

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ РОСЛИННИЦТВА ІМ. В. Я. ЮР'ЄВА**

**СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ
ПОСІВІВ БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ
ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ШЛЯХОМ
ЗАСТОСУВАННЯ КОМПОЗИЦІЙ З РЕГУЛЯТОРІВ
РОСТУ ТА МІКРОДОБРИВ
(методичні рекомендації)**



Харків 2023

УДК 633.854.78:631.5

Рекомендації за редакцією доктора с.-г. наук, професора,
академіка НААН України Кириченка В. В.

Авторський колектив: Кириченко В.В., Буряк Ю.І., Огурцов Ю.Є.,
Чернобаб О. В., Махнова Л.М., Волошина С.М.

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради Інституту рослинництва
ім. В. Я. Юр'єва НААН України, протокол №9 від 24.10.2023 р.

Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України

Рецензенти:

Гутянський Р.А., провідний науковий співробітник відділу рослинництва та
сортівництва Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, кандидат с.-г.
наук.

Представлено характеристику нових регуляторів росту рослин,
біопрепаратів та мікродобрих різного походження, способи їх застосування та
вплив на лабораторну і польову схожість, урожайність і економічну
ефективність при вирощуванні насіння батьківських форм соняшнику.

Методичні рекомендації супроводжуються таблицями, графіками,
наведено бібліографію основних наукових праць з застосування регуляторів
росту рослин. Розраховано на наукових співробітників, агрономів
агропромислових підприємств та студентів і викладачів вищих навчальних
закладів.

© Колектив авторів, 2023

© Інститут рослинництва

ім. В. Я. Юр'єва НААН України

ВСТУП

Регулятори росту рослин – це природні або синтетичні гормоноподібні препарати. Вони в дуже малих дозах сприяють прискоренню росту, розвитку, збільшенню площі асиміляційної поверхні листя, підвищенню продуктивності та поліпшенню якості продукції с.-г. рослин, посилюють їх адаптаційну здатність до стресових чинників навколишнього середовища. Проникаючи в рослини вони включаються в обмін речовин, активізують біохімічні процеси, підвищують рівень життєдіяльності рослин. Регулятори впливають на систему гормональної регуляції, що визначає характер найважливіших фізіологічних процесів, зокрема, прискорює утворення нових органів рослин та початок цвітіння і досягання [1–10]. В цілому, під впливом регуляторів росту повніше реалізується генетичний потенціал рослин, створений природою та селекційною роботою [11–14].

НААН України звертає увагу на необхідність вивчення впливу регуляторів росту рослин для прискорення результативності селекційної роботи, підвищення гетерозису гібридів, удосконалення первинного насінництва с.-г. культур та поліпшення посівних якостей посівного матеріалу [39].

Застосування регуляторів росту рослин є важливим елементом екологічно безпечних ресурсозберігаючих технологій вирощування різних сільськогосподарських культур, який сприяє підвищенню їх врожайності та якості одержаної продукції [18–23]. 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 [24–29].

Соняшник – культура вимоглива до мікроелементів, тому навіть при повноцінному забезпеченні макроелементами, 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 і сіркою [53].

Мікроелементи у багатьох випадках мають вирішальний вплив на фізіологічні процеси. Так, відсутність заліза (Fe) гальмує синтез хлорофілу і викликає хлороз; нестача бора (B) гальмує ростові процеси рослин соняшнику, точка росту деформується, тканини біля основи листків відмирають, листя та кошики деформуються, знижується кількість насіння у

кошику; за дефіциту магнію припиняється або помітно сповільнюється ріст рослин, листя починає в'янути; за дефіциту сірки на листках спостерігається плямистий хлороз, часто листки починають відмирати, ріст рослини гальмується, кошик та насіння формуються меншого розміру; за дефіциту марганцю (Mn) на молодих листках з'являються ознаки плямистого хлорозу, ріст рослин уповільнюється, стебло тонше; без кобальта (Co) не синтезується вітамін B12, а без цинку (Zn) припиняється утворення карбоангідрази (дихальний фермент) [54].

Основними мікроелементами, які можуть лімітувати урожайність польових культур, є В (бор), Mn (марганець), Zn (цинк), Co (кобальт), Cu (мідь), Mo (мілібден). За даними В. Ф. Голубченка та Е.В. Куліжанова [55] вміст мікроелементів в чорноземах України в цілому достатній для потреб більшості с.-г. культур, в тому числі і соняшнику, але вони перебувають у сполуках, які важко трансформуються у доступні форми. До того ж, динаміка їх наявності така, що не завжди максимум вмісту співпадає з максимумом потреб.

Цілеспрямоване використання мікродобрив дає змогу оптимізувати ріст рослин і підвищити позитивну дію макроелементів. У багатьох випадках дефіцит мікроелементів проявляється у прихованій формі і цю нестачу не можливо компенсувати іншими елементами [56]. Застосування мікроелементів у невеликих кількостях дозволяє не тільки підвищувати урожай, але й привести до зростання вмісту олії у насінні соняшника [56, 57].

Сьогодні провідні господарства за умови збалансованого забезпечення поживними речовинами та ефективною системою захисту отримують рекордні врожаї багатьох культур, але генетичний потенціал сучасних сортів і гібридів набагато вищий. Подальше зростання врожайності можливе за рахунок включення в технології вирощування додаткових стимулюючих речовин, тобто біостимуляторів, які сприятимуть підвищенню коефіцієнта засвоєння елементів живлення та стресостійкості рослин [57–74].

В Інституті рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН науково-дослідні роботи в цьому напрямку були розпочаті у 1981 році. До 2011 року було вивчено вплив понад 50 препаратів (неорганічні та органічні кислоти, природні та синтетичні гормони, мікроелементи, регулятори росту рослин, що були синтезовані в різних науково-дослідних установах СРСР і України) на насінневу продуктивність та посівні якості насіння зернових, зернобобових та кормових культур. Розроблені регламенти їх застосування, видані методичні рекомендації.

У 2011 році лабораторія насінництва та насіннезнавства розпочала дослідження з вивчення ефективності застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив з метою підвищення насінневої продуктивності батьківських компонентів і гібридів соняшнику селекції Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН.

Коротка характеристика препаратів, які використовувалися в дослідженнях

Коротка характеристика досліджуваних препаратів, занесених до „Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні”:

Протруйники насіння:

Баріон – містить металаксил-м, 350 г/л. Фунгіцидний протруйник для обробки насіння сояшника, 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 сояшника, кукурудзи та інших культур від комплексу ґрунтових і ранньопіслясходових шкідників (рекомендована доза препарату 6 л/т). Виробник – ТОВ «Укравіт», Україна.

Регулятори росту рослин:

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.

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

Антистрес, ПА – містить: Ендوفіт 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:

Райкат Старт – містить: амінокислоти α -групи – 4,0 %; цитокініни та ауксини – 0,05 %; полісахариди – 15,0 %; N – 4,0 %; P₂O₅ – 8,0 %; K₂O – 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 %; P₂O₅ – 1,0 %; K₂O – 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: P₂O₅ – 30 %; K₂O – 20 %. Виробник – Компанія «Атлантика Агрікола», Іспанія.

Амінокат 30 – містить: вільні амінокислоти α -групи – 30,0 %; N – 3,0 %; P₂O₅ – 1,0 %; K₂O – 1,0 %. Виробник – Компанія «Атлантика Агрікола», Іспанія.

ЕНДО CuZnB марки Ендобор – містить В – 10,42%; Mg – 2,13%; S – 1,63%. Виробник ПБКФ «Імпторгервіс», Україна.

Авангард NPK + M/E Старт – містить: N – 100 г/л, P₂O₅ – 70 г/л, K₂O – 20 г/л, CaO – 10 г/л, SO₃ – 15 г/л, В – 5 г/л, Fe – 10 г/л, Mn – 5 г/л, Cu – 2 г/л, Zn – 5 г/л, Мо – 0,5 г/л, Со – 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, фітогормональний комплекс, мікроелементи: В – 89 мг/кг, СаО – 7912 мг/кг, Со – 3,4 мг/кг, Сu – 64 мг/кг, Fe – 73 мг/кг, К₂О – 54153 мг/кг, MgO – 805 мг/кг, Mn – 223 мг/кг, Мо – <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; глютамінова 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, K₂O – 10 г/л, MgO – 40 г/л, SO₃ – 11 г/л, В – 6 г/л, Fe – 2 г/л, Mn – 7 г/л, Cu – 10 г/л, Zn – 12 г/л, Мо – 0,05 г/л, Со – 0,05 г/л. Виробник ТОВ «Укравіт», Україна.

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

Мінеральні добрива:

Сульфат магнію – містить: MgO – 16-23 %, SO₃ – 30-46 %. Виробник – ТОВ «Агровіт Груп», Україна.

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

Особливості та методика застосування нових регуляторів росту рослин при вирощуванні насіння соняшнику

При застосуванні регуляторів росту рослин, біопрепаратів та мікродобрив враховують, що кожен з них створений для стимулювання росту, розвитку та підвищення продуктивності певних с.-г. культур при відповідних дозах, строках і способах застосування. Порушення цих вимог може призвести до зниження очікуваного економічного ефекту [75].

Приготування робочих розчинів. Регулятори росту та біопрепарати слід застосовувати у вигляді водних робочих розчинів, які готують у день їх використання. Норми витрати цих препаратів на тонну насіння чи гектар посівів є малими, тому важливо, щоб вони були рівномірно розведені водою. Для цього попередньо готують маточні водні розчини цих препаратів у невеликій кількості води в скляному або емальованому посуді з щільною кришкою, а потім доводять до необхідного об'єму робочого розчину.

Науковими дослідженнями Інституту рослинництва доведена доцільність спільного внесення пестицидів та регуляторів росту, як при передпосівній обробці насіння, так і при обприскуванні посівів, що значно підвищує їх ефективність [76].

Передпосівна обробка насіння. Обробку насіння соняшнику регуляторами росту необхідно проводити безпосередньо перед сівбою в суміші з протруйниками. Робочий розчин слід готувати, розчиняючи препарати у воді з розрахунку 10 л/т насіння. Використовуються протруйники, що мають прилипаючу основу. В разі застосування протруйників застарілих марок до робочого розчину слід вводити плівкоутворювач. Якщо плівкоутворювач потрібно розчинити у гарячій воді, то регулятори росту і протруйники додають після охолодження рідини до 25 °С.

Обприскування посівів у період вегетації. Посіви соняшнику обприскують регуляторами росту, біопрепаратами та мікродобривами у фазі 4-6 пар справжніх листків. Строки їх внесення збігаються з обробкою посівів гербіцидами, тому слід використовувати їх бакові сумішки. Внесення регуляторів у бакових сумішах із засобами захисту рослин необхідно проводити в ранкові або вечірні часи. За високої температури повітря та інтенсивного сонячного освітлення в проміжку між 12 та 18 годинами регулятори росту вносити недоцільно.

Для нанесення регуляторів росту, біопрепаратів та мікродобрив доцільно використовувати обприскувачі, здатні забезпечити рівномірне обприскування рослин краплинами оптимального діаметру (30-400 мкм). Робочий розчин готується, розчиняючи препарати у воді з розрахунку 250–300 л/га. Маточні та робочі розчини регуляторів росту рослин повинні зберігатися не більше доби.

Подвійне застосування. Поєднання обробки насіння регуляторами росту рослин з подальшим обприскуванням ними посівів дає можливість контролювати процес формування урожаю протягом всього вегетаційного періоду і дозволяє стабільно отримувати надбавки урожаю насіння гібридів та батьківських ліній з покращеними посівними якостями.

1 Вплив регуляторів росту рослин і мікродобрив на ріст та розвиток рослин батьківських компонентів і гібридів соняшнику

Відомо, що агрометеорологічні умови істотно впливають не лише на ріст, розвиток і продуктивність сільськогосподарських рослин, а й на ефективність агротехнологічних заходів їх вирощування. Тому для встановлення закономірностей мінливості репродукційних процесів соняшнику під впливом регуляторів росту і мікродобрив досліді, починаючи з 2022 року, проводяться в контрастних агрометеорологічних умовах східного Лісостепу (Харківська обл.) і північного Степу (Дніпропетровська обл.) України.

Відомо, що обробка насіння соняшнику деякими регуляторами росту стимулює ферментативну систему антиоксидантного захисту, що, в свою чергу, приводить до стабілізації перекисних процесів у проростках соняшнику та підвищення стресостійкості проростків до ендогенних і екзогенних стрес-факторів. При цьому, доцільність застосування цих препаратів одночасно з протруєнням насіння залежить від типу протруйника та стану посівного матеріалу, при цьому регулятори росту підвищують лабораторну та польову схожість насіння на 2–7 % [77].

В дослідженнях 2023 року встановлено, що комплексне застосування регуляторів росту і мікродобрив в різній мірі позитивно впливає на ріст і розвиток рослин батьківських компонентів і гібридів соняшнику. Ефективність цього заходу залежить як від сортових особливостей соняшнику, так і від композиції препаратів і способів їх застосування.

Так, в дослідженнях, проведених в Інституті рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН, встановлено, що передпосівна обробка насіння материнських і батьківських компонентів мікродобривом Райкат старт істотно не вплинула на лабораторну схожість жодної лінії (табл. 1). 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 %.

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

В дослідіах на Ерастівській дослідній станції ДУ ІЗК НААН встановлено, що передпосівна обробка насіння регуляторами росту та мікродобривами одночасно з протруєнням зумовлювала у більшості випадків підвищення лабораторної схожості насіння (табл. 2). Відносно більш позитивно на такі обробки реагувала материнська лінія Сх808А – показники схожості були на 3–4 % вищими, ніж на еталонному варіанті. У досліді з насінням батьківської форми Х276В і гібриду Епікур лише у варіанті обробки препаратами Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно лабораторна схожість насіння достовірно перевищила еталонний варіант відповідно на 4 % і 3%.

Таблиця 1 – Лабораторна схожість насіння соняшнику залежно від способів обробки насіння регуляторами росту рослин і мікродобривами, %, 2023 р. (ІР НААН)

Варіант обробки насіння	Сх66А	Сх588А	ОдОл1А	X526В	X1814В	X2283В
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

Таблиця 2 – Лабораторна схожість насіння соняшнику залежно від способів обробки насіння регуляторами росту рослин і мікродобривами, %, 2023 р. (Ерастівська ДС)

Варіант обробки насіння	Батьківські компоненти		Гібрид
	Сх808А	X276В	Епікур
Баріон + Екзор (еталон)	88	89	92
Баріон + Екзор + Райкат Старт	91	91	94
Баріон + Екзор + АКМ	92	91	93
Баріон + Екзор + Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно	92	93	95
НІР ₀₅	2,7	2,9	2,5

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. густина 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. 3). Разом з тим, реакція досліджуваних материнських форм була різною.

Так, в усіх варіантах комплексного застосування регуляторів росту і мікродобрив густина рослин лінії Сх588А густина 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.

Густина 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 густина 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 густина рослин перед збиранням істотно підвищувалася і становила 78,4–82,6 тис.шт./га проти 75,8 тис. шт./га на контролі (табл. 4).

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.

Таблиця 3 – Густина рослин материнських форм соняшнику залежно від способу комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрих, тис. шт./га, 2023 р. (ІР НААН)

Варіант			Сх66А		Сх588А		ОдОл1А	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		густина рослин					
	4 пар листя	6 пар листя	під час сходів	перед збиранням	під час сходів	перед збиранням	під час сходів	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 + Ендофит L1 + Ендобор	–	52,7	51,8	60,1	59,0	60,4	59,7
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофит L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофит 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

Таблиця 4 – Густота рослин батьківських форм соняшнику залежно від способу комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, тис. шт./га, 2023 р. (ІР НААН)

Варіант			Х526В		Х1814В		Х2283В	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		гусюга					
			під час сходів	перед збиранням	під час сходів	перед збиранням	під час сходів	перед збиранням
	4 пар листя	6 пар листя						
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 + Ендофит L1 + Ендобор	–	58,6	57,2	83,5	82,6	58,8	57,8
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофит L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофит 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

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 $HP_{05} = 2,3$.

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. 5)

При цьому істотне підвищення 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 обприскуванням 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.

У дослідях на Ерастівській дослідній станції ДУ ІЗК НААН, істотне підвищення густоти рослин ліній Сх808А і Х276В, а також гібриду Епікур перед збиранням відзначене у варіантах комплексного застосування мікродобрив Авангард – шляхом передпосівної обробки насіння (Старт, Гроу Аміно) та дворазового обприскування (Бор, Соняшник, Гроу Аміно, РК), або передпосівної обробки насіння (Старт, Гроу Аміно) та дворазового обприскування (Бор, Соняшник, Гроу Аміно, Гумат, Сульфат магнія, Карбамід), у середньому на 4–5 % (табл. 6).

Крім того, густота рослин лінії Сх808А перед збиранням істотно перевищувала контроль у варіанті комплексного застосування регуляторів росту АКМ, Антистрес, Ендофіт з мікродобривом Ендобор; лінії Х276В – у варіанті комплексного застосування мікродобрива Авангард: передпосівна обробка насіння (Старт, Гроу Аміно) і обприскування у фазі 4 пар листків (Бор, Соняшник, Гроу Аміно); а гібриду Епікур – у варіанті комплексного застосування мікродобрив: передпосівна обробка насіння (Райкат Старт) з наступним обприскуванням у фазі 4 пар листків (Мікрокат Олійний+Атланте) і у фазі 6 пар листків (Мікрокат Олійний+Амінокат 30).

Таблиця 5 – Густина рослин гібридів соняшнику залежно від способу комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрав, тис. шт./га, 2023 р. (ІР НААН)

Варіант		Кадет		Космос		Ярило		
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		густина					
	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 + Ендофит L1 + Ендобор	–	60,1	58,6	63,6	62,4	59,9	58,6
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофит L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофит 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

Таблиця 6 – Густота рослин батьківських компонентів і гібриду соняшнику залежно від способу комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, тис. шт./га, 2023 р. (Ерастівська ДС)

Варіант			Сх808А		Х276В		Епікур	
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)	–	–	54,2	48,6	52,8	44,4	56,3	51,6
Еталон + Райкат Старт	–	–	53,5	49,3	53,1	44,9	57,5	52,2
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	54,8	49,8	52,5	45,0	56,4	52,1
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	55,7	50,0	54,4	45,5	58,2	53,7
Еталон + АКМ	–	–	56,3	50,2	53,6	45,7	56,5	52,9
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендюфг L1 + Ендобор	–	55,9	49,7	54,1	46,1	55,9	53,1
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендюфг L1 + Ендобор	Антистрес + Ендюфг L1 + Ендобор	54,6	50,7	52,7	45,5	57,6	53,6
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	56,1	50,5	53,5	45,9	56,1	52,8
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	55,4	50,3	54,2	46,2	58,6	53,3
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	54,7	51,1	55,3	46,5	59,0	54,5
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	56,5	50,9	54,1	46,6	58,8	55,1
НІР ₀₅			3,8	2,1	3,3	1,8	4,3	2,1

У досліді на виробничому посіві істотних змін у збереженості рослин гібриду соняшнику Епікур до збирання внаслідок комплексного застосування регуляторів росту і мікродобрив шляхом одно- або дворазового обприскування рослин, не встановлено. В цілому вона була зниженою і, в середньому, становила 34 тис. шт./га.

Важливим ефектом стимуляції вегетативного розвитку всіх досліджуваних батьківських компонентів і гібридів соняшнику під впливом комплексного застосування регуляторів росту і мікродобрив є збільшення площі листової поверхні. Ступінь мінливості цього показника залежав як від композицій препаратів і способу їх застосування, так і від сортових особливостей батьківських компонентів і гібридів соняшнику.

У дослідях, які проводилися в Інституті рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН, визначення площі листової поверхні проводилося у фазу формування кошику соняшнику. При цьому, серед материнських форм найбільшу площу листової поверхні на контролі мала лінія ОдОл1А – 31,6 тис. м²/га (табл. 7). Площа листової поверхні у варіантах комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив перевищувала цей показник на 2,8–7,8 тис. м²/га. Максимальні показники відзначено за передпосівної обробки насіння та подвійного обприскування рослин композиціями мікродобрив Авангард, як окремо, так і у поєднанні з добривами Сульфат магнія і Карбамід – 6,9–7,8 тис. м²/га.

Площа листової поверхні материнської лінії Сх588А на контролі становила 24,3 тис. м²/га. За передпосівної обробки насіння та обприскування рослин регуляторами росту та мікродобривами площа листової поверхні зростала до 28,0 тис. м²/га. Максимальні показники відзначено за передпосівної обробки насіння препаратом АКМ з наступним обприскуванням рослин препаратами Антистрес, Ендofіт 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 магнія і Карбамід – 27,7–27,9 тис. м²/га.

За передпосівної обробки насіння материнської форми Сх66А регуляторами росту рослин та мікродобривами площа листової поверхні зростала до 29,2–32,5 тис. м²/га у варіантах застосування комплексу препаратів Райкат Старт, Мікрокат Олійний, Атланте, Амінокат 30 або АКМ, Антистрес, Ендofіт L1, Ендобор або комплексу препаратів Авангард, як окремо, так і у поєднанні з добривами Сульфат магнія і Карбамід, порівняно з 27,1 тис. м²/га на контрольному варіанті.

Площа листової 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. м²/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. м²/га на контролі (табл. 8).

Таблиця 7 – Площа листової поверхні материнських форм соняшнику залежно від способів комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2023 р., тис. м²/га. (ІР НААН)

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	–

Таблиця 8 – Площа листової поверхні батьківських форм соняшнику залежно від способів комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрих, 2023 р., тис. м²/га (ІР НААН)

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 + Ендофг L1 + Ендобор	–	28,4	4,2	28,8	3,7	18,6	1,2
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофг L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофг 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	–

Площа листової 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. м²/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. м²/га на контролі (табл. 9).

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 магнія і Карбамід – 37,7–37,9 тис. м²/га.

Площа листової 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 магнія і Карбамід – 35,8–36,6 та 35,8–37,7 тис. м²/га відповідно.

У дослідженнях на Ерастівській дослідній станції ДУ ІЗК НААН встановлено, що висота рослин соняшнику у фазу цвітіння у варіантах комплексного застосування регуляторів росту та мікродобрив лінії Сх808А становила, в середньому, 170,6–174,5 см за висоти на контролі 170,0 см; лінії Х276В – відповідно 146,5–149,6 і 145,6 см; гібриду Епікур – 190,1–192,5 і 188,6 см (табл. 10).

У досліді на виробничому посіві, висота рослин гібриду Епікур у варіантах комплексного застосування регуляторів росту і мікродобрив шляхом обприскування становила 172,8–175,5 см, а на контролі – 173,2 см (табл. 11). Проте істотних змін висоти рослин соняшнику під впливом досліджуваних факторів у цьому досліді не встановлено.

Визначення площі листової поверхні соняшнику, яке проводили у фазу цвітіння, дозволило встановити, що комплексне застосування регуляторів росту та мікродобрив у різній мірі сприяє збільшенню її показників.

Так, площа листової поверхні материнської лінії Сх808А на контролі становила, в середньому, 47,2 тис. м²/га, тоді як за різних способів комплексного застосування регуляторів росту та мікродобрив 48,6–51,3 тис. м²/га (див. табл. 10). Найвищі показники площі листової поверхні відзначені у варіантах комплексного застосування регуляторів росту АКМ, Антистрес, Ендофіт з мікродобривом Ендобор; обробки насіння препаратами Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням препаратами Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно і Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК або передпосівної обробки насіння (Старт, Гроу Аміно) та дворазового обприскування (Бор, Соняшник, Гроу Аміно, Гумат, Сульфат магнія, Карбамід).

Таблиця 9 – Площа листової поверхні гібридів соняшнику залежно від способів комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрів, 2023 р., тис. м²/га. (ІР НААН)

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	

Таблиця 10 – Висота рослин та площа листової поверхні батьківських компонентів і гібриду соняшнику залежно від способів комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрів, 2023 р. (Ерастівська ДС)

Варіант			Сх808А		Х276В		Епікур	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		висота рослин, см	площа листя, тис. м ² /га	висота рослин, см	площа листя, тис. м ² /га	висота рослин, см	площа листя, тис. м ² /га
	4 пари листя	6 пар листя						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	170,0	47,2	145,6	45,0	188,6	43,9
Еталон + Райкат Старт	–	–	171,4	49,2	146,5	46,1	190,1	45,7
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	172,1	49,3	147,2	46,5	189,7	46,4
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	172,0	50,0	147,2	46,9	191,5	47,0
Еталон + АКМ	–	–	170,6	49,7	146,9	46,8	189,8	45,7
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофит L1 + Ендобор	–	172,0	50,2	147,1	47,2	190,9	45,9
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофит L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофит L1 + Ендобор	172,3	50,8	148,2	48,0	192,0	46,6
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	171,8	48,6	147,3	47,1	191,2	45,4
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	173,0	49,7	148,4	47,0	191,8	45,9
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	174,2	51,0	149,6	48,6	192,3	46,8
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	174,5	51,3	149,1	49,1	192,5	47,3
НІР ₀₅			3,7	3,0	2,4	2,2	2,9	2,7

Площа листової поверхні батьківської лінії Х276В на контролі становила 45,0 тис. м²/га. За передпосівної обробки насіння та обприскування рослин регуляторами росту та мікродобривами площа листової поверхні зростала до 46,1–49,1 тис. м²/га. Максимальні показники відзначено у варіантах комплексного застосування регуляторів росту АКМ, Антистрес, Ендوفіт з мікродобривом Ендобор (47,2 і 48,0 тис. м²/га); обробки насіння препаратами Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням препаратами Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно і Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК або передпосівної обробки насіння (Старт, Гроу Аміно) та дворазового обприскування (Бор, Соняшник, Гроу Аміно, Гумат, Сульфат магнія, Карбамід) – 48,6 і 49,1 тис. м²/га.

Площа листової поверхні гібриду соняшнику Епікур у першому досліді змінювалися аналогічно (див. табл. 10). Максимальні показники відзначені у варіантах передпосівної обробки насіння препаратами Райкат Старт з наступним подвійним обприскуванням препаратами Мікрокат Олійний + Атланте і Мікрокат Олійний + Амінокат 30 (47,0 тис. м²/га); комплексного застосування регуляторів росту АКМ, Антистрес, Ендوفіт з мікродобривом Ендобор (46,6 тис. м²/га), а також обробки насіння препаратами Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням препаратами Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК (46,8,0 тис. м²/га) або Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід (47,3 тис. м²/га). На еталонному варіанті площа листової поверхні гібриду соняшнику Епікур становила 43,9 тис. м²/га.

У досліді на виробничому посіві гібриду Епікур встановлено, що комплексне застосування регуляторів росту і мікродобрив шляхом обприскування вегетуючих рослин також зумовлює збільшення площі листової поверхні до 43,8–45,1 тис. м²/га за показника на контролі 42,2 тис. м²/га (див. табл. 11).

Максимальні показники площі листової поверхні відзначені у варіанті подвійного обприскування регуляторами росту Антистрес та Ендوفіт з мікродобривом Ендобор (44,9 тис. м²/га), а також подвійним обприскуванням препаратами Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно і Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК (45,1 тис. м²/га), або передпосівної обробки насіння (Старт, Гроу Аміно) та дворазового обприскування (Бор, Соняшник, Гроу Аміно, Гумат, Сульфат магнія, Карбамід) – 45,0 тис. м²/га.

Характерно, що подвійне обприскування рослин (у фази 4-х і 6-ти пар листків) баковими сумішками препаратів було відносно ефективнішим за цим показником, ніж одноразове, у фазі 4-х пар листків за всіх комбінацій препаратів.

Таблиця 11 – Висота рослин та площа листкової поверхні гібриду соняшнику Епікур на виробничому посіві залежно від впливу регуляторів росту рослин і мікродобрих, 2023 р. (Ерастівська ДС)

№ з/п	Препарати та строки обприскування	Висота рослин, см	Площа листя	
			тис. м ² /га	± до еталону
1	Без обприскування (контроль)	173,2	42,2	-
2	Мікрокат Олійний, 0,5 л/га + Атланте, 0,5 л/га у фазу 4 пар листків	172,8	43,8	1,6
3	<u>перше</u> - Мікрокат Олійний, 0,5 л/га + Атланте, 0,5 л/га у фазу 4 пар листків.; <u>друге</u> - Мікрокат Олійний, 0,5 л/га + Амінокат 30 %, 0,5 л/га у фазу 6 пар листків:	174,5	44,4	2,2
4	Антистрес, 1,7 кг/га + Ендofіт L1, 200 мл/га + ЕНДО CuZnB марки Ендобор, 0,48 кг/га у фазу 4 пар листків:	173,9	44,6	2,4
5	<u>перше</u> - Антистрес, 1,7 кг/га + Ендofіт L1, 200 мл/га + Ендобор, 0,48 кг/ у фазу 4 пар листків: га; <u>друге</u> - Антистрес, 1,7 кг/га + Ендofіт L1, 200 мл/га + Ендобор, 0,48 кг/га у фазу 6 пар листків:	174,3	44,9	2,7
6	Авангард Бор, 1 л/га + Авангард Соняшник, 2 л/га + Авангард Гроу Аміно, 1 л/га у фазу 4 пар листків:	174,1	43,3	1,1
7	<u>перше</u> - Авангард Бор, 1 л/га + Авангард Соняшник, 2 л/га + Авангард Гроу Аміно, 1 л/га у фазу 4 пар листків.; <u>друге</u> - Авангард Бор, 1 л/га + Авангард Соняшник, 2 л/га + Авангард Гроу Аміно, 1 л/га + Авангард РК, 3 л/га у фазу 6 пар листків:	175,2	45,1	2,9
8	<u>перше</u> - 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 у фазу 4 пар листків.; <u>друге</u> - 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 у фазу 6 пар листків:	175,5	45,0	2,8
НІР 05		2,4	2,7	-

2 Вплив регуляторів росту рослин та мікродобрив на урожайність та посівні якості насіння батьківських компонентів і гібридів соняшнику

Дослідженнями встановлено, що удосконалення технології вирощування батьківських компонентів і гібридів соняшнику шляхом комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив на різних етапах онтогенезу дозволяє істотно підвищити їх насінневу продуктивність. Стимуляція репродуктивних процесів рослин соняшнику пов'язана передусім з позитивним впливом визначених способів застосування і комбінацій регуляторів росту та мікродобрив на ріст і розвиток відповідної батьківської форми або гібриду, а також із знанням закономірностей мінливості репродукційних процесів під їх впливом.

У дослідженнях, які проводилися в двох агрометеорологічних зонах України, композиції регуляторів росту і мікродобрив у більшості варіантів у різній мірі підвищували урожайність насіння батьківських компонентів і гібридів соняшнику.

У польових дослідах, проведених в ІР імені В.Я. Юр'єва НААН, рівень урожайності насіння передусім залежав від сортових особливостей як батьківських компонентів, так і гібридів соняшнику. Так, 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 (табл. 12). У результаті комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив залежно від комбінацій препаратів урожайність насіння цих ліній підвищилася 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.

Дослідженнями 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.

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 (табл. 13).

Таблиця 12 – Урожайність насіння материнських компонентів соняшнику залежно від способу комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2023 р. (ІР НААН)

обробка насіння	Варіант		Сх66А		Сх588А		ОдОл1А	
	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 + Ендофит L1 + Ендобор	–	0,56	14	0,90	17	0,75	10
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофит L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофит 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
ІР ₀₅			0,06	–	0,08	–	0,11	–

Таблиця 13 – Урожайність насіння батьківських компонентів соняшнику залежно від способу комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2023 р. (ІР НААН)

обробка насіння	Варіант		X526В		X1814В		X2283В	
	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 + Ендюфл L1 + Ендобор	–	0,53	6	0,44	13	0,99	28
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендюфл L1 + Ендобор	Антистрес + Ендюфл 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
ІР ₀₅			0,07	–	0,06	–	0,14	–

У результаті комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив залежно від комбінацій препаратів урожайність насіння цих ліній підвищилась відповідно на 2–14 %, 14–30 % і 3–20 %.

Встановлені універсальні способи комплексного застосування регуляторів росту і мікродобрив, які зумовили істотне підвищення урожайності насіння батьківських ліній X526B; X1814B і X2283B, 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, Ендofіт і мікродобрива Ендобор урожайність насіння лінії X2283B істотно зростала на 0,16–0,22 т/га або на 23–28 % залежно від комбінації препаратів.

Серед досліджуваних гібридів соняшнику 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 (табл. 14).

Встановлено, що за всіх способів застосування регуляторів росту АКМ, Антистрес, Ендofіт 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 %.

У 2023 році регулятори росту і мікродобрива, задіяні у дослідженнях на Ерастівській дослідній станції ДУ ІЗК НААН, також у більшості варіантів істотно, але в різній мірі, підвищували урожайність насіння батьківських компонентів і гібриду соняшнику. Ефективність їх залежала як від виду препарату, так і від способу застосування.

Так, урожайність насіння материнської лінії Сх808А під впливом регуляторів росту і мікродобрив підвищилася, в середньому, на 0,12–0,29 т/га або на 4,3–13,9 %, за урожаю на еталонному варіанті 2,08 т/га (табл. 15).

Таблиця 14 – Урожайність насіння гібридів соняшнику залежно від способу комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2023 р. (ІР НААН)

обробка насіння	Варіант		Кадет		Космос		Ярило	
	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 + Ендофит L1 + Ендобор	–	2,05	4	2,01	13	1,70	2
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофит L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофит 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	–

Таблиця 15 – Урожайність насіння соняшнику залежно від способу комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2023 р. (Ерастівська ДС)

Варіант			Батьківські компоненти				Гібрид	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		Сх808А		Х276В		Епікур	
	4 пар листя	6 пар листя	т/га	+/- до еталону, %	т/га	+/- до еталону, %	т/га	+/- до еталону, %
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	2,08	–	1,52	–	2,77	–
Еталон + Райкат Старт	–	–	2,20	5,8	1,62	6,6	2,84	2,5
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	2,31	11,1	1,68	10,5	2,99	7,9
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	2,36	13,5	1,71	12,5	3,10	11,9
Еталон + АКМ	–	–	2,21	6,2	1,60	5,2	2,94	6,1
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	–	2,29	10,1	1,66	9,2	3,00	10,8
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофіт L1 + Ендобор	2,37	13,9	1,69	11,1	3,08	11,1
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	2,17	4,3	1,59	4,6	2,98	10,8
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	2,26	8,6	1,65	8,5	3,04	11,0
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	2,32	11,5	1,72	13,2	3,11	12,3
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	2,37	13,9	1,76	15,8	3,13	13,0
НІР ₀₅			0,21	–	0,14	–	0,30	–

Максимальні показники урожайності відзначено у варіанті передпосівної обробки насіння препаратами Райкат Старт з наступним обприскуванням препаратами Мікрокат Олійний + Атланте у фазі 4-х пар листя і Мікрокат Олійний + Амінокат 30 у фазі 6-ти пар листя (2,36 т/га); у варіанті передпосівної обробки насіння регулятором росту АКМ з наступним подвійним обприскуваннями препаратами Антистрес + Ендофіт + Ендобор у фазу 4-х і 6-ти пар листя; а також у варіанті обробки насіння препаратами Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням препаратами Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід і Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід (2,37 т/га).

Урожайність насіння батьківської лінії Х276В під впливом регуляторів росту і мікродобрив підвищилася, в середньому, на 0,07–0,24 т/га або на 4,6–15,8 %, за урожаю на еталонному варіанті 1,52 т/га.

Максимальні показники урожайності відзначені у варіанті передпосівної обробки насіння препаратами Райкат Старт з наступним обприскуванням препаратами Мікрокат Олійний + Атланте у фазі 4-х пар листя і Мікрокат Олійний + Амінокат 30 у фазі 6-ти пар листя (1,71 т/га); у варіанті передпосівної обробки насіння Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням препаратами Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно і Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК (1,72 т/га), а також у варіанті обробки насіння препаратами Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням препаратами Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід і Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід (1,76 т/га).

Урожайність насіння гібриду Епікур під впливом регуляторів росту і мікродобрив підвищилася, в середньому, на 0,07–0,36 т/га або на 2,5–13,0 %, за урожаю на еталонному варіанті 2,77 т/га.

Максимальні показники урожайності відзначені у варіанті передпосівної обробки насіння препаратами Райкат Старт з наступним обприскуванням препаратами Мікрокат Олійний + Атланте у фазі 4-х пар листя і Мікрокат Олійний + Амінокат 30 у фазі 6-ти пар листя (3,10 т/га) у варіанті передпосівної обробки насіння Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням препаратами Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно і Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК (3,11 т/га), а також у варіанті обробки насіння препаратами Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням препаратами Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід і Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід (3,13 т/га).

У досліді на виробничому посіві гібриду Епікур встановлено, що комплексне застосування регуляторів росту та мікродобрив шляхом

обприскування (без попередньої передпосівної обробки) також у різній мірі зумовлює підвищення урожайності насіння соняшнику залежно від комбінації препаратів і кількості обприскувань – в середньому на 0,15–0,31 т/га або на 5,6–11,1%, за урожаю на еталонному варіанті 2,55 т/га (табл. 16).

Таблиця 16 – Урожайність гібриду соняшнику Епікур залежно від застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2023 р. (Ерастівська ДС)

№ з/п	Препарати та строки обприскування	Урожайність	
		т/га	+/- до контролю, %
1	Без обприскування (контроль)	2,55	–
2	Мікрокат Олійний, 0,5 л/га + Атланте, 0,5 л/га у фазу 4 пар листків	2,70	5,6
3	<u>перше</u> - Мікрокат Олійний, 0,5 л/га + Атланте, 0,5 л/га у фазу 4 пар листків;; <u>друге</u> - Мікрокат Олійний, 0,5 л/га + Амінокат 30 %, 0,5 л/га у фазу 6 пар листків:	2,80	9,8
4	Антистрес, 1,7 кг/га + Ендофіт L1, 200 мл/га + ЕНДО CuZnВ марки Ендобор, 0,48 кг/га у фазу 4 пар листків:	2,73	7,0
5	<u>перше</u> - Антистрес, 1,7 кг/га + Ендофіт L1, 200 мл/га + ЕНДО CuZnВ марки Ендобор, 0,48 кг/ у фазу 4 пар листків: га; <u>друге</u> - Антистрес, 1,7 кг/га + Ендофіт L1, 200 мл/га + ЕНДО CuZnВ марки Ендобор, 0,48 кг/га у фазу 6 пар листків:	2,79	9,4
6	Авангард Бор, 1 л/га + Авангард Соняшник, 2 л/га + Авангард Гроу Аміно, 1 л/га у фазу 4 пар листків:	2,77	8,6
7	<u>перше</u> - Авангард Бор, 1 л/га + Авангард Соняшник, 2 л/га + Авангард Гроу Аміно, 1 л/га у фазу 4 пар листків;; <u>друге</u> - Авангард Бор, 1 л/га + Авангард Соняшник, 2 л/га + Авангард Гроу Аміно, 1 л/га + Авангард РК, 3 л/га у фазу 6 пар листків:	2,82	11,0
8	<u>перше</u> - 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 у фазу 4 пар листків;; <u>друге</u> - 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 у фазу 6 пар листків:	2,84	11,1
	НІР ₀₅	0,24	–

В усіх випадках дворазове обприскування рослин (у фазах 4-х і 6-ти пар листків) було більш ефективним, ніж одноразове у фазі 4 пар листків. Максимальну урожайність отримано у варіантах комплексного застосування мікродобрив Авангард у фазах 4-х і 6-ти пар листків (2,82 т/га). Додавання до бакових сумішей мікродобрив Авангард сульфату амонію і карбаміду зумовило неістотне підвищення урожайності гібриду Епікур до 2,84 т/га.

За результатами досліджень на Ерастівській ДС, встановлено комбінації препаратів і способи їх застосування, які істотно підвищували урожайність усіх досліджуваних батьківських компонентів і гібриду, а саме:

- передпосівна обробка насіння мікродобривом Райкат Старт з наступним обприскуванням препаратами Мікрокат Олійний + Атланте у фазу 4-х пар листя і Мікрокат Олійний + Амінокат 30 у фазу 6-ти пар листя;
- передпосівна обробка насіння регулятором росту АКМ з наступним подвійним обприскуванням препаратами Антистрес + Ендوفіт + Ендобор у фазу 4-х і 6-ти пар листя;
- передпосівна обробка насіння Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням препаратами Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно і Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК;
- 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 магнія + Карбамід у фазу 4-х пар листя і Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід у фазу 6-ти пар листя.

Урожайність батьківських компонентів і гібриду соняшнику суттєво зростала у варіантах комплексного застосування препаратів, – коли передпосівну обробку насіння регуляторами росту і мікродобривами доповнювали обприскуванням рослин сумішками препаратів. Причому подвійне обприскування було більш ефективним, ніж одноразове. Наприклад, урожайність насіння лінії Сх808А у варіанті передпосівної обробки насіння препаратом Райкат старт становив 2,20 т/га, з наступним одноразовим обприскуванням – 2,31 т/га, а з подвійним обприскуванням – 2,36 т/га.

Урожайність насіння лінії Х276В у варіанті передпосівної обробки насіння препаратом Райкат старт становила 1,62 т/га, з наступним одноразовим обприскуванням 1,68 т/га, а з подвійним обприскуванням – 1,71 т/га, за урожайності на контролі 1,52 т/га. У цих же варіантах урожайність насіння гібриду Епікур становила відповідно 2,84; 2,99 і 3,10 т/га, за урожайності на контролі 2,77 т/га.

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 (табл. 17, 18 та 19).

Таблиця 17 – Схожість насіння батьківських форм соняшнику після збору урожаю, залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2023 р., % (ІР НААН)

обробка насіння	Варіант		Сх66А	Сх588А	ОдЮп1А	Х52В	Х1814В	Х2283В
	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

Таблиця 18 – Маса 1000 насінин батьківських форм соняшнику після збору урожаю, залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрих, 2023 р., %. (ІР НААН)

обробка насіння	Варіант		Сх66А	Сх588А	ОдОп1А	Х526В	Х1814В	Х2283В
	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

Так, у дослідженнях, проведених в Інституті рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН, після збирання урожаю соняшнику відзначено суттєве підвищення лабораторної схожості насіння материнських форм ОдОл1А, Сх66А, Сх588А та батьківських форм Х526В, Х2283В – на 3–11 % у варіантах передпосівної обробки насіння та комплексного застосування регуляторів росту рослин та мікродобрів (табл. 17).

У дослідженнях, проведених на Єрастівській дослідній станції, маса 1000 насінин лінії Сх808А у дослідних варіантах становила 61,8–64,2 г, при показнику на контролі 60,6 г; лінії Х276В – відповідно 41,4–43,4 і 39,9 г; гібриду Епікур – 57,3–59,5 г і 56,7 г (табл. 18).

Істотне підвищення маси 1000 насінин лінії Сх808А у варіантах комплексного застосування регуляторів росту АКМ, Ендوفіт і Антистрес з мікродобривом Ендобор, а також у варіанті передпосівної обробки і наступного одно- і дворазового обприскування мікродобривами Авангард (Старт, Гроу Аміно, Бор, Соняшник, РК).

Вищеназвані регулятори росту і мікродобрива були найбільш ефективними за цим показником і на гібриді Епікур.

Маса 1000 насінин лінії Х276В істотно збільшилася за передпосівної обробки насіння мікродобривом Райкат Старт з наступним обприскуванням препаратами Мікрокат і Атланте, а також за комплексного застосування Мікродобрів Авангард – відповідно на 3,5 г і 3,8 г.

Істотне підвищення лабораторної схожості насіння материнської лінії Сх808А відзначене у варіанті передпосівної обробки насіння препаратами Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно з наступним обприскуванням препаратами Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно (95 %).

За більшості способів застосування регуляторів росту і мікродобрів схожість зібраного насіння батьківської лінії Х276В підвищувалася на 1–5 %.

Істотне підвищення схожості зібраного насіння гібриду Епікур відзначене у варіантах комплексного застосування регуляторів росту АКМ, Ендوفіт і Антистрес з мікродобривом Ендобор, а також у варіантах передпосівної обробки і наступного дворазового обприскування мікродобривами Авангард (Старт, Гроу Аміно, Бор, Соняшник, РК) або (Старт, Гроу Аміно, Бор, Соняшник, РК + Сульфат магнію і Карбамід) – на 3–4 %.

Таблиця 19 – Посівні якості зібраного насіння соняшнику залежно від способу комплексного застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2023 р.

Варіант			Багьківські компоненти				Гібрид	
обробка насіння	обприскування рослин у фазу		Сх808А		Х276В		Епікур	
	4 пар листя	6 пар листя	маса, г	схо-жість,%	маса, г	схо-жість,%	маса, г	схо-жість,%
Баріон + Екзор (Еталон)	–	–	60,6	92	39,9	91	56,7	93
Еталон + Райкат Старт	–	–	61,8	92	41,4	93	58,2	94
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	–	62,2	93	43,4	92	58,4	95
Еталон + Райкат Старт	Мікрокат Олійний + Атланте	Мікрокат Олійний, + Амінокат 30	62,8	92	42,1	94	57,9	94
Еталон + АКМ	–	–	62,4	94	42,7	95	59,3	95
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофит L1 + Ендобор	–	63,2	93	41,7	94	58,8	96
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендофит L1 + Ендобор	Антистрес + Ендофит L1 + Ендобор	63,0	94	42,2	95	59,5	96
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	–	–	62,6	93	42,2	92	57,3	93
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	–	64,2	95	43,3	94	58,5	95
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Авангард Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно	Авангард Бор + Аван. Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Аванг. РК	63,0	94	42,8	96	59,3	97
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	62,7	94	43,7	95	58,8	96
НІР ₀₅			2,3	2,6	3,1	3,8	2,4	2,9

3 Економічна ефективність комплексного застосування регуляторів росту рослин та мікродобрива при вирощуванні насіння батьківських компонентів і гібридів соняшнику

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 (табл. 20).

Таблиця 20 – Економічна ефективність комплексного застосування регуляторів росту, мікродобрив та пестицидів при вирощуванні батьківських форм соняшнику, 2023 р.

Варіант		Урожайність, т/га	Надбавка до контролю	Витрати на обробку, грн/га	Вартість насіння, тис.грн/га	Додатковий прибуток тис.грн/га
обробка насіння	обприскування рослин					
Материнська лінія Сх808А (вартість насіння 1640 грн/кг)						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	2,08	–	75*	3411	–
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендодфт L1 + Ендодбор у фазі 4 і 6 пар листя	2,37	0,29	2332	3867	453,7
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід у фазі 4 і 6 пар листя	2,37	0,29	1630	3867	454,4
Батьківська лінія Х276В (вартість насіння 1148 грн./кг)						
Баріон + Екзор (Еталон)	–	1,52	–	75*	1745	–
Еталон + АКМ	Антистрес + Ендодфт L1 + Ендодбор у фазі 4 і 6 пар листя	1,69	0,17	2332	1940	192,7
Еталон + Аван. Старт + Авангард Гроу Аміно	Аванг. Бор + Авангард Соняшник + Аванг. Гроу Аміно + Аванг. Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід у фазі 4 і 6 пар листя	1,76	0,24	1630	2020	273,4

Примітка. *) грн./т

Так, наприклад, в умовах Ерастівської ДС ДУ ІЗК НААН, за комплексного застосування регуляторів росту АКМ, Ендофіт і Антистрес з мікродобривом Ендобор, або передпосівної обробки і наступного дворазового обприскування мікродобривами Авангард (Старт, Гроу Аміно, Бор, Соняшник, РК) або (Старт, Гроу Аміно, Бор, Соняшник, РК + Сульфат магнію і Карбамід) одержано однакову надбавку урожаю насіння материнської лінії Сх808А 0,29 т/га (табл. 20). При цьому розрахунковий додатковий прибуток склав відповідно 453,7 тис. грн/га і 454,4 тис. грн/га (за рахунок різних витрат на застосування препаратів).

В аналогічних варіантах застосування на батьківській лінії Х276В при підвищенні урожайності насіння відповідно на 0,17 т/га і 0,24 т/га додатковий прибуток складає 192,7 тис. грн/га і 273,4 тис. грн/га.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для підвищення урожайності батьківських компонентів і гібридів соняшнику необхідно застосовувати комбінації препаратів:

- передпосівна обробка насіння мікродобривом Райкат Старт з наступним обприскуванням препаратами Мікрокат Олійний + Атланте у фазу 4-х пар листя і Мікрокат Олійний + Амінокат 30 у фазу 6-ти пар листя;
- передпосівна обробка насіння регулятором росту АКМ з наступним подвійним обприскуванням препаратами Антистрес + Ендofіт + Ендобор у фазу 4-х і 6-ти пар листя;
- передпосівна обробка насіння Авангард Старт + Авангард Гроу Аміно з наступним подвійним обприскуванням препаратами Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно і Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард РК;
- 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 магнія + Карбамід у фазу 4-х пар листя і Авангард Бор + Авангард Соняшник + Авангард Гроу Аміно + Авангард Гроу Гумат + Сульфат магнія + Карбамід у фазу 6-ти пар листя.

Застосування зазначених елементів технології вирощування сприяє підвищенню продуктивності батьківських форм соняшнику від 0,17 т/га до 0,24 т/га додатковий прибуток складає від 192,7 тис. грн/га до 273,4 тис. грн/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Регулятори росту рослин у землеробстві: Збірник наук. праць за ред. академіка АІН України А. О. Шевченка. К. : 1998. 143 с.
2. Масляк О., Ільченко О. Економіка вирощування та збуту соняшнику. Агробізнес сьогодні. № 3. Київ, 2017. С. 8–14.
3. 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.
4. Роль фітогормонів у життєдіяльності рослин. Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. URL: <https://propozitsiya.com/ua/rol-fitogormoniv-u-zhyttyedyialnosti-roslyn>, 12.08.2016.
5. Гормони у регуляторах росту рослин. Еридон. URL: <https://www.eridon.ua/gormoni-u-regulyatorah-rostu-roslin>, 03.06.2020.
6. Фітогормони та фітогормональна регуляція рослин. Журнал агроном. URL:<https://www.agronom.com.ua/fitogormony-ta-fitogormonalna-regu/>, 25.11.2016.
7. Ткачук О. О. Екологічна безпека та перспективи застосування регуляторів росту рослин. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2014. № 3. С. 41–44.
8. Шевчук О. А., Кришталь О. О., Шевчук В. В. Екологічна безпека та перспективи застосування синтетичних регуляторів росту у рослинництві. Вісник Вінницького політехнічного Екінституту. 2014. № 1. С. 34–39.
9. Хом'як П.В. Екологічні аспекти застосування регуляторів росту рослин у землеробстві. Екологія. 2009. С. 54–55.
10. Пономаренко С. П. Біостимуляція в рослинництві – український прорив / Международная конференция Radostim 2008. Биологические препараты в растениеводстве. К., 2008. С. 45–48.
11. Стимулятор роста для подсолнечника URL: <http://www.agrobiotech.com.ua/podsolnechnik>, 2016.
12. 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.
13. Підвищення продуктивності та стійкості соняшнику до несприятливих умов зростання за допомогою регуляторів росту рослин серії «Марс». Сайт Аграрник. Головна. Статті. Растениеводство. URL: https://agrarnik.com/index.php?option=com_k2&view=item&id=3347:pidvishc-hennya-produktivnosti-ta-stijkosti-sonyashnika-do-nespriyatlivikh-umov-zrostannya-za-dopomogoyu-regulyatoriv-rostu-roslin-seriji-mars&Itemid=434, 31.03.2016.
14. Буряк Ю.І., Огурцов Ю.Є., Клименко І.В., Чернобаб О.В. Способи підвищення насінневої продуктивності батьківських форм та гібридів соняшнику. Науково-інформ. бюлетень завершених наукових розробок «Аграрна наука – виробництву». Вип. 2'2019. Київ, 2019. С. 16.
15. Анішин Л.А. Ефективність регуляторів росту за різних доз та способів їх внесення на посівах озимої пшениці. Посібник українського хлібороба. 2009. С. 105–106.

16. 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. 45 с.
17. Єременко О.С. Продуктивність соняшнику залежно від мінерального живлення та передпосівної обробки насіння за умов недостатнього зволоження. ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії. 2017. №3. С. 25–30.
18. Мацебера А.Г. Замість пестицидів і важких металів – клітковина та білок : Прості й доступні питання підвищення якості зерна та збільшення його врожайності. Зерно і хліб. 2005. №1. С. 44.
19. Рекомендації із застосування високоефективних регуляторів росту рослин при вирощуванні колосових зернових культур. К. : Міжвідомчій науково-технічний центр “Агробіотех” НАН та МОН України, 2005. 4 с.
20. Біостимулятори росту рослин нового покоління в технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Київ, 1997. 63 с.
21. Технології применения регуляторів роста растений в земледелии. Киев, 2003. 36 с.
22. Рекомендації з впровадження регуляторів росту рослин в сільськогосподарському виробництві України. Високий врожай. Київ, 2000. 32 с.
23. Пономаренко С.П. Регулятори росту рослин – вагомий резерв урожаю – 2009. Аграрний тиждень. Україна. URL: <http://a7d.com.ua/1231-reguljatori-rostu-roslin-vagomijj-rezerv-urozhaju.html>
24. Регулятори росту в рослинництві. Рекомендації по застосуванню. К. : МНТЦ “Агробіотех” НАН та МОН України, 2007. 27 с.
25. Високий врожай. Акціонерне товариство Високий врожай. URL: <http://urojai.com.ua/index.htm>
26. Анішин Л., Анішин С. Вплив біостимуляторів на врожай і якість озимої пшениці // Новини захисту рослин. 1999. №7–8. С. 29–30.
27. Застосування регуляторів росту рослин. Синтетичні регулятори росту рослин. URL: http://rostroslyn.blogspot.com/p/blog-page_71.html.
28. Яхин О.И. Лубянов А.А., Калимуллина З.Ф. Антистрессовая активность регулятора роста растений Эпин-экстра. Агрохимия. 2009. №3. С. 25–27.
29. 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. Харків, 2006. Вип. 4. С. 14–21.
30. Пономаренко С. П. Технологии применения регуляторов роста растений в земледелии: методическое пособие. К., 2003. 52 с.
31. 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. — К.: Логос, 2009. — С. 576—584.
32. Циганкова В.А., Галкін А.П., Галкіна Л.О. та ін. Збільшення синтезу малих регуляторних РНК з імуномодулюючими властивостями в клітинах рослин

- під впливом регуляторів росту // Цукрові буряки. — 2011. — 82, № 4. — С. 10—12.
33. Цыганкова В.А., Галкин А.П., Галкина Л.А. и др. Экспрессия генов при стимулируемом регуляторами росте и развитии растений // Биорегуляция микробно-растительных систем. — Киев: Ничлава, 2010. — 472 с.
 34. Цыганкова В.А., Мусатенко Л.И., Галкина Л.А. и др. Особенности действия регуляторов роста на экспрессию генов в клетках зародышевой семян в раннем постэмбриогенезе // Биотехнология. — 2008. — 1, № 2. — С. 81—92.
 35. Цыганкова В.А., Мусатенко Л.И., Пономаренко С.П. и др. Изменение популяций функционально активных цитоплазматических мРНК в клетках растений под влиянием регуляторов роста и биотехнологические перспективы бесклеточных систем белкового синтеза // Биотехнология. — 2010. — 3, № 2. — С. 19—31.
 36. 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. — K.: Nichlava, 2011. — P. 94—152.
 37. Єременко О.С. Вплив обробки рослин соняшнику регуляторами росту на посівні якості насіння при його зберіганні. Вісник ЖНАЕУ, 2016. № 2 (56), т. 1. С. 126—135.
 38. Bailly C., Benamar A., Corbineau F., Come D. (2000). Antioxidant systems in sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds as affected by priming. *Seed Science Research*, 10, P. 35—42.
 39. Зубець М. В. Мала штучка червінчик, а ціна велика / Урядовий кур'єр № 240 від 21 грудня 2007 року.
 40. 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.
 41. 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.
 42. Seed setting and productivity enhancement in sunflower (*Helianthus annuus* 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.
 43. 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.
 44. Koutroubas S., George Vassiliou, Sideris Fotiadis and Christos Alexoudis. Response of sunflower to plant growth regulators. Democritus University of Thrace, 5th International Crop Science Congress. April 13—18 2008, Jeju, Korea. URL: <http://www.cropscience.org.au/>
 45. 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.

46. Panda H. Manufacture of Biofertilizer and Organic Farming. India: Asia Pacific Business Press Inc., 2017. 336 p.
47. 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.
48. Lohnun terhehmen Lanol – und Forstwirt. 1995, №4. P. 38–39.
49. Єременко О.А. Продуктивність соняшнику залежно від мінерального живлення та передпосівної обробки насіння за умов недостатнього зволоження. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2017. № 3. С. 25–30.
50. Тоцький В. М. Вплив системи удобрення та основного обробітку ґрунту на формування продуктивності соняшнику. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2014. № 20. С. 204–209.
51. 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. Vol. 9, Issue 9 Ver. I. P. 59–64.
52. Біостимулятори (регулятори росту) рослин. Рекомендації по застосуванню. МНТЦ. Агробіотех. НАН та МОН України, Київ. 2013. 21 с.
53. Листова підкормка соняшника. Айдамін. Високоєфективні, концентровані легкозасвоювані добрива. URL: <https://aidamin.com/ua/articles/listovye-podkormki-podsolnechnika>
54. Обід для сонячної квітки: елементи живлення, що потрібні для росту і розвитку соняшника. Superagronom.com. Головна. Статті. Добрива. URL: <https://superagronom.com/articles/171-obid-dlya-sonyachnoyi-kvitki-elementi-jivlennya-scho-potribni-dlya-rostu-i-rozvitku-sonyashnika>
55. Голубченко В.Ф., Куліджанов Е.В. Порівняльна оцінка вмісту мікроелементів в ґрунтах Одеської області. Аграрний вісник Причорномор'я, 2015. С. 27–31.
56. Упитис В.В. Пути рационального использования микроэлементов в комплексе минерального питания растений. Микроэлементы в комплексе минерального питания растений. Рига, 1977. С. 52–56.
57. Вороневская В.Я. Применения микроудобрений в сельском хозяйстве СССР. Тр. ВИУА. М.: 1972. №35. С. 16–17.
58. Катальмов М.В. Микроэлементы и микроудобрения. В кн. Химия, Л.: 1965. С. 121–130.
59. Полянчиков С., Капітанська О. Ринок біостимуляторів: перспективи для розвитку в Україні. Інфоіндустрія. URL: <https://infoindustria.com.ua/rinok-biostimulyatoriv-perspektivi-dlya-rozvitku-v-ukrayini/>, 05.03.2018.
60. Поляков О. Додаткове живлення соняшнику / О. Поляков, О. Нікітенко // Пропозиція. – 2013. – № 6. – С. 57–58.
61. Попов С. І., Буряк Ю. І., Огурцов Ю. С., Чернобаб О. В., Бондаренко Л. В. Застосування регуляторів росту рослин у насінництві зернових колосових та круп'яних культур. Харків, Методичні рекомендації, 2013. 78 с.
62. Беляева А. Півтони зерна за пачку цигарок. Український центр інноватики та патентно-інформаційних послуг. Статті. URL: <http://www.ip-centr.kiev.ua/newcipip/control/uk>

63. Покопцева Л. Регулятори росту для соняшнику / Журнал "The Ukrainian Farmer" лютий, 2011 р. URL: <http://www.agrotimes.net/regulatory-rosty-sonyashnuky.html>.
64. Анішин Л. Регулятори росту рослин: сумніви і факти // Пропозиція – 2002. – № 5. – С. 64–65.
65. Скидан В. За накопичення олії у соняшнику відповідає листя. Агробізнес сьогодні. 2017. № 7. С. 4–6.
66. Лухменев В. П. Влияние удобрений, фунгицидов и регуляторов роста на продуктивность подсолнечника. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 1(51). С. 41–46.
67. Моргун В. В., Коць С. Я., Кириченко Е. В. Ростстимулирующие ризобактерии и их практическое применение [Текст]. Физиология и биохимия культурных растений. 2009. Т. 41, №3. С. 187–207.
68. Nickell L.G. Plant growth regulators. Agricultural uses. Berlin, Sringer – Verlag, 1982, 173 p.
69. Солдатенков А. Т., Колядина Н. М., Туан А. Л. Пестициды и регуляторы роста. Прикладная органическая химия. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. 223 с.
70. Анішин Л.А., Жилкін В.А., Пономаренко С.П. Рекомендації по застосуванню регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві України. – К. : Високий урожай, 2001. 20 с.
71. Огурцов Ю.Є., Барановський О.В., Капустін А.Є. Роль сучасних регуляторів росту рослин в технологіях вирощування просапних культур. URL: http://www.dolina.ua/files/8/6_faxovi.pdf (дата звернення 12.10.2017).
72. Клименко І. І. Вплив регуляторів росту рослин і мікродобрива на урожайність насіння ліній та гібридів соняшнику. Селекція і насінництво. 2015. Вип. 107. С. 183–188.
73. Буряк Ю. І., Огурцов Ю. Є., Чернобаб О. В., Клименко І.І. Ефективність застосування регуляторів росту рослин та мікродобрива в насінництві соняшнику. Вісник ЦПЗ АПВ Харківської області. 2014. Вип. 16. С. 20–25.
74. Сендецький В. М. Вплив елементів технології вирощування на фотосинтетичну і насінневу продуктивність посівів соняшнику. Збірник наукових праць «Агробіологія» №1. 2018. С. 192–201.
75. Буряк Ю.І. Способи підвищення насінневої продуктивності батьківських форм та гібридів соняшнику / Ю.І. Буряк, О.В. Чернобаб, Ю.Є. Огурцов, І.І. Клименко // Аграрна наука – виробництву №1 (67). – Київ. – 2014. – С. 10.
76. Жатова Г. О. Підвищення посівних якостей насіння соняшнику / Г. О. Жатова // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. Вип. 52. – Біла Церква : БНАУ, 2008. – С.150–153.
77. Кавунець В. П., Маласай В.М. Якість і врожайні властивості насіння / В. П. Кавунець, В. М. Маласай // Насінництво. – №1. – 2006. – с. 19–21.

**Способи підвищення продуктивності посівів батьківських компонентів
гібридів соняшнику шляхом застосування композицій з регуляторів росту
та мікродобрив
(Методичні рекомендації)**

**За редакцією доктора с.-г. наук , професора,
академіка НААН В. В. Кириченка**

**Друкується за рішенням вченої ради
Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН**

Відповідальний за випуск – Ю. Є. Огурцов

Підписано до друку 24.10.2023 р.
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Друк цифровий.

