

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

**СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ НАСІННЕВОЇ
ПРОДУКТИВНОСТІ БАТЬКІВСЬКИХ ФОРМ СОНЯШНИКУ
В УМОВАХ СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ
(методичні рекомендації)**



Харків 2020

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., Махнова Л.М.

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради Інституту рослинництва
ім. В. Я. Юр'єва НААН України, протокол №9 від 29.10.2020 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.

Гутянський Р.А., провідний науковий співробітник відділу рослинництва та
сортовивчення 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, 2020

© 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 Альобактерин [2, 3].

Коротка характеристика препаратів, які використовувалися в дослідженнях

В Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН у 2011–2020 роках вивчався вплив сучасних регуляторів росту рослин, біопрепарату та мікродобрив різного походження на структуру, ріст, розвиток та урожайність рослин 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 *Cylindrocarpon 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 – ПВКФ «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 – $26,9 \pm 0,3$ %; Сукцинати – $2,4 \pm 0,08$ %; 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 «Спецколог» 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 пліснявіння 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 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. Ефективність застосування регуляторів росту рослин, біопрепаратів та мікродобрив при вирощуванні насіння батьківських форм соняшнику

Важливим завданням сучасного насінництва та насіннезнавства 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 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 Сх1010А на 4–8 %; батьківської форми Х526В на 4–12 %, Х720В на 2–16 % (рис. 1).

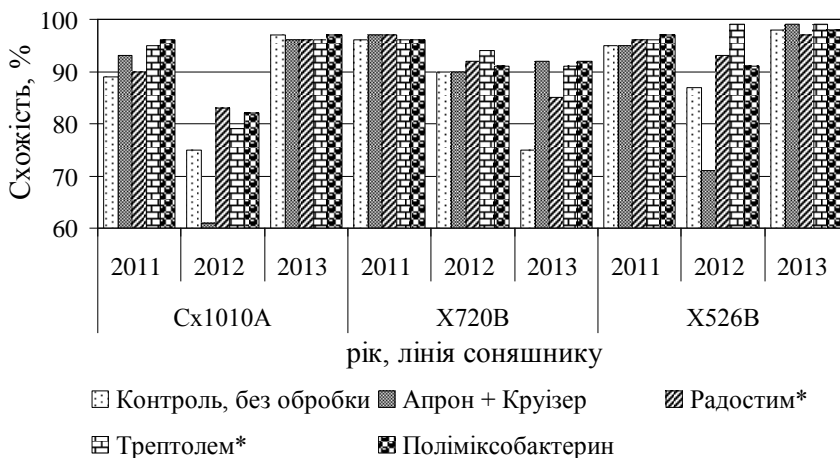


Рисунок 1. Лабораторна схожість насіння батьківських форм соняшнику залежно від застосування регуляторів росту рослин та біопрепаратів, %.

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

Насіння 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 форм соняшнику залежно від способу передпосівної обробки насіння та строку визначення, 2014–2015 рр., %

Варіант обробки насіння (Б)	Батьківські форми соняшнику (А)											
	Сх808А× Х1002Б		Сх1002А× Х1010Б		Сх2122А		Х06134В		Х06135В		Х720В	
	час визначення після обробки насіння											
	через 5 діб	через 30 діб	через 5 діб	через 30 діб	через 5 діб	через 30 діб	через 5 діб	через 30 діб	через 5 діб	через 30 діб	через 5 діб	через 30 діб
Контроль, без обробки	99	96	98	96	100	99	98	98	98	96	96	98
Максим + Табу + Semia color (б) (еталон)	96	93	91	92	98	96	87	99	95	96	95	98
Домінант ¹⁾	95	97	93	90	97	98	94	98	90	96	98	96
Ноостим ¹⁾	98	96	90	90	99	99	98	98	95	98	95	98
Вермийодіс ¹⁾	99	96	93	97	98	98	93	97	94	98	98	99
Наномікс ¹⁾	99	97	92	93	96	98	91	96	93	97	95	96
Домінант + Наномікс ¹⁾	98	98	94	92	99	98	92	97	93	95	95	98
Ноостим + Наномікс ¹⁾	98	98	96	94	96	99	91	96	94	97	96	98
НІР ₀₅ через 5 діб: через 30 діб:	А – 1,37; Б – 2,37; АБ – 4,10; А – 1,32; Б – 2,29; АБ – 3,97						А – 2,82; Б – 4,89; АБ – 8,46; 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 батьківських форм сояшинику, залучене до досліджень у 2016-2017 рр., також мало високі показники схожості – 90–98 % (табл. 2). Проте, дослідженнями встановлено, що в ряді варіантів лабораторна схожість насіння залежно від способу передпосівної обробки насіння батьківської форми підвищувалася.

Лабораторна схожість насіння 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 форм сояшинику залежно від способу передпосівної обробки насіння, 2016-2018 рр., %

№ з/п	Варіант обробки насіння (Б)	Батьківські форми сояшинику (А)				
		Сх1012А	Сх51А	ОдОл1А	Х2301В	Х526В
1	Максим + Табу (еталон)	96	91	96	90	98
2	Вермистим	98	90	97	92	96
3	Біоглобін	97	91	97	91	98
4	Поліміксобактерин	97	91	97	93	99
5	Тітон Паросток	97	90	95	89	98
6	Тітон Паросток + Вермистим	97	90	97	92	98
7	Тітон Паросток + Біоглобін	98	95	97	90	97
8	Тітон Паросток + Поліміксобактерин	99	93	95	91	98
НІР ₀₅ для факторів:		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 поєднані з протруйниками.

Дослідженнями 2019-2020 рр. встановлено різну реакцію батьківських компонентів на передпосівну обробку препаратами. Істотне підвищення лабораторної схожості насіння батьківських форм Сх51А та Х2301В на 2-3 % відзначено у варіантах передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин Вимпел 2 та мікродобривом Авангард Р Старт з регулятором росту Гулівер, а також з регулятором росту АКМ (табл. 3).