	93,2	52,8	62,1	91,3	61,2
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	53,8	88,2	52,3	65,1	95,7	62,2
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	56,6	92,8	52,6	64,5	94,8	62,6
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	53,0	87,0	52,0	62,1	91,3	62,4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	52,8	86,6	51,6	63,7	93,7	62,0
НІР $_{05}$			3,5		1,8	3,0		1,9

ДОДАТОК Б
Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.16

Густота рослин батьківських форм соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, тис. шт./га, 2024 р.

Варіант			ОдОл1А			Х526В		
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		густота під час сходів	польова схожі–сть, %	густота перед збира–нням	густота під час сходів	польова схожі–сть, %	густота перед збира–нням
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	61,3	90,2	56,2	61,2	88,7	58,8
Еталон + Райкат Старт	–	–	60,9	89,5	59,6	61,4	89,0	58,8
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	60,9	89,5	59,6	62,2	90,1	60,3
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	61,4	90,3	60,1	65,9	95,5	60,7
Еталон + АКМ	–	–	62,3	91,6	57,8	65,0	94,2	61,4
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	68,2	98,5	62,9	60,4	87,6	58,7
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	66,4	97,7	63,9	62,2	90,1	59,9
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	62,3	91,6	60,1	61,6	89,3	59,8
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	62,2	91,4	60,1	61,5	89,2	58,4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	60,8	89,4	58,3	60,3	87,4	58,6
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	63,2	92,9	60,9	62,9	91,2	60,4
НІР $_{05}$			4,9		4,5	4,2		3,0

ДОДАТОК Б

Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.17

Густота рослин батьківських форм соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, тис. шт./га, 2024 р.

Варіант			Х1814В			Х2283В		
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		густота під час сходів	польова схожі–сть, %	густота перед збира–нням	густота під час сходів	польова схожі–сть, %	густота перед збира–нням
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	68,5	95,1	67,0	61,7	93,5	61,3
Еталон + Райкат Старт	–	–	68,9	95,7	66,1	61,5	93,2	60,2
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	70,2	97,5	67,5	62,5	94,7	61,0
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	71,0	98,6	69,3	63,3	95,8	61,6
Еталон + АКМ	–	–	68,3	94,8	66,0	61,6	93,4	61,2
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	69,9	97,1	68,6	62,3	94,4	61,6
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	68,5	95,1	67,8	62,8	95,2	61,8
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	68,9	95,7	66,6	64,6	97,8	61,0
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	69,7	96,8	66,3	64,2	97,3	61,7
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	70,8	98,3	67,6	64,7	98,0	63,5
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	72,0	98,4	68,2	64,2	97,3	62,3
НІР $_{05}$			3,0		2,5	3,2		2,3

Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.18

Густота рослин гібридів соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, тис. шт./га, 2024 р.

Варіант			Кадет		Космос		Ярило	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		густота під час сходів	густота перед збиранням	густота під час сходів	густота перед збиранням	густота під час сходів	густота перед збиранням
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	60,1	58,7	60,5	58,8	66,1	64,5
Еталон + Райкат Старт	–	–	63,6	59,7	61,2	58,7	66,0	64,2
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	64,9	62,2	63,0	59,2	66,8	65,2
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	63,8	62,0	62,4	61,1	66,2	65,2
Еталон + АКМ	–	–	64,2	62,4	64,1	62,8	69,5	66,8
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	63,4	62,0	62,5	60,7	69,7	66,3
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	65,5	62,2	62,5	61,6	68,2	66,0
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	62,3	59,1	64,2	60,9	67,2	65,4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	63,0	59,0	65,7	61,7	68,4	65,4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	64,2	63,5	62,9	61,4	71,2	66,7
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	65,7	61,8	62,1	60,7	67,3	66,0
НІР $_{05}$			3,9	3,1	3,7	2,0	3,8	2,1

ДОДАТОК Б

Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.19

Площа листкової поверхні материнських форм соняшнику залежно від способів застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2021 р., тис. м^2/га

Варіант			Сх66А		Сх588А		ОдОл1А	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	11,2	–	14,6	–	14,8	–
Еталон + Райкат Старт	–	–	12,8	1,6	16,3	1,7	17,1	2,2
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	12,7	1,5	17,1	2,5	18,0	3,1
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	13,4	2,2	17,5	3,0	17,9	3,1
Еталон + АКМ	–	–	12,7	1,6	17,8	3,2	17,3	2,4
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	14,2	3,1	17,4	2,8	17,8	3,0
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	13,8	2,6	18,4	3,9	18,2	3,4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	12,8	1,6	15,6	1,0	17,3	2,4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	13,2	2,1	17,9	3,3	17,1	2,2
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	13,9	2,7	17,6	3,0	18,9	4,0
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	12,7	1,5	17,5	2,9	19,9	5,0
НІР $_{05}$			1,41		1,57		2,07	

ДОДАТОК Б
Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.20

Площа листкової поверхні батьківських форм соняшнику залежно від способів застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2021 р., тис. м²/га

Варіант			X526B		X1814B		X2283B	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	12,0	–	10,8	–	9,4	–
Еталон + Райкат Старт	–	–	13,1	1,1	11,9	1,1	9,7	0,3
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	15,3	3,3	12,7	1,9	10,5	1,1
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	15,5	3,5	12,7	1,9	10,5	1,1
Еталон + АКМ	–	–	13,3	1,3	11,2	0,4	10,2	0,8
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	14,8	2,8	11,4	0,7	10,0	0,5
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	15,8	3,8	12,7	2,0	10,2	0,8
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	12,7	0,7	11,4	0,6	9,8	0,3
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	13,7	1,7	11,8	1,0	10,3	0,8
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	14,0	2,0	12,5	1,7	10,2	0,8
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	14,1	2,1	12,8	2,0	10,4	1,0
НІР $_{05}$			1,87		1,07		0,73	

ДОДАТОК Б
Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.21

Площа листкової поверхні гібридів соняшнику залежно від способів застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2021 р., тис. м^2/га

Варіант			Кадет		Космос		Ярило	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	16,3	–	15,1		15,9	–
Еталон + Райкат Старт	–	–	17,6	1,3	16,1	1,0	17,8	1,9
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	17,5	1,2	17,5	2,4	18,6	2,7
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	17,9	1,6	17,7	2,6	19,2	3,3
Еталон + АКМ	–	–	17,7	1,4	16,4	1,3	18,0	2,1
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	17,9	1,6	16,6	1,5	18,3	2,4
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	18,2	1,9	16,7	1,6	18,1	2,3
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	18,4	2,1	15,9	0,8	17,4	1,5
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	18,2	1,9	16,1	1,0	17,2	1,4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	20,7	4,5	16,7	1,6	19,5	3,6
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	19,3	3,0	17,9	2,8	20,0	4,1
НІР $_{05}$			1,21		1,26		1,79	

ДОДАТОК Б
Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.22

Площа листкової поверхні материнських форм соняшнику залежно від способів комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2023 р., тис. м^2/га

Варіант			Сх66А		Сх588А		ОдОл1А	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	24,3		27,1		31,6	
Еталон + Райкат Старт	–	–	26,3	1,9	29,2	2,1	34,8	3,2
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	25,4	1,1	32,0	4,9	34,3	2,8
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	27,7	3,4	32,5	5,5	36,2	4,6
Еталон + АКМ	–	–	25,7	1,4	30,3	3,2	34,5	2,9
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	27,1	2,8	31,6	4,5	35,3	3,7
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	28,0	3,6	31,9	4,8	37,2	5,6
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	25,8	1,5	30,1	3,1	34,9	3,3
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	26,9	2,6	31,4	4,3	35,9	4,4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	27,6	3,2	31,9	4,8	38,5	6,9
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	27,9	3,5	32,2	5,2	39,4	7,8
НІР $_{05}$			1,41	–	1,57	–	2,07	–

ДОДАТОК Б
Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.23

Площа листкової поверхні батьківських форм соняшнику залежно від способів комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2023 р., тис. м^2/га

Варіант			Х526В		Х1814В		Х2283В	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	24,2		25,1		17,4	
Еталон + Райкат Старт	–	–	26,2	2,1	28,2	3,1	18,1	0,7
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	28,8	4,6	29,7	4,6	19,1	1,7
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	29,3	5,1	29,8	4,7	19,3	1,9
Еталон + АКМ	–	–	27,3	3,2	28,0	2,9	18,7	1,3
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	28,4	4,2	28,8	3,7	18,6	1,2
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	29,0	4,9	30,0	4,9	19,0	1,6
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	26,7	2,6	28,1	3,0	18,2	0,8
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	27,6	3,5	29,4	4,3	18,4	1,0
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	28,6	4,4	28,8	3,7	18,6	1,2
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	28,7	4,6	29,0	3,9	19,0	1,6
НІР $_{05}$			1,87	–	1,07	–	0,73	–

ДОДАТОК Б
Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.24

Площа листкової поверхні гібридів соняшнику залежно від способів комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2023 р., тис. м²/га

Варіант			Кадет		Космос		Ярило	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	31,9		31,4		32,8	
Еталон + Райкат Старт	–	–	34,1	2,2	33,4	2,1	35,0	2,2
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	34,6	2,7	35,5	4,1	37,1	4,3
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	36,2	4,3	35,8	4,4	37,7	4,9
Еталон + АКМ	–	–	34,3	2,4	32,9	1,6	33,6	0,8
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	34,4	2,5	34,4	3,0	33,8	1,0
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	34,6	2,8	34,2	2,9	34,5	1,7
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	36,0	4,1	32,5	1,2	33,8	1,0
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	36,7	4,8	33,1	1,7	34,0	1,2
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	37,7	5,8	34,8	3,4	35,8	3,0
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	37,9	6,0	36,6	5,2	35,7	2,9
НІР $_{05}$			1,21		1,26		1,79	

ДОДАТОК Б
Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.25

Площа листкової поверхні материнських форм соняшнику залежно від способів застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2021 р., тис. м²/га

Варіант			Сх66А		Сх588А		ОдОл1А	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	11,2	–	14,6	–	14,8	–
Еталон + Райкат Старт	–	–	12,8	1,6	16,3	1,7	17,1	2,2
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	12,7	1,5	17,1	2,5	18,0	3,1
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	13,4	2,2	17,5	3,0	17,9	3,1
Еталон + АКМ	–	–	12,7	1,6	17,8	3,2	17,3	2,4
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	14,2	3,1	17,4	2,8	17,8	3,0
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	13,8	2,6	18,4	3,9	18,2	3,4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	12,8	1,6	15,6	1,0	17,3	2,4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	13,2	2,1	17,9	3,3	17,1	2,2
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	13,9	2,7	17,6	3,0	18,9	4,0
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	12,7	1,5	17,5	2,9	19,9	5,0
НІР $_{05}$			1,41		1,57		2,07	

ДОДАТОК Б
Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.26

Площа листкової поверхні батьківських форм соняшнику залежно від способів застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2021 р., тис. м²/га

Варіант			X526B		X1814B		X2283B	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	12,0	–	10,8	–	9,4	–
Еталон + Райкат Старт	–	–	13,1	1,1	11,9	1,1	9,7	0,3
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	15,3	3,3	12,7	1,9	10,5	1,1
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	15,5	3,5	12,7	1,9	10,5	1,1
Еталон + АКМ	–	–	13,3	1,3	11,2	0,4	10,2	0,8
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	14,8	2,8	11,4	0,7	10,0	0,5
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	15,8	3,8	12,7	2,0	10,2	0,8
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	12,7	0,7	11,4	0,6	9,8	0,3
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	13,7	1,7	11,8	1,0	10,3	0,8
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	14,0	2,0	12,5	1,7	10,2	0,8
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	14,1	2,1	12,8	2,0	10,4	1,0
НІР $_{05}$			1,87		1,07		0,73	

ДОДАТОК Б
Ефективність застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив

Таблиця Б.27

Площа листкової поверхні гібридів соняшнику залежно від способів застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2021 р., тис. м²/га

Варіант			Кадет		Космос		Ярило	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю	площа листя	± до конт–ролю
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	16,3	–	15,1		15,9	–
Еталон + Райкат Старт	–	–	17,6	1,3	16,1	1,0	17,8	1,9
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	17,5	1,2	17,5	2,4	18,6	2,7
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	17,9	1,6	17,7	2,6	19,2	3,3
Еталон + АКМ	–	–	17,7	1,4	16,4	1,3	18,0	2,1
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	17,9	1,6	16,6	1,5	18,3	2,4
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	18,2	1,9	16,7	1,6	18,1	2,3
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	18,4	2,1	15,9	0,8	17,4	1,5
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	18,2	1,9	16,1	1,0	17,2	1,4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	20,7	4,5	16,7	1,6	19,5	3,6
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	19,3	3,0	17,9	2,8	20,0	4,1
НІР $_{05}$			1,21		1,26		1,79	

ДОДАТОК В
Урожайність гібридів і батьківських форм соняшнику залежно від внесення регуляторів росту і мікродобрив

Таблиця В.1

Урожайність насіння материнських форм соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, т/га, 2021 р.

Варіант			Сх66А	Сх588А	ОдОл1А	Середнє	Різниця до контролю	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу							
	4 пар листя	6 пар листя					т/га	%
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	1,07	1,18	1,20	1,15	–	–
Еталон + Райкат Старт	–	–	1,16	1,34	1,28	1,26	0,11	9
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	1,15	1,32	1,34	1,27	0,12	11
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	1,17	1,43	1,38	1,33	0,18	15
Еталон + АКМ	–	–	1,16	1,27	1,35	1,26	0,11	9
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	1,19	1,31	1,36	1,29	0,14	12
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	1,19	1,36	1,36	1,30	0,15	13
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	1,18	1,23	1,35	1,25	0,10	9
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	1,22	1,26	1,36	1,28	0,13	11
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	1,18	1,26	1,39	1,28	0,13	11
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	1,19	1,33	1,42	1,31	0,16	14

НІР $_{05}$	0,10	0,11	0,15	0,11	–

ДОДАТОК В

Урожайність гібридів і батьківських форм соняшнику залежно від внесення регуляторів росту і мікродобрив

Таблиця В.2

Урожайність насіння материнських форм соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2022 р., т/га

Варіант			Сх66А	Сх588А	ОдОл1А	Середнє	Різниця до контролю	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу							
	4 пар листя	6 пар листя					т/га	%
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	1,03	1,09	1,11	1,08	–	–
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат	1,09	1,23	1,24	1,19	0,11	10
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт Ендобор	Антистрес + Ендофіт Ендобор	1,13	1,19	1,26	1,19	0,11	10
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	1,14	1,21	1,29	1,21	0,13	13
НІР $_{05}$			0,7	0,11	0,12	0,05		–

ДОДАТОК В

Урожайність гібридів і батьківських форм соняшнику залежно від внесення регуляторів росту і мікродобрив

Таблиця В.3

Урожайність насіння материнських компонентів соняшнику залежно від способу комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2023 р.

Варіант			Сх66А		Сх588А		ОдОл1А	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		т/га	+/– до еталону, %	т/га	+/– до еталону, %	т/га	+/– до еталону, %
	4 пари листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	0,49	–	0,77	–	0,68	–
Еталон + Райкат Старт	–	–	0,55	12	0,84	9	0,77	13
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	0,52	6	0,86	12	0,84	24
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	0,55	12	0,87	13	0,83	22
Еталон + АКМ	–	–	0,55	12	0,86	12	0,73	7
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	0,56	14	0,90	17	0,75	10
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	0,56	14	0,85	4	0,76	12
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	0,49	0	0,83	8	0,70	3
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	0,58	18	0,84	9	0,78	15
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	0,54	10	0,85	10	0,76	12
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	0,59	20	0,88	14	0,80	18
НІР $_{05}$			0,06	–	0,08	–	0,11	–

ДОДАТОК В
Урожайність гібридів і батьківських форм соняшнику залежно від внесення регуляторів росту і мікродобрив

Таблиця В.4

Урожайність насіння материнських форм соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, т/га, 2024 р.

Варіант			Сх66А	Сх588А	ОдОл1А	Середнє	Різниця до контролю	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу							
	4 пар листя	6 пар листя					т/га	%
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	1,07	1,18	1,20	1,15	–	–
Еталон + Райкат Старт	–	–	1,16	1,34	1,28	1,26	0,11	9
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	1,15	1,32	1,34	1,27	0,12	11
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	1,17	1,43	1,38	1,33	0,18	15
Еталон + АКМ	–	–	1,16	1,27	1,35	1,26	0,11	9
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	1,19	1,31	1,36	1,29	0,14	12
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	1,19	1,36	1,36	1,30	0,15	13
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	1,18	1,23	1,35	1,25	0,10	9
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	1,22	1,26	1,36	1,28	0,13	11
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	1,18	1,26	1,39	1,28	0,13	11
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	1,19	1,33	1,42	1,31	0,16	14
$НІР_{05}$			0,10	0,11	0,15	0,11		–

ДОДАТОК В
Урожайність гібридів і батьківських форм соняшнику залежно від внесення регуляторів росту і мікродобрив

Таблиця В.5

Урожайність насіння батьківських форм соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, т/га, 2021 р.

Варіант			Х526В	Х1814В	Х2283В	Середнє	Різниця до контролю	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу							
	4 пар листя	6 пар листя					т/га	%
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	1,19	0,77	1,28	1,08	–	–
Еталон + Райкат Старт	–	–	1,26	0,79	1,40	1,15	0,07	7
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	1,33	0,80	1,44	1,19	0,11	10
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	1,31	0,82	1,48	1,20	0,12	11
Еталон + АКМ	–	–	1,29	0,78	1,38	1,15	0,07	7
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	1,32	0,82	1,38	1,17	0,09	8
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	1,35	0,83	1,40	1,20	0,12	11
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	1,25	0,80	1,33	1,12	0,04	4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	1,31	0,84	1,44	1,20	0,12	11
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	1,29	0,87	1,42	1,19	0,11	10
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	1,31	0,85	1,47	1,21	0,13	12
НІР $_{05}$			0,08	0,04	0,10	0,09		–

ДОДАТОК В

Урожайність гібридів і батьківських форм соняшнику залежно від внесення регуляторів росту і мікродобрив

Таблиця В.6

Урожайність насіння батьківських форм соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2022 р., т/га

Варіант			Х526В	Х1814В	Х2283В	Середнє	Різниця до контролю	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу							
	4 пар листя	6 пар листя					т/га	%
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	1,05	0,65	1,02	0,91	–	–
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат	1,13	0,72	1,10	0,98	0,07	8
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт Ендобор	Антистрес + Ендофіт Ендобор	1,17	0,69	1,09	0,98	0,07	8
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	1,16	0,73	1,16	1,02	0,11	12
НІР $_{05}$			0,08	0,04	0,07	0,05		–

ДОДАТОК В
Урожайність гібридів і батьківських форм соняшнику залежно від внесення регуляторів росту і мікродобрив

Таблиця В.7

Урожайність насіння батьківських компонентів соняшнику залежно від способу комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2023 р.

Варіант			Х526В		Х1814В		Х2283В	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		т/га	+/– до еталону, %	т/га	+/– до еталону, %	т/га	+/– до еталону, %
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	0,50	–	0,39	–	0,77	–
Еталон + Райкат Старт	–	–	0,52	4	0,42	8	0,88	14
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	0,59	18	0,44	13	0,92	19
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	0,57	14	0,45	15	0,93	21
Еталон + АКМ	–	–	0,51	2	0,40	3	0,95	23
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	0,53	6	0,44	13	0,99	28
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	0,53	6	0,42	8	0,97	26
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	0,51	2	0,44	13	0,90	17
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	0,55	10	0,46	18	0,88	14
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	0,55	10	0,46	18	0,96	25
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	0,57	14	0,47	20	1,00	30
НІР $_{05}$			0,07	–	0,06	–	0,14	–

ДОДАТОК В

Урожайність гібридів і батьківських форм соняшнику залежно від внесення регуляторів росту і мікродобрив

Таблиця В.8

Урожайність насіння батьківських форм соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2024 р., т/га

Варіант			Х526В	Х1814В	Х2283В	Середнє	Різниця до контролю	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу							
	4 пар листя	6 пар листя					т/га	%
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	1,05	0,65	1,02	0,91	–	–
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат	1,13	0,72	1,10	0,98	0,07	8
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт Ендобор	Антистрес + Ендофіт Ендобор	1,17	0,69	1,09	0,98	0,07	8
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	1,16	0,73	1,16	1,02	0,11	12
НІР $_{05}$			0,08	0,04	0,07	0,05		–

ДОДАТОК В
Урожайність гібридів і батьківських форм соняшнику залежно від внесення регуляторів росту і мікродобрив

Таблиця В.9

Урожайність насіння гібридів соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, т/га, 2021 р.

Варіант			Кадет	Космос	Ярило	Середнє	Різниця до контролю	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу							
	4 пар листя	6 пар листя					т/га	%
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	2,25	1,85	2,04	2,04	–	–
Еталон + Райкат Старт	–	–	2,34	2,04	2,10	2,16	0,11	6
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	2,55	2,09	2,21	2,28	0,24	12
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	2,56	2,10	2,30	2,32	0,28	14
Еталон + АКМ	–	–	2,43	1,95	2,20	2,19	0,15	7
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	2,35	2,10	2,18	2,21	0,17	8
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	2,40	2,06	2,23	2,23	0,18	9
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	2,31	1,94	2,10	2,12	0,07	4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	2,50	1,99	2,22	2,24	0,19	9
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	2,47	2,07	2,22	2,25	0,21	10
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	2,48	2,06	2,24	2,26	0,22	11
НІР $_{05}$			0,16	0,13	0,12	0,16		–

ДОДАТОК В

Урожайність гібридів і батьківських форм соняшнику залежно від внесення регуляторів росту і мікродобрив

Таблиця В.10

Урожайність насіння гібридів соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2022 р., т/га

Варіант			Кадет	Космос	Ярило	Середнє	Різниця до контролю	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу							
	4 пар листя	6 пар листя					т/га	%
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	1,68	1,40	2,03	1,70	–	–
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат	1,81	1,49	2,13	1,81	0,11	6
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт Ендобор	Антистрес + Ендофіт Ендобор	1,92	1,59	2,28	1,93	0,23	13
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	1,85	1,54	2,22	1,87	0,17	10
НІР $_{05}$			0,11	0,09	0,10	0,06		–

ДОДАТОК В
Урожайність гібридів і батьківських форм соняшнику залежно від внесення регуляторів росту і мікродобрив

Таблиця В.11

Урожайність насіння гібридів соняшнику залежно від способу комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2023 р.

Варіант			Кадет		Космос		Ярило	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		т/га	+/– до еталону, %	т/га	+/– до еталону, %	т/га	+/– до еталону, %
	4 пар листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	1,97	–	1,78	–	1,67	–
Еталон + Райкат Старт	–	–	2,14	8	1,91	7	1,73	4
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	2,07	5	1,95	10	1,74	4
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	2,07	5	1,97	11	1,79	7
Еталон + АКМ	–	–	2,07	5	1,91	7	1,70	2
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	2,05	4	2,01	13	1,70	2
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	2,04	4	1,98	11	1,73	4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	2,00	1	1,96	10	1,77	6
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	2,05	4	1,98	11	1,75	5
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	2,07	5	2,00	12	1,79	7
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	2,10	6	2,02	13	1,84	10
НІР $_{05}$			0,09	–	0,16	–	0,12	–

ДОДАТОК В
Урожайність гібридів і батьківських форм соняшнику залежно від внесення регуляторів росту і мікродобрив

Таблиця В.12

Урожайність насіння гібридів соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, т/га, 2024 р.

Варіант			Кадет	Космос	Ярило	Середнє	Різниця до контролю	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу							
	4 пар листя	6 пар листя					т/га	%
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	2,25	1,85	2,04	2,04	–	–
Еталон + Райкат Старт	–	–	2,34	2,04	2,10	2,16	0,11	6
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	2,55	2,09	2,21	2,28	0,24	12
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	2,56	2,10	2,30	2,32	0,28	14
Еталон + АКМ	–	–	2,43	1,95	2,20	2,19	0,15	7
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	2,35	2,10	2,18	2,21	0,17	8
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	2,40	2,06	2,23	2,23	0,18	9
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	2,31	1,94	2,10	2,12	0,07	4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	2,50	1,99	2,22	2,24	0,19	9
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	2,47	2,07	2,22	2,25	0,21	10
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід	2,48	2,06	2,24	2,26	0,22	11
НІР $_{05}$			0,16	0,13	0,12	0,16		–