

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

**ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ
РОСЛИН ТА МІКРОДОБРИВ ПРИ
ВИРОЩУВАННІ БАТЬКІВСЬКИХ ФОРМ
СОНЯШНИКУ В УМОВАХ СХІДНОГО
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**
(методичні рекомендації)



Харків 2019.

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.,
Клименко І. І., Клименко І. В., Чернобаб О. В.

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради Інституту рослинництва
ім. В. Я. Юр'єва НААН України, протокол № 9 від 31.10.2019 р.

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

Рецензенти:

Міхєєв В.Г., доцент кафедри рослинництва ХНАУ ім. В.В. Докучаєва,
кандидат с.-г. наук.

Кузьменко Н.В., старший науковий співробітник відділу рослинництва та
сортовивчення Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, кандидат біол.
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 та гібридів
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, 2019

© Інститут рослинництва

ім. В. Я. Юр'єва НААН України

ВСТУП

У насінництві соняшнику істотною проблемою є низька продуктивність батьківських форм, яка стримує швидке впровадження у виробництво нових гібридів різних груп стиглості та призначення. Поряд з генетико-селекційними методами не менш важливим видається 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 регуляторів росту рослин, біопрепаратів та мікродобрив на різних етапах онтогенезу.

Регулятори росту – це природні або синтетичні гормоноподібні препарати. Вони в дуже малих дозах зумовлюють прискорення росту, розвитку, підвищення продуктивності та поліпшення якості продукції с.-г. рослин. Проникаючи в рослини, вони включаються в обмін речовин, активізують біохімічні процеси, підвищують рівень життєдіяльності рослин. Регулятори росту впливають на систему гормональної регуляції, що визначає характер найважливіших фізіологічних процесів, зокрема, прискорює утворення нових органів рослин та початок цвітіння і досягання [1, 4–7].

Вплив регуляторів росту рослин на зростання продуктивності посівів пов'язаний з тим, що вони інтенсифікують життєдіяльність клітин рослинних організмів, підвищують проникність міжклітинних мембран та прискорюють в них біохімічні процеси, що приводить до посилення процесів живлення, дихання та фотосинтезу. Завдяки цим препаратам підвищується стійкість посівів до несприятливих погодних умов та до ураження їх шкідниками і хворобами. В цілому, під впливом регуляторів росту рослин повніше реалізується генетичний потенціал рослин, створений природою та селекційною роботою [1].

Соняшник на чорноземних ґрунтах, незважаючи на високий винос калію з ґрунту, більшою мірою потребує фосфорних добрив. Ефективним засобом покращення фосфатного живлення є застосування мікробних препаратів на основі бактерій, що здатні до ферментативного або метаболічного перетворення важкорозчинних мінеральних і органічних фосфатів ґрунту та добрив, внаслідок чого активізується процес засвоєння фосфору рослинами. Такими препаратами є Поліміксобактерин та Альбобактерин [2, 3].

Коротка характеристика препаратів, які використовувалися в дослідженнях

В Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН у 2011–2019 роках вивчався вплив сучасних регуляторів росту рослин, біопрепарату та мікродобрив різного походження на структуру, ріст, розвиток та урожайність рослин гібридів соняшнику Златсон, Рюрик, Сиріус, Сайт, Гудвін, Кадет, материнських форм соняшнику Сх51А, Сх1010А, Сх1012А, ОдОл1А, Сх2122А, Сх1002А×Х1010Б, Сх808А×Х1002Б, батьківських форм соняшнику Х526В, Х2301В, Х06134В, Х06135В, Х720В, Х201В, Х276В та Х2301В в насінницьких посівах.

Коротка характеристика досліджуваних препаратів, занесених до „Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні на 2016 р.” [8]:

Регулятори росту рослин:

– „Радостим” – діюча речовина: Емістим С, 0,3 г/л, калієва сіль альфанафтилоцтової кислоти – 1,0 мг/л та мікроелементи. Застосовується на зернових колосових, зернобобових, технічних культурах та багаторічних бобових травах для передпосівної обробки насіння (250 мл/т) та обприскування рослин (50 мл/га). Підвищує урожайність. Виробник – ДП МНТЦ „Агробіотех”, Україна.

– „Трептолем” – діюча речовина: комплекс 2,6-диметил-піридин-1-оксиду з бурштиновою кислотою – 50 г/л та Емістим С – 1,0 г/л. Застосовується на ріпаку та соняшнику для передпосівної обробки насіння (20 мл/т) та обприскування рослин (10 мл/га). Підвищує урожайність. Виробник – ДП МНТЦ „Агробіотех”, Україна.

– „Вермийодіс” – регулятор росту містить: N – 0,6 %, P₂O₅ – 0,4 %, K₂O – 0,6 %, CaO – 105 мг/л, Fe – 25мг/л, MgO – 0–5 %, B – 0–1 %, Cu – 0–1 %, Zn – 0–1 %, Mn – 0–1 %, Mo – 0–1 %, фітогормони, гумінові і сульфокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові речовини, мікроорганізми, водний розчин іонів йоду. Виробник – ПП «Біоконверсія», Україна.

– „Домінант” – регулятор росту містить: N-оксид 2,6-диметилпіридин – 61,6 г/л, 2-амінобутанова кислота – 66,5 г/л, 30 % розчин культуральної рідини з продуктами метаболізму мікроміцету *Cilindrocarpon magnesianum* – 868,3 г/л), Виробник ЗАТ «Високий врожай», Україна.

– „Ноостим” – регулятор росту містить: Емістим С – 59,9 г/л, ПЕГ-400 – 562,3 г/л, ПЕГ-1500 – 62,5 г/л), Виробник – ЗАТ «Високий врожай», Україна.

– „Вермистим, в. р.” – містить: фітогормони, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові кислоти. Виробник ПП «Біоконверсія», Україна.

– „Біоглобін, в. с.” – поліпептиди з молекулярною масою 6000-8000 Д, 1 г/л. Виробник – ТОВ Науково-виробнича фірма «Медіком», Україна.

– «АКМ, в.р.» – містить: ПЕГ 400-230 г/л, ПЕГ 1500-540 г/л, іонол – 25 г/л, диметилсульфоксид – 37,5 г/л. Виробник – ПБКФ «Імпторгервіс», Україна.

– «Деймос (Дейтус, Гроус-1), РК» – містить: Ендофіт L1 – 40 г/л, гумат натрію – 10 г/л, гумат калію – 20 г/л, ПЕГ 400 – 230 г/л, ПЕГ 1500 – 540 г/л, бішофіт – 480 г/л, диметилсульфоксид – 180 г/л, цидисепт – 50 г/л, екстракт листя Стевії – 40 г/л. Виробник – ПВКФ «Імпторгервіс», Україна.

– «Антистрес (Клімат Плюс), ПС» – 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 «Імпторгервіс», Україна.

– «Вимпел 2, в.р.» – містить: багатоатомні спирти – 300 ± 30 г/л; гумінові кислоти – $30 \pm 0,3$ г/л; карбонові кислоти природного походження – $3,0 \pm 0,3$ г/л. Виробник – МП НДП «Долина», Україна.

– «Гулівер, р.» – до складу діючої речовини препарату входить: гумати – 0–100 г/л, бурштинова кислота – 0–50 г/л, гібереліни – 0–50 г/л, ауксини – 0–100 г/л, мікроелементи – 0–500 г/л. Виробник – ТОВ «Компанія «Укравіт», Україна;

Біопрепарати:

– „Поліміксобактерин” – бактерії штаму *Bacillus polymyxa KB*, титр 5×10^9 клітин/г сухої форми. Застосовується для мобілізації важкодоступного фосфору з ґрунту на зернових, технічних культурах та льону шляхом передпосівної обробки насіння (30-150 мл на гектарну норму). Виробник – Інститут с.-г. мікробіології НААН, Україна.

– „Поліміксобактерин, р.” – бактерії штаму *Achromobacter album* 1122, титр – 55×10^9 клітин/г сухої форми. Виробник – Інститут сільськогосподарської мікробіології НААН, Україна [8].

Мікродобрива:

– „Наномікс-соняшник-еліта (для обробки насіння)” – рідке мікродобриво, містить водорозчинний комплекс органічно пов’язаних хелатованих мікроелементів: Mg – $9,6 \pm 0,06$ %; Fe – $4,4 \pm 0,02$ %; Mn – $4,0 \pm 0,02$ %; Zn – $6,0 \pm 0,03$ %; Cu – $1,0 \pm 0,01$ %; Co – $0,1 \pm 0,005$ %; B компл – $8,0 \pm 0,05$ %; Mo – $0,2 \pm 0,005$ %; N амід – $44,0 \pm 0,3$ %; K₂O – $12,0 \pm 0,06$ %; SO₄ – $26,9 \pm 0,3$ %; Сукцінати – $2,4 \pm 0,08$ %; Малати – $2,4 \pm 0,08$ %; Тартрати – $0,25 \pm 0,01$ %; Цитрати – $6,0 \pm 0,06$ %; Оксалати – $0,25 \pm 0,01$ %; Аспарагінати – $0,15 \pm 0,01$ %; Transfoliovektor «TFV» – $0,18 \pm 0,01$ %; Фактор росту «HV» – $0,3 \pm 0,015$ %; Індоліл-оцтова кислота – $0,06 \pm 0,001$ %; Індоліл-масляна кислота – $0,06 \pm 0,001$ %; Ад’ювант-ПАР – $0,18 \pm 0,005$ %. Виробник – ТОВ Наномікс Україна.

– „Тітон паросток, в.р.” – N – 0–7,5 %, P₂O₅ – 0–15 %, K₂O – 0–10 %, CaO – 0–1 %, B – 0–11 %, Mo – 0–0,035 %, S – 0–2,8 %, Co – 0–0,02 %, Cu – 0–1,8 %, Zn – 0–2 %, Fe – 0–0,6 %, Mn – 0–2 %, MgO – 0–3,5 %, амінокислоти – 0–10 г/л, пептиди – 0–10 г/л, полісахариди – 0–0,5 г/л, вітаміни групи B – 0–0,5 г/л. Виробник – ТОВ «НВП «Біополітех», Україна.

– «ОРАКУЛ, р.» – містить: N – 0–36%; P₂O₅ – 0–24%; K₂O – 0–24%; S – 0–15%; CaO – 0–20%; Na₂O – 0–4%; B – 0–20%; Co – 0–2%; Cu – 0–15%; Mn – 0–15%; Mo – 0–15%; Zn – 0–15%; Fe – 0–15%; MgO – 0–15% та Cr, Ni, Ti, Al, Ag, Sr, Se, J – 0–1%. Виробник – МП НДП «Долина», Україна.

– «Авангард, р.» – містить N – 0–32 %, P₂O₅ – 0–19 %, K₂O – 0–12 %, CaO – 0–17 %, B – 0–11 %, Co – 0–1 %, Cu – 0–16 %, Zn – 0–14 %, Fe – 0–14 %, Mn – 0–14 %, Mo – 0–3 %, MgO – 0–17 %. Виробник – ТОВ «Компанія «Укравіт», Україна.

– «Ендо бор» – містить B – 10,42%; Mg – 2,13%; S – 1,63%. Виробник – ПБКФ «Імпторгервіс», Україна.

Барвник для інкрустації насіння:

„Semia color (б)” – барвник для інкрустації насіння, дозволяє проводити високоякісну обробку насіннєвого матеріалу на протруювальних машинах будь-якого типу та забезпечує відмінні результати при обробці невеликих партій насіння на найпростішому обладнанні. Барвник повністю сумісний з усіма основними типами агрохімічних добавок (протруйники, стимулятори росту і т. д.), що дозволяє проводити повну обробку насіннєвого матеріалу за один цикл, без подальшої попередньої сушки (можлива упаковка в кінцеву тару одразу після інкрустації). До складу барвника включений прилипач. Виробник – ТОВ «Спецколор» Україна.

Протруйники насіння:

– „Апрон XL 350 ES” – діюча речовина: металаксил-М, 350 г/л. Застосовується на соняшнику, огірках та цукрових буряках проти пероноспорозу, вертицильозу, білої гнилі, бактеріозу та коренеїду. Норма використання – 3 л/т. Виробник – фірма „Сингента”, Швейцарія.

– „Максим XL 035 FS” – діюча речовина: 25 г/л флудиоксонілу + 10 г/л металаксилу-М. Застосовується на соняшнику, буряках цукрових, кукурудзі, гороху, сої та ріпаку проти пліснявння насіння, фузаріозної кореневої гнилі, пероноспорозу, білої гнилі. Норма використання для обробки насіння соняшнику – 6 л/т. Виробник – фірма „Сингента”, Швейцарія.

– „Круїзер 350 ES” – діюча речовина: тіаметоксам, 350 г/л. Застосовується на зернових колосових, технічних культурах та картоплі проти комплексу шкідників сходів та ґрунтових шкідників. Виробник – фірма „Сингента”, Швейцарія.

– „Табу” – діюча речовина: імідаклоприд, 500 г/л. Застосовується на соняшнику, буряках цукрових, пшениці, кукурудзі, картоплі, сої та ріпаку проти комплексу шкідників сходів та ґрунтових шкідників. Виробник – ЗАТ фірма „Август”, Росія.

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 [9, 10, 11].

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 [12].

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 розчиняти 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. Ефективність застосування регуляторів росту рослин, біопрепаратів та мікродобрив при вирощуванні насіння батьківських форм та гібридів соняшнику

Важливим завданням сучасного насінництва та насіннєзнавства є розробка наукових основ та відповідних заходів підвищення схожості насіння соняшнику, оскільки початкові етапи онтогенезу є важливим підґрунтям для подальшого розвитку рослин і формування високого врожаю [13, 14].

Одним з актуальних елементів сучасних технологій є застосування регуляторів росту рослин, біопрепаратів та мікродобрив для передпосівної обробки насіння, які стимулюють процес проростання, захищають насіння при їх довготривалому перебуванні в несприятливих умовах, підвищують польову схожість насіння, сприяють активному розвитку кореневої системи [5-7].

1.1 Вплив регуляторів росту рослин, біопрепарату та мікродобрива на лабораторну схожість насіння батьківських форм та гібридів соняшнику

За результатами проведених досліджень 2011–2013 рр. в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН встановлено, що передпосівна обробка насіння регуляторами росту рослин Радостим та Трептолем у поєднанні з протруйниками насіння Апрон і Круїзер, або біопрепаратом Поліміксобактерин, забезпечує підвищення лабораторної схожості партій насіння із зниженими посівними якостями (75–90 % схожості): материнської форми Sx1010A на 4–8 %; батьківської форми X526B на 4–12 %, X720B на 2–16 % (рис. 1).

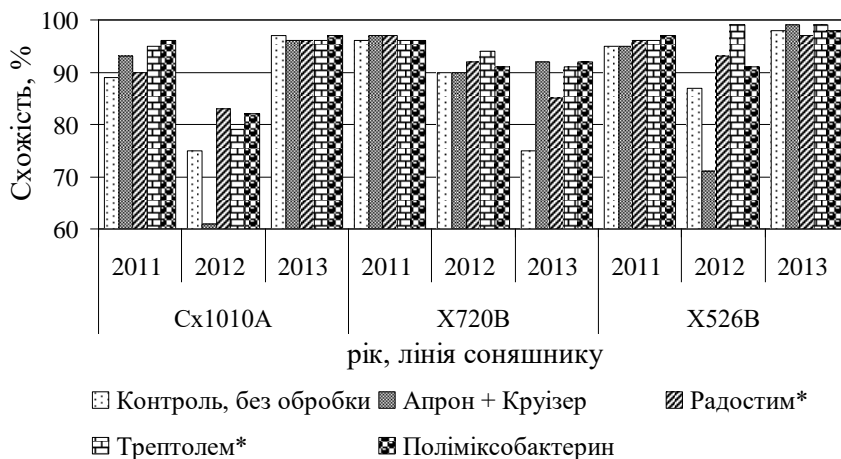


Рисунок 1. Лабораторна схожість насіння батьківських форм соняшнику залежно від застосування регуляторів росту рослин та біопрепаратів, %.

*) Передпосівна обробка насіння препаратами Радостим та Трептолем була поєднана з протруйниками насіння Апрон та Круїзер.

Насіння гібридів та форм соняшнику, залучене до досліджень у 2014–2015 рр., в цілому мало високі посівні якості, лабораторна схожість 96–100 %. При цьому було встановлено негативний вплив протруйників Максим і Табу як у чистому вигляді, так і з барвником Semia color (б) на схожість насіння батьківських форм соняшнику. Проте, застосування регуляторів росту рослин та мікродобрива, в більшості випадків, підвищували схожість насіння на 2–11 та 2–4 % відповідно, порівняно з еталонним варіантом (табл. 1).

Таблиця 1 – Лабораторна схожість насіння гібридів та форм соняшнику залежно від способу передпосівної обробки насіння та строку визначення, 2014–2015 рр., %

Варіант обробки насіння (Б)	Гібриди соняшнику (А)			Батьківські форми соняшнику (А)														
	Златсон		Рюрик	Сириус	Сх808А× Х1002Б		Сх1002А× Х1010Б		Сх2122А		Х06134В		Х06135В		Х720В			
	час визначення після обробки насіння																	
	через 5 дб	через 30 дб	через 5 дб	через 30 дб	через 5 дб	через 30 дб	через 5 дб	через 30 дб	через 5 дб	через 30 дб	через 5 дб	через 30 дб	через 5 дб	через 30 дб	через 5 дб	через 30 дб		
Контроль, без обробки	98	100	99	98	99	99	99	96	98	96	100	99	98	98	98	96	96	98
Максим + Табу + Semia color (б) (еталон)	98	100	98	94	100	99	96	93	91	92	98	96	87	99	95	96	95	98
Домінант ¹⁾	100	100	96	96	98	100	95	97	93	90	97	98	94	98	90	96	98	96
Ноостим ¹⁾	99	100	96	98	99	100	98	96	90	90	99	99	98	98	95	98	95	98
Вермийодіс ¹⁾	99	100	98	99	100	100	99	96	93	97	98	98	93	97	94	98	98	99
Наномікс ¹⁾	100	100	94	98	99	99	99	97	92	93	96	98	91	96	93	97	95	96
Домінант + Наномікс ¹⁾	100	100	97	99	99	100	98	98	94	92	99	98	92	97	93	95	95	98
Ноостим + Наномікс ¹⁾	99	100	97	99	99	100	98	98	96	94	96	99	91	96	94	97	96	98
НІР ₀₅ через 5 дб:	А – 0,96; Б – 1,67; АБ – 2,89; А – 1,37; Б – 2,37; АБ – 4,10; А – 2,82; Б – 4,89; АБ – 8,46;																	
через 30 дб:	А – 0,66; Б – 1,14; АБ – 1,98; А – 1,32; Б – 2,29; АБ – 3,97; А – 2,03; Б – 3,52; АБ – 6,09																	
¹⁾ передпосівна обробка насіння була поєднана з протруйниками насіння Максим, Табу та фарбою Semia color (б)																		

Насіння гібридів та батьківських форм соняшнику, залучене до досліджень у 2016–2017 рр., також мало високі показники схожості – 90–98 %, крім гібриду Сайт, де вона становила 57 % (табл. 2). Проте, дослідженнями

встановлено, що в ряді варіантів лабораторна схожість насіння залежно від способу передпосівної обробки насіння, гібриду або батьківської форми підвищувалася. Так, у більшості варіантів передпосівної обробки некондиційного насіння гібриду Сайт лабораторна схожість підвищилася. При цьому, достовірні надбавки одержані при застосуванні препаратів Вермистим, Поліміксобактерин та Тітон паросток у поєднанні з Біоглобіном – відповідно 7, 6 і 11 %.

Лабораторна схожість насіння гібриду Гудвін, батьківських форм ОдОл1А і Х526В залежно від варіанту обробки істотно не змінювалася.

Передпосівна обробка насіння материнських форм Сх1012А та Сх51А препаратами Тітон Паросток у поєднанні з Біоглобіном або Тітон Паросток з Поліміксобактерином зумовила істотне підвищення лабораторної схожості відповідно на 2–3 % і 4–2 %, а також материнської форми Сх1012А препаратом Вермистим – на 2 %.

Передпосівна обробка препаратами Вермистим і Поліміксобактерин істотно підвищила лабораторну схожість насіння батьківської форми Х2301В – відповідно на 2 і 3 %.

Таблиця 2 – Лабораторна схожість насіння гібридів та форм соняшнику залежно від способу передпосівної обробки насіння, 2016-2018 рр., %

№ з/п	Варіант обробки насіння (Б)	Гібриди соняшнику (А)		Батьківські форми соняшнику (А)				
		Сайт	Гудвін	Сх1012А	Сх51А	ОдОл1А	Х2301В	Х526В
1	Максим + Табу (еталон)	57	98	96	91	96	90	98
2	Вермистим	64	98	98	90	97	92	96
3	Біоглобін	59	97	97	91	97	91	98
4	Поліміксобактерин	63	98	97	91	97	93	99
5	Тітон Паросток	61	99	97	90	95	89	98
6	Тітон Паросток + Вермистим	60	98	97	90	97	92	98
7	Тітон Паросток + Біоглобін	68	99	98	95	97	90	97
8	Тітон Паросток + Поліміксобактерин	57	98	99	93	95	91	98
НІР ₀₅ для факторів:		А – 2,15; Б – 4,29; АБ – 6,07		А – 0,79; Б – 1,28; АБ – 2,23			А – 1,23; Б – 2,46; АБ – 3,47	

Примітка. Всі варіанти передпосівної обробки насіння були поєднанні з протруйниками.

Дослідженнями 2019 р. встановлено різну реакцію батьківських компонентів на передпосівну обробку препаратами. Істотне підвищення лабораторної схожості насіння батьківської форми Х276В на 3-4 % відзначене у варіантах передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин АКМ, Вимпел 2 та мікродобривом Авангард Р Старт (табл. 3).

Таблиця 3 – Лабораторна схожість насіння батьківських форм сояшнику залежно від способів обробки насіння регуляторами росту рослин і мікродобривом, %, 2019 р.

Варіант обробки насіння	Cx51A	Cx808A× Cx1002B	X526B	X201B	X276B	X2301B
Матадор Макс + Фаер	97	99	95	96	92	94
Матадор Макс + Фаер + АКМ	96	99	95	98	95	96
Матадор Макс + Фаер + Вимпел 2	96	99	97	96	96	93
Матадор Макс + Фаер + Авангард Р Старт	96	100	95	97	96	94
Матадор Макс + Фаер + Гулівер + Авангард Р Старт	96	100	96	97	92	95
НІР ₀₅	2,8	1,2	2,0	2,2	3,0	2,0

1.2 Вплив регуляторів росту рослин, біопрепарату та мікродобрива на польову схожість насіння і виживання рослин батьківських форм та гібридів сояшнику

Підвищення польової схожості насіння у варіантах передпосівної обробки регуляторами росту рослин та біопрепаратом відзначене у 2011 р. та 2013 р. за теплих та достатньо зволжених погодних умов під час проростання сояшнику, зокрема батьківських форм на 3–17 %, гібридів – на 1–8 % (рис. 2, 3).

Обліки ж, які проведено в 2014–2015 рр., дозволили встановити, що традиційне протруєння препаратами Максим і Табу, а також протруювання за методом інкрустації з барвником Semia color (б) зумовлювали підвищення польової схожості насіння гібридів і батьківських форм сояшнику. Так, польова схожість гібриду Златсон зроста відповідно на 4,4 і 8,0 %, гібриду Рюрик – на 8,9 і 9,5 %, Сиріус – на 8,0 і 10,0 % (табл. 4).

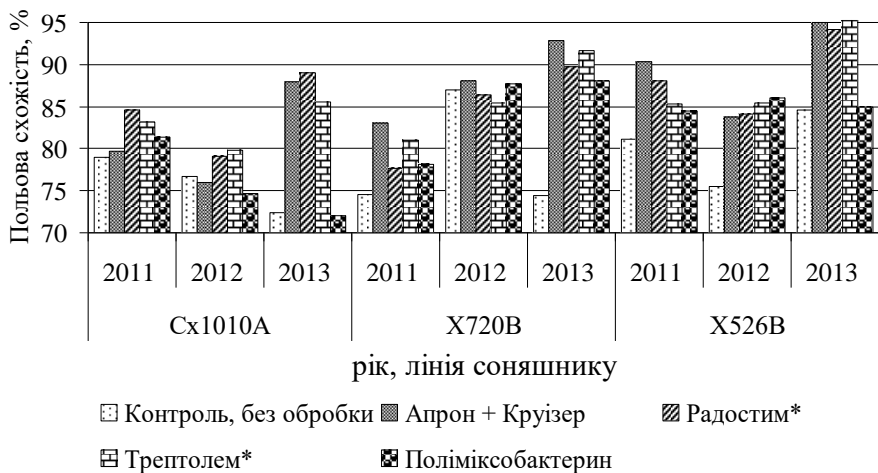


Рисунок 2. Польова схожість насіння батьківських форм соняшнику залежно від застосування регуляторів росту рослин та біопрепаратів, %.

*) Передпосівна обробка насіння препаратами Радостим та Трептолем була поєднана з протруйниками насіння Апрон та Круїзер.

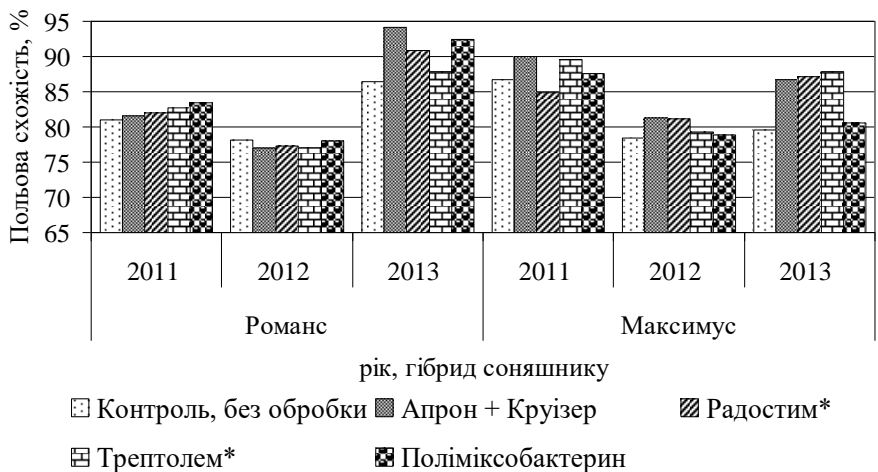


Рисунок 3. Польова схожість насіння гібридів соняшнику залежно від застосування регуляторів росту рослин та біопрепаратів, %.

*) Передпосівна обробка насіння препаратами Радостим та Трептолем була поєднана з протруйниками насіння Апрон та Круїзер.

Таблиця 4 – Польова схожість насіння гібридів та форм сояшнику залежно від способів передпосівної обробки, 2014–2015 рр.

Варіант обробки насіння (Б)	Гібриди сояшнику (А)			Батьківські форми сояшнику (А)						
	Златсон	Рюрик	Сіріус	Сх808А× Х1002Б	Сх1002А× Х1010Б	Сх2122А	Х06134В	Х06135В	Х720В	
	фактично висіяно насіння, тис. шт./га									
	68,9	72,9	71,6	77,3	70,9	81,5	90,0	64,7	113,5	
	польова схожість, %									
Контроль, без обробки	79,1	74,0	75,8	69,0	72,2	66,7	64,8	82,5	48,4	
Максим + Табу+ Semia color (б) (еталон)	85,4	83,5	85,8	79,4	80,6	75,0	70,6	86,1	65,7	
Домінант ¹⁾	87,6	83,2	85,9	79,5	83,8	72,9	75,4	84,9	64,7	
Ноостим ¹⁾	85,6	82,2	83,1	83,0	85,2	72,6	77,6	86,9	63,8	
Вермийодіс ¹⁾	86,8	82,4	84,2	80,1	85,4	74,1	73,4	89,5	65,0	
Наномікс ¹⁾	83,2	83,7	83,8	81,4	81,0	71,0	74,6	85,1	65,9	
Домінант + Наномікс ¹⁾	84,3	84,0	82,4	80,0	79,9	71,5	73,0	84,4	59,2	
Ноостим + Наномікс ¹⁾	86,5	78,5	83,1	79,0	78,8	73,1	71,0	84,2	60,6	
НІР ₀₅ для факторів:	А – 1,44; Б – 2,87; АБ – 4,98			А – 2,69; Б – 5,39; АБ – 9,33			А – 2,65; Б – 5,30; АБ – 9,18			
¹⁾ передпосівна обробка насіння була поєднана з протруйниками насіння Максим, Табу та фарбою Semia color (б)										

Подальше підвищення польової схожості гібриду Златсон забезпечила інкрустація насіння з регуляторами росту Домінант, Вермийодіс, а також із сумішшю препаратів Ноостим з Наноміксом.

Аналогічні результати одержані і на батьківських формах сояшнику. Так, наприклад, протруювання насіння препаратами Максим і Табу, як у чистому вигляді, так і з барвником Semia color (б), батьківської форми Х06134В забезпечило підвищення польової схожості з 64,8 % до 70,6–70,7 %, а застосування регуляторів росту Домінант, Ноостим, Вермийодіс та мікродобрива Наномікс – відповідно до 75,4; 77,6; 73,4 і 74,6 %.

Крім того, передпосівна обробка насіння регуляторами росту Домінант, Ноостим і Вермийодіс, мікродобривом Наномікс, а також їх сумішами, підвищили виживання рослин батьківської форми Х06135В на 2,0–6,2 %, Х720В – на 0,9–6,3 %, а також материнської форми Сх1002А×Х1010Б на 1,7–4,0 %, а Сх2122А – на 1,8–5,0 %.

Обліки густоти рослин 2016-2017 рр. у фазі повних сходів і перед збиранням дозволили встановити позитивний вплив передпосівної обробки насіння на польову схожість та виживання рослин гібридів соняшнику у більшості варіантів застосування регуляторів росту, біопрепарату та мікродобрива.

Так, густина рослин гібриду Сайт перед збиранням у варіантах застосування досліджуваних препаратів становила 39,3–43,3 тис. шт./га, тоді як в еталонному варіанті (Максим + Табу) – 38,7 тис. шт./га (табл. 5). Найвищою виживаністю рослин була у варіантах з препаратами Вермистим, Поліміксобактерин, Тітон Паросток і Тітон Паросток + Поліміксобактерин.

На гібриді Гудвін підвищення польової схожості і густоти рослин перед збиранням у порівнянні з еталоном відзначено у всіх варіантах досліджу, тоді як лабораторна схожість практично не змінювалася (див. табл. 4). Так, показники польової схожості перевищували еталон на 1,3–9,6 % (кращий варіант Тітон Паросток), а густина рослин перед збиранням – на 3–10 % (кращі варіанти Тітон Паросток та Тітон Паросток + Поліміксобактерин).

Густина рослин материнської форми соняшнику Сх1012А перед збиранням у варіантах передпосівної обробки була на 0,6–5,8 тис. шт./га вище ніж на еталонному варіанті (43,6 тис. шт./га), а виживання рослин – вище на 1,2–9,1 % (табл. 5). Найвищими ці показники були при застосуванні препаратів Вермистим, Біоглобін, Тітон Паросток, а також сумішей мікродобрива Тітон Паросток з регуляторами росту Вермистим і Біоглобін.

Польова схожість рослин материнської лінії Сх51А достовірно підвищилася у варіантах передпосівної обробки препаратами Тітон Паросток, Тітон Паросток з Вермистимом і Тітон паросток з Біоглобіном. – відповідно на 4,0; 4,6 і 6,2 %. Густина рослин перед збиранням у варіантах застосування досліджуваних препаратів перевищувала показник еталону на 0,9–4,9 тис. шт./м². Найвищою вона була при застосуванні Біопрепарату Поліміксобактерин, мікродобрива Тітон Паросток і сумішки останнього з регулятором росту Біоглобін. Найвищі показники виживання рослин протягом вегетації відзначені у варіантах з препаратами Вермистим, Поліміксобактерин і Тітон Паросток – відповідно 98,4; 96,3 і 98,6%, тоді як з протруєнням насіння сумішкою Максим + Табу – 93,5 %.

Таблиця 5 – Польова схожість рослин соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин, біопрепарату і мікродобрива, %, 2016-2018 рр.

Варіант (Б)	Сайт		Гудвін		Сх1012А		Сх51А	
	польова схожість, %	виживання, %	польова схожість, %	виживання, %	польова схожість, %	виживання, %	польова схожість, %	виживання, %
	фактично висіяно насіння, тис. шт./га							
	64,2		35,6		67,5		61,7	
Максим + Табу (еталон)	78,1	77,2	89,0	87,8	88,3	73,2	79,7	93,5
Вермистим	78,9	84,0	91,1	90,7	89,0	82,3	79,5	98,4
Біоглобін	78,1	80,4	94,1	87,1	88,2	78,0	79,5	95,7
Поліміксобактерин	81,4	78,7	90,7	88,0	87,7	75,7	83,0	96,8
Тітон Паросток	81,4	77,8	98,6	87,3	88,0	79,1	83,7	98,6
Тітон Паросток + Вермистим	79,5	78,6	90,3	89,0	88,6	78,4	84,3	92,7
Тітон Паросток + Біоглобін	78,3	78,1	94,5	87,3	87,7	78,2	85,9	93,5
Тітон Паросток + Поліміксобактерин	79,4	84,9	93,2	89,7	88,0	74,4	81,0	93,8

Примітка. Всі варіанти передпосівної обробки насіння були поєднанні з протруйниками.

Обліки густоти рослин у 2019 р. в фазу повних сходів і перед збиранням дозволили встановити позитивний вплив передпосівної обробки насіння на польову схожість та виживання рослин батьківських форм соняшнику у більшості варіантів застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив, а також різну реакцію батьківських форм соняшнику на передпосівну обробку насіння досліджуваними препаратами.

Так, густина рослин перед збиранням батьківської форми Сх51А перевищувала контроль на 0,4-0,9 тис. шт./га у всіх варіантах застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив (табл. 6).

Збільшення густоти рослин перед збиранням батьківської форми Сх808А×Сх1002Б та Х526В – на 1,4-2,5 та на 2,1-2,9 тис. шт./га відповідно відзначено у варіантах застосування комплексу препаратів АКМ, Деймос, Антистрес, Ендобор та Гулівер, Авангард Р Соняшник, Авангард Р Бор (табл. 6).

Густина рослин батьківських форм Х201В та Х276В перед збиранням достовірно підвищилася – на 1,4-1,6 та на 2,3-3,2 тис. шт./га відповідно у варіантах застосування комплексу препаратів АКМ, Деймос, Антистрес, Ендобор та Вимпел 2, Оракул (табл. 6).

Істотного збільшення густоти рослин перед збиранням батьківської форми Х2301В не спостерігалось.

Таблиця 6 – Густина рослин батьківських форм соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, тис. шт./га, 2019 р.

Варіант		Х276В		Сх808А× Сх1002Б		Х526В		Х201В	
обробка насіння	обприскування рослин	густина під час сходів	густина перед збиранням	густина перед збиранням	густина перед збиранням	густина під час сходів	густина перед збиранням	густина під час сходів	густина перед збиранням
Матадор Макс + Фаєр	–	54,9	47,8	49,7	47,0	45,9	39,7	53,1	47,0
Матадор Макс + Фаєр + АКМ	Деймос, Ангистрес, Ендо бор	56,6	51,0	50,4	49,5	48,6	42,6	53,8	48,4
Матадор Макс + Фаєр + Вимпел 2	Вимпел 2, Оракул бор, Оракул мультик., Оракул калій	56,9	50,1	50,1	47,8	46,6	40,6	54,8	48,6
Матадор Макс + Фаєр + Авангард Р Старт	Авангард Р Соняшник, Авангард Р Бор	56,1	49,4	50,1	49,3	47,1	42,6	53,5	47,5
Матадор Макс + Фаєр + Гулівер + Авангард Р Старт	Гулівер, Авангард Р Соняшник, Авангард Р Бор	56,7	48,9	50,6	48,4	47,1	41,8	53,9	47,9
НІР ₀₅		1,92	1,89	1,51	1,42	1,39	1,72	1,52	1,41

1.3 Вплив регуляторів росту рослин, біопрепарату та мікродобрива на площу листя рослин батьківських форм та гібридів соняшнику

Передпосівна обробка насіння регуляторами росту рослин Домінант, Ноостим, Вермийодіс та мікродобривом Наномікс зумовлює збільшення площі листової поверхні гібридів, у фазу цвітіння, на 1,5–8,7 тис. м²/га і батьківських форм соняшнику на 1,3–15,7 тис. м²/га, порівняно з еталонним варіантом, що забезпечує зростання фотосинтетичного потенціалу рослин і створює умови для поліпшення репродуктивних процесів (табл. 7).

Таблиця 7 – Площа листя гібридів та батьківських форм соняшнику залежно від способів застосування регуляторів росту рослин і мікродобрива, 2014–2015 рр., тис. м²/га.

Варіант обробки насіння (Б)	Гібриди соняшнику (А)			Батьківські форми соняшнику (А)					
	Златсон	Рюрик	Сиріус	Сх808А× Х1002Б	Сх1002А× Х1010Б	Сх2122А	Х06134В	Х06135В	Х720В
Контроль, без обробки	59,8	39,9	42,7	46,5	45,0	23,7	33,4	38,6	21,3
Максим + Табу+ Semia color (б) (еталон)	68,9	44,9	48,4	64,8	49,2	30,8	42,3	45,8	37,7
Домінант ¹⁾	71,6	47,1	57,1	60,4	53,7	28,9	47,2	42,6	39,4
Ноостим ¹⁾	63,8	45,0	53,0	66,1	64,9	29,7	46,9	46,6	32,2
Вермийодіс ¹⁾	70,4	42,7	49,4	65,8	64,4	30,0	45,7	48,7	38,8
Наномікс ¹⁾	71,7	45,3	49,7	68,2	55,8	29,9	49,2	48,3	39,4
Домінант + Наномікс ¹⁾	65,6	48,6	52,5	67,1	57,4	33,5	48,3	50,3	34,2
Ноостим + Наномікс ¹⁾	72,2	43,1	54,4	62,3	54,2	29,7	44,3	47,8	30,0
НІР ₀₅ для факторів:	А – 2,06; Б – 4,13; АБ – 4,61			А – 2,39; Б – 4,78; АБ – 8,28			А – 2,14; Б – 4,27; АБ – 7,40		
¹⁾ передпосівна обробка насіння була поєднана з протруйниками насіння Максим, Табу та фарбою Semia color (б)									

Застосування регуляторів росту, біопрепарату та мікродобрива також зумовлювало зростання площі листової поверхні рослин соняшнику в 2016 р.: Сайт на 1,4–6,3 тис. м²/га; Гудвін на 2,4–3,5 тис. м²/га та форм: ОдОл1А на 2,7–3,6 тис. м²/га; Сх51А – 2,0–7,5 тис. м²/га; Сх1012А на 2,3–5,1 тис. м²/га; Х2301В на 1,4–3,0 тис. м²/га; Х526В на 2,2–5,7 тис. м²/га (табл. 8).

Таблиця 8 – Площа листя гібридів та батьківських форм соняшнику залежно від способів застосування регуляторів росту рослин і мікродобрива, 2016-2018 р., тис. м²/га.

Варіант обробки насіння (Б)	Гібриди соняшнику (А)		Батьківські форми соняшнику (А)				
	Сайт	Гудвін	Сх1012А	Сх51А	ОдОл1А	Х2301В	Х526В
Максим + Табу (еталон)	29,2	15,5	25,8	16,8	51,3	20,7	29,7
Вермистим	35,5	19,0	30,9	20,5	54,0	22,8	34,0
Біоглобін	30,6	17,0	29,5	20,2	51,4	21,4	34,2
Поліміксобактерин	33,7	16,4	28,5	24,3	54,4	21,1	31,9
Тітон Паросток	33,2	18,4	26,9	22,3	54,6	22,1	31,1
Тітон Паросток + Вермистим	34,6	18,1	28,8	19,3	54,5	23,7	31,8
Тітон Паросток + Біоглобін	31,4	17,1	28,1	19,1	54,9	23,5	35,0
Тітон Паросток + Поліміксобактерин	34,9	18,3	28,3	18,8	53,4	22,4	35,4
НР ₀₅ для факторів:	А – 2,06; Б – 4,13; АБ – 4,61		А – 2,39; Б – 4,78; АБ – 8,28			А – 2,14; Б – 4,27; АБ – 7,40	

Визначення площі листової поверхні соняшнику у 2019 р., яке проводилося у фазу формування кошику соняшнику, дозволило встановити залежність цього показника як від виду батьківської форми, так і від способу передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин і мікродобривом.

Так, серед батьківських форм найбільшу площу листової поверхні на контролі мала Сх808А×Сх1002Б – 31,4 тис. м²/га (табл. 9, 10). Площа листової поверхні у варіантах застосування регуляторів росту рослин і мікродобрива перевищувала цей показник на 2,1–5,5 тис. м²/га. Максимальні результати відзначено при застосуванні комплексу препаратів АКМ, Деймос, Антистрес, Ендобор та Гулівер, Авангард – 36,6–36,9 тис. м²/га.

Таблиця 9 – Площа листкової поверхні батьківських форм соняшнику залежно від способів застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2019 р., тис. м²/га.

Варіант		Сх51А		Сх808А × Сх1002Б		Х526В	
обробка насіння	обприскування рослин	площа листя	± до контролю	площа листя	± до контролю	площа листя	± до контролю
Матадор Макс + Фаер	–	26,9	–	31,4	–	18,3	–
Матадор Макс + Фаер + АКМ	Деймос, Антистрес, Ендобор	28,9	2,0	36,9	5,5	19,8	1,5
Матадор Макс + Фаер + Вимпел 2	Вимпел 2, Оракул бор, Оракул мультикомплекс, Оракул калій	27,4	0,4	34,9	3,5	19,0	0,7
Матадор Макс + Фаер + Авангард Р Старт	Авангард Р Соняшник, Авангард Р Бор	28,4	1,4	33,5	2,1	21,4	3,2
Матадор Макс + Фаер + Гулівер + Авангард Р Старт	Гулівер, Авангард Р Соняшник, Авангард Р Бор	30,0	3,1	36,6	5,2	19,9	1,6
НІР ₀₅		1,87		2,92		1,48	

Найменшу в досліді площу листкової поверхні мала батьківська форма Х526В – 18,3 тис. м²/га. За передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин та мікродобривом площа листкової поверхні зростала до 21,4 тис. м²/га. Максимальні результати відзначено при застосуванні комплексу препаратів Авангард – 21,4 тис. м²/га.

За передпосівної обробки та обприскування рослин батьківських форм Сх51А, Х201В та Х2301В регулятором росту рослин Гулівер та комплексом мікродобрив Авангард площа листкової поверхні зростала до 30,0, 24,6 та 22,9 тис. м²/га відповідно, при 26,9, 22,7 та 19,5 тис. м²/га відповідно на контрольному варіанті.

За передпосівної обробки насіння батьківської форми Х276В регуляторами росту рослин та мікродобривом площа листкової поверхні зростала до 25,3 тис. м²/га у варіанті застосування комплексу препаратів Авангард, при 23,3 тис. м²/га відповідно на контрольному варіанті.

Таблиця 10 – Площа листової поверхні батьківських форм соняшнику залежно від способів застосування регуляторів росту рослин і мікродобрив, 2019 р., тис. м²/га.

Варіант		Х201В		Х276В		Х2301В	
обробка насіння	обприскування рослин	площа листя	± до конт-ролю	площа листя	± до конт-ролю	площа листя	± до конт-ролю
Матадор Макс + Фаер	–	22,7	–	23,3	–	19,5	–
Матадор Макс + Фаер + АКМ	Деймос, Антистрес, Ендобор	24,2	1,4	24,3	1,0	20,4	0,9
Матадор Макс + Фаер + Вимпел 2	Вимпел 2, Оракул бор, Оракул мультикомплекс, Оракул калій	23,4	0,7	24,6	1,3	20,8	1,3
Матадор Макс + Фаер + Авангард Р Старт	Авангард Р Соняшник, Авангард Р Бор	23,9	1,1	25,3	2,0	20,1	0,7
Матадор Макс + Фаер + Гулівер + Авангард Р Старт	Гулівер, Авангард Р Соняшник, Авангард Р Бор	24,6	1,8	24,2	0,9	22,9	3,5
НІР ₀₅		1,52		1,68		1,84	

1.4 Вплив регуляторів росту рослин, біопрепарату та мікродобрива на поширеність та розвиток хвороб у посівах соняшнику

Дослідженнями встановлено, що застосування регуляторів росту рослин, біопрепаратів та мікродобрив одночасно з протруєнням насіння соняшнику значною мірою знижує ступінь ураження рослин хворобами, зокрема сірою гниллю. Ступінь позитивного впливу залежить як від агрокліматичних умов року, так і від препарату та сортової реакції батьківських форм. Так, наприклад, у 2016 р. у варіантах з використанням препаратів Поліміксобактерин, Тітон Паросток або Тітон Паросток + Міоглобін відзначено зниження інтенсивності ураження рослин материнської форми Сх 51 А сірою гниллю на 30–44,75 %; у варіантах з використанням препарату Поліміксобактерин, як окремо, так і у поєднанні з препаратом Тітон Паросток також відзначено зниження інтенсивності ураження рослин материнських форм Сх 1012 А та ОдОл А на 4,75 та 10,0 % відповідно, а також при використанні препарату Біоглобін на рослинах батьківської форми Х 2301 В – на 27 % (табл. 11). У 2017 р. за меншого прояву сірої гнилі також було відзначено зниження її розвитку на відповідних варіантах на 6,8–8,1 %, крім материнської форми Сх 51 А, на рослинах якої сіра гниль була відсутня.

Таблиця 11 – Результати фітопатологічної оцінки з ураження рослин батьківських форм соняшника сірою гниллю, природний фон.

Батьківська форма	Варіант обробки насіння	Інтенсивність розвитку хвороби, %		Поширеність хвороби, %	
		2016 р.	2017 р.	2016 р.	2017 р.
Сх 51 А	Максим + Табу (еталон)	60,75	0,0	100	0
	Поліміксобактерин	30,75	0,0	100	0
	Тітон Паросток	23,75	0,0	100	0
	Тітон Паросток + Біоглобін	16,00	0,0	80	0
Сх 1012 А	Максим + Табу (еталон)	37,75	25,6	70	40
	Тітон Паросток + Поліміксобактерин	33,00	17,5	70	60
Х 2301 В	Максим + Табу (еталон)	85,00	17,9	100	60
	Біоглобін	58,00	10,0	100	30
ОдОл1А	Максим + Табу (еталон)	33,25	13,8	70	20
	Поліміксобактерин	23,25	7,0	70	50

1.5 Вплив регуляторів росту рослин, біопрепарату та мікродобрива на урожайність насіння батьківських форм та гібридів соняшнику

Ступінь позитивного впливу регуляторів росту рослин, мікродобрива та біопрепарату на урожайність батьківських форм та гібридів соняшнику залежить від способу їх застосування та сортових особливостей (табл. 12, 13, 14).

Найбільш ефективним способом підвищення урожайності в 2011–2013 рр. материнської форми Сх1010А є подвійне застосування препарату Трептолем у поєднанні з мікродобривом при обприскуванні – надбавка становила 0,02 т/га або 2 % порівняно з протруєнням насіння, батьківської форми Х720В та гібриду Ромас – подвійне застосування препарату Трептолем – надбавка 0,05 та 0,10 т/га або 6 та 4 % відповідно, батьківської форми Х526В – передпосівна обробка насіння препаратом Радостим або Трептолем – надбавки становили 0,04 та 0,05 т/га або 3 %, а для гібриду Максимус – подвійне застосування препарату Радостим у поєднанні з мікродобривом при обприскуванні – надбавка 0,20 т/га або 8 % (табл. 12).

Таблиця 12 – Урожайність батьківських форм та гібридів соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин та біопрепарату, 2011–2013 рр., т/га.

№ з/п	Передпосівна обробка насіння (Б)	Обприскування рослин (Б)	Батьківські форми та гібриди соняшнику				
			Сх1010А	X720В	X526В	Романс	Максимум
1	Контроль, без обробки		0,86	0,76	1,42	2,44	2,41
2	Апрон + Круїзер	–	0,95	0,81	1,49	2,55	2,37
3	Радостим ¹⁾	–	0,94	0,84	1,53	2,58	2,46
4	Трептолем ¹⁾	–	0,93	0,83	1,54	2,61	2,43
5	Поліміксобактерин	–	0,90	0,80	1,50	2,59	2,47
6	Апрон + Круїзер	Квантум	0,93	0,87	1,51	2,61	2,45
7	Радостим ¹⁾	Радостим	0,92	0,84	1,52	2,60	2,53
8	Трептолем ¹⁾	Трептолем	0,91	0,86	1,54	2,65	2,47
9	Радостим ¹⁾	Радостим + Квантум	0,93	0,84	1,49	2,57	2,57
10	Трептолем ¹⁾	Трептолем + Квантум	0,97	0,83	1,48	2,61	2,49
НІР ₀₅ для факторів:			А – 0,02; Б – 0,04; АБ – 0,07			А – 0,03; Б – 0,08; АБ – 0,11	
¹⁾ передпосівна обробка насіння препаратами Радостим та Трептолем була поєднана з протруйниками насіння Апрон та Круїзер.							

У 2014–2015 рр. найбільш ефективними способами підвищення насінневої продуктивності:

- материнської форми Сх2122А є інкрустація насіння з препаратом Домінант, що забезпечує надбавку 0,06 т/га або 6 % у порівнянні з еталонним варіантом (табл. 13);
- материнських форм Сх808А×Х1002Б, Сх1002А×Х1010Б та гібриду Златсон – інкрустація з наступним обприскуванням препаратом Ноостим або Вермийодіс – надбавки становили 0,12–0,18; 0,15–0,19 та 0,29–0,31 т/га або 6–8; 7–9 та 11–12 % відповідно у порівнянні з еталоном;
- батьківської форми Х06135В та гібриду Рюрик – інкрустація насіння з препаратом Вермийодіс – надбавка 0,10–0,11 т/га або 4–5 % у порівнянні з еталоном;
- гібриду Сиріус – інкрустація насіння з наступним обприскуванням препаратом Вермийодіс – надбавка 0,21 т/га або 9 % у порівнянні з еталоном;
- батьківських форм Х06134В та Х720В – інкрустація насіння – надбавка 0,11 та 0,14 т/га або 9 та 31 % відповідно в порівнянні з контролем, без обробки.

Таблиця 13 – Урожайність насіння гібридів та батьківських форм соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрива, 2014–2015 рр., т/га.

Варіант обробки насіння (Б)	Гібриди соняшнику (А)			Батьківські форми соняшнику (А)					
	Златсон	Рюрик	Сиріус	Cx808A× X1002B	Cx1002A× X1010B	Cx2122A	X06134B	X06135B	X720B
Контроль, без обробки	2,49	2,01	2,31	2,06	2,03	0,84	1,17	2,25	0,45
Максим + Табу+ Semia color (б) (еталон)	2,55	2,14	2,47	2,14	2,05	0,97	1,28	2,37	0,59
Домінант ¹⁾	2,74	2,12	2,42	2,20	2,17	1,03	1,27	2,41	0,60
Ноостим ¹⁾	2,65	2,15	2,48	2,31	2,11	0,94	1,19	2,41	0,55
Вермийодіс ¹⁾	2,78	2,25	2,57	2,26	2,17	0,91	1,28	2,48	0,61
Наномікс ¹⁾	2,78	2,17	2,41	2,19	2,19	0,93	1,32	2,36	0,55
Домінант + Наномікс ¹⁾	2,66	2,07	2,51	2,22	2,17	0,95	1,27	2,40	0,55
Ноостим + Наномікс ¹⁾	2,76	2,12	2,46	2,17	2,13	0,91	1,23	2,33	0,54
Домінант ^{1); 2)}	2,75	2,23	2,45	2,18	2,15	0,97	1,23	2,48	0,61
Ноостим ^{1); 2)}	2,84	2,20	2,53	2,32	2,24	1,00	1,21	2,36	0,59
Вермийодіс ^{1); 2)}	2,86	2,18	2,68	2,26	2,20	1,00	1,29	2,48	0,59
НІР ₀₅ для факторів:	0,05; Б – 0,11; АБ – 0,19			А – 0,03; Б – 0,07; АБ – 0,12			А – 0,03; Б – 0,04; АБ – 0,06		
¹⁾ передпосівна обробка насіння була поєднана з протруйниками насіння Максим, Табу та фарбою Semia color (б)									
²⁾ подвійне застосування – обробка насіння та обприскування рослин									

У 2016–2018 рр. застосування для передпосівної обробки насіння регуляторів росту рослин, біопрепарату та мікродобрива зумовило підвищення урожайності насіння:

– гібридів Сайт і Гудвін на 0,16–0,20 і 0,10–0,15 т/га, при застосуванні регулятора росту Вермистим, як окремо, так і у поєднанні з мікродобривом Тітон Паросток (табл. 14);

– материнських форм Сх1012А та Сх51А при застосуванні біопрепарату Поліміксобактерин у поєднанні з мікродобривом Тітон Паросток, надбавка 0,09 та 0,11 т/га до еталону – 1,31 та 1,16 т/га;

– материнської форми ОдОл1А – при застосуванні препаратів Тітон Паросток + Вермистим або Тітон Паросток + Біоглобін, надбавка – 0,10 т/га, порівняно до еталону – 1,44 т/га;

– батьківської форми Х2301В – препаратів Тітон паросток + Біоглобін – 0,11 т/га у порівнянні з еталоном – 1,59 т/га;

– батьківської форми Х526В – препаратів Тітон паросток + Поліміксобактерин – надбавка 0,11 т/га, порівняно до еталону – 1,38 т/га.

Таблиця 14 – Урожайність насіння гібридів та батьківських форм сояшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрива, 2016-2018 рр., т/га.

Варіант обробки насіння (Б)	Гібриди сояшнику (А)		Батьківські форми сояшнику (А)				
	Сайт	Гудвін	Сх1012А	Сх51А	ОдОл1А	Х2301В	Х526В
Максим + Табу (еталон)	2,31	2,19	1,31	1,16	1,44	1,59	1,38
Вермистим	2,46	2,29	1,35	1,24	1,50	1,68	1,42
Біоглобін	2,38	2,29	1,36	1,24	1,47	1,67	1,42
Поліміксобактерин	2,39	2,29	1,36	1,25	1,50	1,64	1,43
Тітон Паросток	2,42	2,27	1,34	1,24	1,52	1,67	1,42
Тітон Паросток + Вермистим	2,51	2,34	1,37	1,25	1,54	1,69	1,45
Тітон Паросток + Біоглобін	2,44	2,31	1,38	1,24	1,54	1,70	1,45
Тітон Паросток + Поліміксобактерин	2,41	2,31	1,40	1,27	1,53	1,69	1,49
НІР ₀₅ для факторів:	А – 0,07; Б – 0,13; АБ – 0,19		А – 0,06; Б – 0,08; АБ – 0,16			А – 0,04; Б – 0,08; АБ – 0,12	

У 2019 р. найбільш ефективними способами підвищення урожайності насіння батьківських форм Сх51А, Сх808А×Сх1002Б та Х276В були застосування препаратів Деймос, Антистрес, Ендобор та Гулівер, Авангард Р Сояшник, Авангард Р Бор – надбавка становила 0,13-0,14, 0,19-0,22 та 0,24-0,25т/га до контролю – 1,23, 1,76 та 1,20 т/га (табл. 15).

На батьківській формі Х526В найбільш ефективними були препарати Гулівер, Авангард Р Сояшник, Авангард Р Бор – надбавка 0,08 т/га, порівняно до контролю (0,98 т/га).

На батьківській формі Х201В максимальні результати в досліді забезпечило застосування препаратів Деймос, Антистрес, Ендобор – надбавка 0,07 т/га, при 1,06 т/га на контролі.

На батьківській формі Х2301В максимальні результати в досліді забезпечило застосування препаратів Деймос, Антистрес, Ендобор та Вимпел 2, Оракул – надбавка 0,12-0,13 т/га, при 1,54 т/га на контролі.

Таблиця 15 – Урожайність насіння батьківських компонентів соняшнику залежно від способу застосування регуляторів росту рослин і мікродобрих, 2019 р.

Варіант		Сх51А	Сх808А× Сх1002Б	Х526В	Х201В	Х276В	Х2301В
обробка насіння	обприскування рослин						
Матадор Макс + Фаер	–	1,23	1,76	0,98	1,06	1,20	1,54
Матадор Макс + Фаер + АКМ	Деймос, Антистрес, Ендобор	1,36	1,96	1,00	1,14	1,45	1,67
Матадор Макс + Фаер + Вимпел 2	Вимпел 2, Оракул бор, Оракул мультикомп., Оракул калій	1,28	1,86	1,05	1,13	1,40	1,66
Матадор Макс + Фаер + Авангард Р Старт	Авангард Р Соняшник, Авангард Р Бор	1,37	1,98	1,05	1,13	1,45	1,62
Матадор Макс + Фаер + Гулівер + Авангард Р Старт	Гулівер, Авангард Р Соняшник, Авангард Р Бор	1,36	1,95	1,06	1,12	1,45	1,65
НР ₀₅		0,12	0,18	0,07	0,07	0,19	0,11

Таким чином, удосконалення технології передпосівної обробки насіння шляхом застосування визначеної найбільш ефективної для кожної батьківської форми бакової суміші протруйників з відповідними біостимуляторами росту або мікродобривом забезпечує підвищення польової схожості рослин, їх збереження до збирання, зростання площі листової поверхні, що в кінцевому підсумку зумовлює підвищення насінневої продуктивності батьківських форм соняшнику.

Результати лабораторних і польових спостережень 2019 року свідчать про високу ефективність удосконаленої технології передпосівної обробки насіння батьківських форм соняшнику і перспективність подальших досліджень у цьому напрямку.

1.6 Економічна ефективність застосування регуляторів росту рослин та мікродобрива при вирощуванні насіння сояшнику

Економічна ефективність застосування регуляторів росту рослин та мікродобрива при вирощуванні насіння батьківських форм сояшнику суттєво вище ніж при вирощуванні гібридів першого покоління або товарного сояшнику (табл. 16).

Таблиця 16 – Економічна ефективність вирощування батьківської форми та гібриду сояшнику залежно від застосування регуляторів росту рослин та мікродобрива, 2014-2015 рр.

Передпосівна обробка насіння	Урожай- ність, т/га	Надбавка до контролю	Витрати на обробку, грн./га	Вартість насіння, грн./га	Додатковий прибуток, грн./га
X06135B ♂					
Контроль, без обробки	2,25	–	–	767250	–
Максим + Табу + Semia color (б)	2,37	0,12	96	808170	40824
Домінант ¹⁾	2,41	0,16	98	821810	54462
Ноостим ¹⁾	2,41	0,16	98	821810	54462
Вермийодіс ¹⁾	2,48	0,23	98	845680	78332
Домінант + Наномікс ¹⁾	2,40	0,15	100	818400	51050
Домінант ^{1); 2)}	2,48	0,23	138	845680	78292
Вермийодіс ^{1); 2)}	2,48	0,23	258	845680	78172
Златсон					
Контроль, без обробки	2,49	–	–	23904	–
Максим + Табу + Semia color (б)	2,55	0,06	96	24480	480
Домінант ¹⁾	2,74	0,25	98	26304	2302
Ноостим ¹⁾	2,65	0,16	98	25440	1438
Вермийодіс ¹⁾	2,78	0,29	98	26688	2686
Наномікс ¹⁾	2,78	0,29	98	26688	2686
Ноостим + Наномікс ¹⁾	2,66	0,17	100	25536	1532
Ноостим ^{1); 2)}	2,84	0,35	134	27264	3226
Вермийодіс ^{1); 2)}	2,86	0,37	258	27456	3294
¹⁾ передпосівна обробка насіння була поєднана з протруйниками насіння Максим, Табу та фарбою Semia color (б)					
²⁾ подвійне застосування – обробка насіння та обприскування рослин					

Примітка. Вартість урожаю насіння: батьківської форми сояшнику – 341000 грн./т, товарного насіння сояшнику – 9600 грн./т.

Крім цього, підвищення урожайності насіння батьківських форм сояшнику дозволяє, за рахунок отриманої прибавки насіння, збільшити площі вирощування батьківських форм та виробництва їх насіння, що прискорює впровадження у виробництво нових гібридів сояшнику.

Так, передпосівна обробка насіння або подвійне застосування визначених регуляторів росту, як окремо, так і у поєднанні з мікродобривом зумовлюють підвищення продуктивності батьківських форм сояшнику від 0,06 т/га до 0,23 т/га, гібридів сояшнику – від 0,16 т/га до 0,37 т/га. Це дозволяє отримати додатковий прибуток від 51050 грн./га до 78292 грн./га та від 1438 грн./га до 3294 грн./га відповідно (табл. 16).

Економічну ефективність застосування регуляторів росту, біопрепарату та мікродобрива у 2016-2018 рр. було обраховано на прикладі материнської форми Сх51А та гібриду Сайт (табл. 17).

Таблиця 17 – Економічна ефективність удосконаленої технології передпосівної обробки насіння сояшнику на прикладі батьківської форми Сх51А та гібриду Сайт, 2016-2018 рр.

Обробка насіння (компоненти бакової суміші)	Урожай- ність, т/га	Надбав- ка до конт- ролю	Витра- ти на обробку, І п.о.	Вартість насіння, грн./га	Додатко- вий прибуток, грн./га
Сх51А ♀					
Максим + Табу (еталон)	1,16	–	202	580000	–
еталон + Вермистим	1,24	0,08	206	620000	39899
еталон + Біоглобін	1,24	0,08	204	620000	39899
еталон + Поліміксобактерин	1,25	0,09	228	625000	44899
еталон + Тітон Паросток	1,24	0,08	206	620000	39899
еталон + Тітон Паросток + Вермистим	1,25	0,09	210	625000	44899
еталон + Тітон Паросток + Поліміксобактерин	1,27	0,11	232	635000	54899
Сайт					
Максим + Табу (еталон)	2,31	–	202	23100	–
еталон + Вермистим	2,46	0,15	206	24600	1399
еталон + Тітон Паросток	2,42	0,11	206	24200	999
еталон + Тітон Паросток + Вермистим	2,51	0,20	210	25100	1899
еталон + Тітон Паросток + Біоглобін	2,44	0,13	208	24400	1199
еталон + Тітон Паросток + Поліміксобактерин	2,41	0,10	232	24100	899

Примітка. Вартість урожаю насіння: батьківської форми сояшнику – 500000 грн./т, товарного насіння сояшнику – 10000 грн./т.

Передпосівна обробка насіння або подвійне застосування визначених регуляторів росту, як окремо, так і у поєднанні з мікродобривом сприяють підвищенню продуктивності батьківських форм соняшнику від 0,08 т/га до 0,11 т/га, гібридів соняшнику – від 0,10 т/га до 0,20 т/га. Це дозволяє отримати додатковий прибуток від 39899 грн./га до 54899 грн./га та від 899 грн./га до 1899 грн./га відповідно (табл. 17).

У 2019 р. передпосівна обробка насіння або подвійне застосування визначених регуляторів росту рослин як окремо, так і у поєднанні з мікродобривом сприяють підвищенню продуктивності батьківських форм соняшнику від 0,05 т/га до 0,14 т/га, що дозволяє отримати додатковий прибуток від 24162 грн./га до 69788 грн./га (табл. 18).

Таблиця 18 – Економічна ефективність удосконаленої технології передпосівної обробки насіння соняшнику на прикладі батьківської форми Сх51А, 2019 р.

Варіант		Урожай- ність, т/га	Надбав- ка до конт- ролю	Витра- ти на обробку, грн./га	Вартість насіння, грн./га	Додатко- вий прибуток грн./га
обробка насіння	обприскування рослин					
Матадор Макс + Фаер	–	1,23		45	615000	
Матадор Макс + Фаер + АКМ	Деймос, Антистрес, Ендобор	1,36	0,12	835	680000	64165
Матадор Макс + Фаер + Вимпел 2	Вимпел 2, Оракул бор, Оракул мульт., Оракул калій	1,28	0,05	838	640000	24162
Матадор Макс + Фаер + Авангард Р Старт	Авангард Р Соняшник, Авангард Р Бор	1,37	0,14	212	685000	69788
Матадор Макс + Фаер + Гулівер + Авангард Р Старт	Гулівер, Авангард Р Соняш., Авангард Р Бор	1,36	0,13	343	680000	64657

Примітка. Вартість урожаю насіння: батьківської форми соняшнику – 500000 грн./т.

Отже, застосування регуляторів росту рослин, біопрепаратів та мікродобрив у насінництві соняшнику економічно виправдане і вигідне, оскільки вартість одержаних надбавок насіння батьківських форм набагато перевищує вартість препаратів і витрати на їх застосування.

Цей агрозахід має стати невід’ємним елементом сучасних технологій вирощування високоякісного насіння батьківських форм, як спосіб прискореного розмноження і впровадження у виробництво нових гібридів, а також гібридів соняшнику товарного призначення.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Ефективні способи підвищення насінневої продуктивності батьківських форм та гібридів соняшнику шляхом застосування регуляторів росту рослин, біопрепаратів та мікробобрив:

Батьківська форма, гібрид	Препарат, норма та спосіб застосування	
	передпосівна обробка насіння (в поєднанні з протруйниками насіння)	обприскування рослин у фазу 4–5 пар листків (у поєднанні з гербіцидом)
Cx1010A	Трептолем, 0,02 л/т	Трептолем, 0,02 л/га + Квантум олійні, 2 л/га
Cx2122A	Домінант, 20 мл/т + барвник Semia color (б), 6 л/т	–
Cx808A×X1002Б, Cx1002A×X1010Б, Златсон	Semia color (б), 6 л/т + Ноостим, 0,4 л/т або Вермийодіс, 5 л/т	Ноостим, 0,4 л/га або Вермийодіс, 8 л/га або Деймос, 1,5 л/га, Антистрес, 1,7 кг/га, Ендобор, 0,48 кг/т
Cx1012A	Тітон Паросток, 2 л/т + Поліміксобактерин, 12 л/т	–
Cx51A	Тітон Паросток, 2 л/т + Поліміксобактерин, 12 л/т або АКМ, 0,2 л/т, або Авангард Р Старт, 2 л/т	Деймос, 1,5 л/га, Антистрес, 1,7 кг/га, Ендобор, 0,48 кг/га або Авангард Р Соняшник, 1,5 л/га, Авангард Р Бор, 1 л/га
ОдОл1А, Х2301В	Тітон Паросток, 2 л/т + Біоглобін, 1 л/т або Тітон Паросток, 2 л/т + Поліміксобактерин, 12 л/т	Деймос, 1,5 л/га, Антистрес, 1,7 кг/га, Ендобор, 0,48 кг/га
Х06135В, Рюрик	Вермийодіс, 5 л/т	–
Х720В, Романс	Трептолем, 0,02 л/т	Трептолем, 0,02 л/га
Х526В	Радостим, 0,25 л/т або Трептолем, 0,02 л/т або Тітон Паросток, 2 л/т + Поліміксобактерин, 12 л/т	Гулівер, 1 л/га, Авангард Р Соняшник, 1,5 л/га, Авангард Р Бор, 1 л/га
Сиріус	Semia color (б), 6 л/т + Вермийодіс, 5 л/т	Вермийодіс, 8 л/га
Максимум	Радостим, 0,25 л/т	Радостим, 0,05 л/га + Квантум олійні, 2 л/га
Сайт, Гудвін	Тітон Паросток, 2 л/т + Вермистим, 10 л/т	–

Застосування зазначених елементів технології вирощування сприяє підвищенню продуктивності батьківських форм соняшнику від 0,06 т/га до 0,23 т/га, а гібридів від 0,16 т/га до 0,37 т/га, що дозволяє отримати додатковий прибуток від 51050 грн./га до 78292 грн./га та від 1438 грн./га до 3294 грн./га відповідно.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Пономаренко С.П. Регулятори росту в рослинництві – український прорив // Международная конференция Радостим 2008. Биологические препараты в растениеводстве. К., 2008. – С. 45–48.
2. Токмакова Л. Поліміксобактерин при вирощуванні сояшнику / Токмакова Л. // Електронний ресурс: Аграрний тиждень. Україна. Розділ Рослинництво. – 13.05.2014 р. – Режим доступу: <http://a7d.com.ua/plants/11630-polmxsobakterin-pri-viroshchuvann-sonyashniku.html>
3. Степ'як Т. І. Шляхи поліпшення живлення фосфором ріпаку озимого / Т. І. Степ'як // Мікробіологія в сучасному сільськогосподарському виробництві: Матеріали VII наукової конференції молодих вчених. – Чернігів, 2010. – С. 40–42.
4. Регулятори росту рослин у землеробстві: Збірник наук. праць за ред. А. О. Шевченка. – К. : 1998. – 143 с.
5. Покопцева Л. Регулятори росту для сояшнику / Л. Покопцева // The ukrainian Farmer. – К.: ТОВ "АГП Медіа", 2011, № 2. – С.28–29.
6. Поляков О. Додаткове живлення сояшнику / О. Поляков, О. Нікітенко // Пропозиція. – 2013. – № 6. – С. 57–58.
7. Анішин Л. Регулятори росту рослин: сумніви і факти // Пропозиція – 2002. – № 5. – С. 64–65.
8. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні / В. У. Ящук, В. М. Ващенко, Р. М. Кривошея, В. В. Чайковська, А. П. Корецький / К.: «Юнівест Медіа», 2016. – С. – 615–772.
9. Рекомендації з впровадження регуляторів росту рослин в сільськогосподарському виробництві України. – Високий врожай. – Київ, 2000. – 32 с.
10. Регулятори росту в рослинництві. Рекомендації по застосуванню. – К. : МНТЦ “Агробіотех” НАН та МОН України, 2007. – 27 с.
11. Біостимулятори (регулятори росту) рослин. Рекомендації по застосуванню. – К. : МНТЦ “Агробіотех” НАН та МОН України, 2013. – 21 с.
12. Буряк Ю.І. Способи підвищення насінневої продуктивності батьківських форм та гібридів сояшнику / Ю.І. Буряк, О.В. Чернобаб, Ю.Є. Огурцов, І.І. Клименко // Аграрна наука – виробництву №1 (67). – Київ. – 2014. – С. 10.
13. Жатова Г. О. Підвищення посівних якостей насіння сояшнику / Г. О. Жатова // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. Вип. 52. – Біла Церква : БНАУ, 2008. – С.150–153.
14. Кавунець В. П., Маласай В.М. Якість і врожайні властивості насіння / В. П. Кавунець, В. М. Маласай // Насінництво. – №1. – 2006. – с. 19–21.

**Застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив при вирощуванні
батьківських форм соняшнику в умовах східного Лісостепу України
(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 31.10.2019 р.
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Друк цифровий.