

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Уманський національний  
університет садівництва  
вул. Інститутська, 1, м. Умань, 20305  
Тел.: (04744) 4-69-87  
(04744) 4-69-81



БІОЛОГІЗОВАНА  
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ  
**БОБОВИХ КУЛЬТУР**  
(соя, горох)

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Умань - 2016 р.

УДК 57.02:631.153.7:633.34:633.35

Б63

*Рекомендації розглянуто й затверджено рішенням Вченої ради факультету агрономії Уманського НУС (протокол № 4 від 25.11.2016).*

**Розробники:**

**Карпенко В. П.** – доктор с.-г. наук, професор, проректор з наукової та інноваційної діяльності Уманського НУС;

**Івасюк Ю. І.** – аспірант кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин;

**Оратівська С. А.** – фахівець науково-дослідної частини Уманського НУС;

**Грицаєнко З. М.** – доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин Уманського НУС;

**Пономаренко С. П.** – директор Міжвідомчого науково-технологічного центру «Агробіотех» НАНУ;

**Жиляк І. Д.** – кандидат хім. наук, доцент, науковий співробітник науково-дослідної частини Уманського НУС.

**Рецензенти:**

**Терещенко Ю. Ф.** – доктор с.-г. наук, професор кафедри рослинництва Уманського НУС;

**Пида С. В.** – доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри ботаніки та зоології Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

*Дослідження виконані за грантової підтримки МОН України в рамках державної наукової тематики 0116U003773 “Розробка та впровадження технологій біологізації вирощування сільськогосподарських культур з одержанням високоякісної продукції на продовольчі цілі”.*

**Біологізована** технологія вирощування бобових Б63 культур (соя, горох) / В. П. Карпенко, Ю. І. Івасюк, С. А. Оратівська та ін.; за ред. В. П. Карпенка. – Умань : Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2016. – 24 с.

Наведено рекомендації з біологізованих технологій вирощування сої й гороху, що передбачають комплексне застосування хімічних і біологічних речовин та забезпечують одержання високоякісного врожаю зерна.

УДК 57.02:631.153.7:633.12



Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур передбачають інтенсивне використання різноманітних хімічних засобів захисту рослин, що, в свою чергу, призводить до значного нагромадження залишків пестицидів на різних рівнях екосистем. Тому важливою проблемою для сільськогосподарської науки є розробка моделей технологічних процесів вирощування культур з урахуванням агроекологічних вимог.

Дослідження останніх років доводять, що стійке функціонування агроекосистем з одночасним послабленням негативної дії інтенсивного землеробства на навколишнє природне середовище можливе за рахунок біологізації виробництва сільськогосподарської продукції.

У зерновому балансі України вагоме місце посідають зернобобові культури, зокрема, найпоширенішими серед них є соя і горох, площі посівів яких у країнах СНД складають 10–20 млн. га.

**Соя (*Glycine max. L.*)** цінна зернобобова і олійна культура з широким спектром використання. Дефіцит продовольчого і кормового білка на ринку України тривалий час гарантуватиме високий попит на зерно і продукти її переробки. Серед стратегічних культур АПК України вона заслуговує на особливу увагу, як за призначенням насіння, так і за збереженням родючості ґрунтів. Це одна із бобових культур, розширення площ під якою поліпшує фітосанітарний стан агроекосистем, введення її у сівозміну оптимізує структуру та родичість ґрунту, підвищується культура землеробства, нівелюється використання чистого пару. Найбільша агрономічна цінність сої – здатність до біологічної фіксації азоту з повітря і перетворення його на сполуки, що легко засвоюються живими організмами.

**Горox (*Pisum sativum* L.)** є одним із кращих попередників і надійним поліпшувачем родючості ґрунту. Завдяки симбіотичній фіксації атмосферного азоту, який є елементом першого мінімуму в більшості ґрунтів України, а також здатності мобілізувати і засвоювати важкодоступні форми поживних речовин, горox має потужний фітомеліоративний потенціал. Його зерно високопоживне і містить від 16 до 36 % білка, до 54 % вуглеводів, 1,6 % жиру і понад 3 % зольних речовин. Білок зерна повноцінний за амінокислотним складом і засвоюється у 1,5 рази краще, ніж білок пшениці.

Оптимальний перебіг продукційного процесу сільськогосподарських культур часто лімітує рівень забезпечення рослин сполуками азоту. Проблема біологічного азоту була й залишається актуальною в землеробстві. У масштабах нашої планети обсяги фіксації азоту на поверхні суходолу сягають 190 млн т за рік. Більш як половина цієї кількості зв'язується в процесі симбіозу бобових рослин і бульбочкових бактерій, причому в ґрунтово-кліматичних умовах України бобово-ризобіальні системи залежно від вирощуваної бобової культури здатні щорічно фіксувати з атмосфери від 40 до 300 кг і більше азоту на 1 га посіву. Екологічна доцільність використання процесу біологічної азотфіксації в господарських цілях нині є одним із основних напрямів сучасного землеробства. Такий підхід знаходить своє технологічне застосування у вирощуванні зернобобових культур, в тому числі сої й гороху.

Серед чинників, що значною мірою впливають на ріст і розвиток рослин, формування рівня врожайності, покращення якісних характеристик отриманого врожаю важливе значення має інокуляція насіння мікробними препаратами. Проте, враховуючи, що на початкових етапах росту бобові культури слабо конкурують з бур'янами, інокуляція може бути малоефективною. Тому виключати застосування гербіцидів з технології вирощування бобових культур недоцільно. Разом з тим застосування хімічних речовин становить небезпеку в екологічному плані не тільки для агроценозів, а й людини.

Одним із елементів екологічно безпечного ведення господарства може бути застосування гумінових добрив природного походження та регуляторів росту рослин. Ці речовини здатні підвищувати стійкість рослин до різних несприятливих чинників (заморозків, засухи, дії пестицидів), відновлювати родючість ґрунту, підвищувати урожайність культур, покращувати харчову цінність продукції та її екологічну чистоту, знижувати витрати на отримання врожаю, підвищуючи рентабельність сільськогосподарського виробництва.

## ФОРМУЛА РОЗРОБКИ ДЛЯ ПОСІВІВ СОЇ

комбінований гербіцид Фабіан, ВГ (90 г/га)



регулятор росту рослин Регоплант (Regoplant®) вср  
(250 мл/т – передпосівна обробка насіння;  
50 мл/га – посходове внесення)



мікробіологічний препарат Ризобіфіт р.  
(100 мл/т – передпосівна обробка насіння)  
або (аналог – Ризоактив марка Р, р. – 1,0 л/т  
передпосівна обробка насіння)

регулятор росту рослин Гуміфілд ВР-18 в. с.  
(400 мл/га – посходове внесення) або  
(аналог – Гуміфілд в. г. – 200 г/га – посходове внесення)



наномолібденова композиція НМК  
(100 мл/га – посходове внесення)

## ДЛЯ ПОСІВІВ ГОРОХУ

гербіцид класу імідазолінонів Пульсар 40, РК  
(0,75 л/га – посходове внесення)



регулятор росту рослин Біолан, вср (20 мл/т – передпосівна  
обробка насіння, 15 мл/га – посходове внесення)



мікробіологічний препарат Поліміксобактерин, р.  
(50 мл/т – передпосівна обробка насіння)



**Фабіан, ВГ** – двокомпонентний системний гербіцид для захисту посівів сої від однорічних і деяких багаторічних дводольних і однорічних злакових бур'янів. Діючі речовини: імазетапір, 450 г/кг + хлорімурон-етил, 150 г/кг, належать до інгібіторів синтезу ацетолактатсинтази.

**Гербіцид ефективно знищує такі види бур'янів:** амброзія полинолиста, осот польовий, галінсога дрібноквіткова, гірчак (види), гірчиця польова, сухоребрик (види), кучерявець Софії, нетреба (види), зірочник середній, канатник Теофраста, стоколос (види), кохія вінична, жовтозілля звичайне, лутига (види), лисохвіст польовий, молочай

(види), тонконіг однорічний, вівсюг польовий, кульбаба лікарська, грицики звичайні, жабрій звичайний, соняшник смітний, просо (види), редька дика, пальчатка кров'яна, смикавець (види), шпергель польовий, мишій (види), щиріця (види), паслін чорний.

**Слабкочутливі до гербіциду:** березка польова, рутка лікарська, лобода (види), комеліна звичайна, пирій повзучий, сорго алепське (гумай), шерстяк волосистий.

**Механізм дії.** Гербіцид зупиняє ріст бур'янів через декілька годин після обробки, і майже відразу вони припиняють конкурувати з рослинами сої. За теплої вологої погоди видимі симптоми гербіцидного впливу (повна зупинка росту, пожовтіння і поблідіння (хлороз) листків) спостерігаються через 5–7 діб після обприскування, за низьких температур чи посухи – пізніше. Повна загибель бур'янів відбувається протягом 3–4 тижнів. У дводольних бур'янів протягом 1–3 тижнів після обробки листки стають хлоротичними, точки росту поступово відмирають, коренева система не розвивається. Бур'яни не кущаться, у деяких спостерігається карликовість. У злакових бур'янів спочатку жовтіє центральний листок, потім вони набувають антоціанового забарвлення, коріння відмирає. Ледь утворені молоді корінчики, досягши довжини 1–1,5 см, також гинуть.

Обприскування вегетуючих бур'янів виконують у ранні фази їхнього розвитку (злакові – до 2–3 листків, дводольні – до 4–6 листків) незалежно від фази розвитку культури. Витрата робочої рідини 200–300 л/га.



**Регоплант (Regoplant®) вср** – біорегулятор третього покоління, (регулятор росту рослин «Радостим», що містить діючі речовини Емістиму С – 0,3 г/л; калієву сіль альфа-нафтилоцтової кислоти – 1,0 мг/л; комплекс біогенних мікроелементів  $B^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $J$ ,  $Mo^{6+}$  – загальна концентрація 1,75 г/л; лікарський засіб «Діамантовий зелений» – 0,01 г/л + Аверсектин С – природний комплекс, що складається з 8 індивідуальних авермектинів – 0,01 г/л).

**Механізм дії.** Препарат на клітинному рівні активізує фізіологічні процеси в рослинах, що відповідають за імунітет і стійкість до хвороб та шкідників, у тому числі ґрунтових; сприяє реалізації генетичного потенціалу росту і розвитку рослин, підсилює їх антистресову стійкість, зменшує надходження іонів важких металів, радіонуклідів та інших антропогенних полутантів у рослинну продукцію.

**Ризобіфіт р. (аналог – Ризоактив марка Р, р.)** – (бактеріальна суспензія для інокуляції насіння сої *Bradyrhizobium japonicum* штам М<sub>8</sub> титр  $3-4 \times 10^9$  життєздатних бактерій на г препарату).

**Механізм дії.** При проростанні насіння бактерії проникають в кореневі волоски, які утворюються на проростках, викликаючи появу бульбочок. В останніх починають розвиватись і функціонують азотфіксуючі бактерії, в результаті інфікування штамом. Препарат дозволяє покращити якість продукції та збільшити врожай зернобобових.



## РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ

Обробку насіння бобових культур сумішшю мікробіологічного препарату з регулятором росту рослин або наномолібденовою композицією з регулятором росту рослин проводять безпосередньо перед посівом. Рівномірне нанесення суспензії на зерно виконують як на насінних і калібрувальних заводах, так і в господарствах. Цей агрозахід проводиться відповідно до вимог для кожної культури, правил безпеки і санітарних норм, якісно і швидко, щоб не допустити набрякання насіння й ушкодження його оболонки.

Для уникнення перезволоження за *передпосівної* обробки, необхідно забезпечити оптимальне співвідношення води та насіння культури. Так, за норми висіву сої 100–120 кг/га оптимальна кількість робочого розчину становить 0,6–0,8 л, гороху, за норми висіву 200 кг/га – 1,5–2,0 л.

Необхідно мати на увазі: незалежно від способу інокуляції, після обробки, насіння потрібно підсушити до сипучого стану (для попередження втрати сипучості і можливого зниження норми висіву). Також існують застереження при інокуляції насіння мікробними препаратами – відсутність потрапляння на інокулянта прямого сонячного проміння; перезволоження, яке може призвести до швидкого набрякання та травмування насіння (особливо сої, яке має тонку і ніжну насінневу оболонку); нерівномірне нанесення інокулянту, особливо за ручної обробки.

*Для позакореневого* обприскування посівів гербіцидом сумісно з регулятором росту рослин суміш готують у день виконання технологічної операції з дотриманням правил техніки безпеки. Об'єм водного розчину препарату з розрахунку на 1 га посіву – 200–300 л/га. Найефективніша обробка гербіцидами (та їх баковими сумішами) у безвітряну, теплу погоду. Недоцільно застосовувати їх у посушливий період та у вітряну погоду.

### РЕЗУЛЬТАТИ ЛАБОРАТОРНИХ, ПОЛЬОВИХ ТА ВИРОБНИЧИХ ДОСЛІДІВ

Інтегроване застосування препаратів хімічної (гербіцидів) та біологічної (мікробіологічних препаратів і регуляторів росту рослин) природи позитивно впливає на перебіг низки мікробіологічних і фізіологічних процесів у бобових культурах і ґрунті.

Під впливом передпосівної обробки насіння Ризобіфітом 100 мл/т з Регоплантом 250 мл/т у посівах сої зростає кількість бульбочок (вдвічі), а їх маса (на 66 % відносно контрольного варіанту) (*табл. 1*). Посходове внесення гербіциду Фабіан у нормах 90–110 г/га сприяє збільшенню їх кількості на 83–56 %, маси – на 59–45 % проти контролю.

### 1. Динаміка формування кількості і маси бульбочок на кореневій системі бобових рослин за інтегрованого застосування гербіцидів, регуляторів росту рослин та мікробіологічних препаратів

Варіант дослідження	Середнє за три роки	% до контролю
<b>Соя (фаза цвітіння)</b>		
Без застосування препаратів (контроль)	18/0,56	100/100
Ризобіфіт 100 мл/т + Регоплант 250 мл/т (фон)	36/0,93	200/166
Фон + Регоплант 50 мл/га	39/1,04	217/186
Фон + Фабіан 90 г/га	33/0,89	183/159
Фон + Фабіан 100 г/га	30/0,84	167/150
Фон + Фабіан 110 г/га	28/0,81	156/145
Фон + Фабіан 90 г/га + Регоплант 50 мл/га	35/0,95	194/169
Фон + Фабіан 100 г/га + Регоплант 50 мл/га	34/0,91	189/163
Фон + Фабіан 110 г/га + Регоплант 50 мл/га	31/0,90	172/161
НІР <sub>05</sub>	2-9/0,16-0,20	-
<b>Горох (фаза бутонізації)</b>		
Без застосування препаратів (контроль)	27,8/0,21	100/100
Поліміксобактерин 50 мл/т + Біолан 20 мл/т (фон)	27,8/0,28	100/133
Фон + Біолан 15 мл/га	49,4/0,27	178/129
Фон + Пульсар 40 0,5 л/га	56,2/0,29	202/138
Фон + Пульсар 40 0,75 л/га	49,6/0,29	202/138
Фон + Пульсар 40 1,0 л/га	48,2/0,28	173/133
Фон + Пульсар 40 0,5 л/га + Біолан 15 мл/га	44,3/0,30	159/143
Фон + Пульсар 40 0,75 л/га + Біолан 15 мл/га	51,4/0,30	185/142
Фон + Пульсар 40 1,0 л/га + Біолан 15 мл/га	50,6/0,27	182/129
НІР <sub>05</sub>	3-6/0,04-0,12	-

Над рискою – кількість бульбочок, шт./рослину; під рискою – маса бульбочок

**НМК** – намолібденова композиція – розчин, виготовлений шляхом відновлення у розчині молібдатів лужних металів з подальшою стабілізацією наночасточок органічними компонентами. Вміст елементів: Молібден – 5–25 мг/мл; Натрій – 6,3 мг/мл; Калій – 2,8 мг/мл; Бор – 1,4 мг/мл.

**Механізм дії.** Використання наночасток біогенних металів компенсує втрати мікроелементів, що виносяться рослинами з ґрунту, підвищує стійкість, оптимізує метаболічні процеси рослин відповідно до умов, що складаються за вегетаційний період за одночасного підвищення якості кінцевої продукції. Крім того, використання наночасток металів підвищує ефективність дії основних мікродобрив – азотних, фосфорних та калійних. Застосування препарату дає змогу отримувати екологічно чисту продукцію.



**Гуміфілд ВР-18 в. с.** – регулятор росту рослин, містить калієву сіль гумінових кислот (20–200 г/л). Використовується для стимуляції росту і розвитку рослин, підсилення імунітету та підвищення урожайності.

**Механізм дії.** Під впливом регулятора росту підвищується посухостійкість, зростає стійкість рослин до температурних і пестицидних стресів; відбувається відновлення пошкоджених рослин, підтримується ріст за знижених температур, підвищується ефективність

використання з ґрунту поживних елементів.

**Пульсар 40, РК** – гербіцид широкого спектру дії на основі імазамоксу 40 г/л. Діюча речовина інгібує в бур'янах синтез білків. Внаслідок такої дії, молоде листя жовтіє, точки росту відмирають, призупиняється розвиток рослин бур'янів.

**Гербіцид ефективно знищує дводольні та злакові бур'яни:** просо куряче, мишії, лисохвіст, райграс, вівсюг звичайний, зірочник середній, лободу білу, щиріцю звичайну, гірчицю польову, редьку дику, суріпицю звичайну, підмаренник чіпкий.

**Механізм дії.** Діюча речовина пригнічує



синтез білків в рослинах бур'янів, що призводить до хлорозу молодих листків, відмирання точок росту, призупинення розвитку, виникнення карликовості, і як наслідок – відмирання рослин. При застосуванні гербіциду ріст бур'янів призупиняється вже через декілька годин після обробки, водночас, помітні ознаки дії препарату з'являються упродовж кількох діб. Повне знищення бур'янів настає через 3–6 тижнів після застосування, в залежності від норми гербіциду, видового складу бур'янів та погодних умов.

Обприскування посівів проводять на ранніх стадіях розвитку культури (3–5 справжніх листків) та бур'янів (1–3 справжніх листків).



**Біолан, вср** – регулятор росту рослин природного походження ауксинової, цитокинінової, гіберелінової природи (Емістим С – 1 г/л, мікроелементи, 0,015 г/л). Біолан є препаратом широкого спектру дії, який використовують для обробки насіння та обприскування рослин.

**Механізм дії.** Знижує фітотоксичну дію гербіцидів. Під впливом Біолану підвищується стійкість рослин до хвороб, стресових чинників. Препарат дозволяє покращити якість продукції та збільшити врожай зернобобових.

**Поліміксобактерин, р.** – бактеріальний препарат функціональною основою якого є фосфатмобілізуючі бактерії *Paenibacillus polymyxa* КВ, титр  $5 \times 10^9$  життєздатних клітин на г сухої форми). Використовують для обробки насіння перед сівбою.

**Механізм дії.** Відіграє роль стимулятора живлення та розвитку сільськогосподарських культур. Під впливом препарату в середовище виділяються органічні кислоти, які є основним чинником розчинення важкодоступних мінеральних фосфорних сполук, внаслідок чого рослини в процесі свого розвитку одержують додаткове живлення фосфором з ґрунтових резервів. Крім мобілізації фосфатів ґрунту, бактерія є активним продуцентом фітогормонів, тому препарат можна вважати рістстимулюючим.



Найбільша кількість бульбочок на коренях сої формувалась за посходового внесення гербіциду Фабіан у досліджуваних нормах сумісно з регулятором росту рослин Регоплант 50 мл/га по фоні передпосівної обробки насіння сумішшю Ризобофіту 100 мл/т й Регопланту 250 мл/т, де перевищення відносно контролю досягало 94–72 % – за кількістю та 69–61 % – за масою (рис. 1).



Без застосування препаратів (контроль)      Ризобофіт 100 мл/т + Регоплант 250 мл/т (фон)

**Рис. 1.** Розвиток бульбочок сої за інтегрованого внесення гербіциду Фабіан, регулятора росту рослин Регоплант та мікробіологічного препарату Ризобофіт (фаза цвітіння)

У посівах гороху найактивніший розвиток бульбочок як за кількістю (59–82 %), так і за масою (43–29 %) відмічався за сумісного застосування гербіциду Пульсар 40 з регулятором росту рослин Біолан 15 мл/га по фоні передпосівної обробки насіння сумішшю Поліміксобактерину 50 мл/т з Біоланом 20 мл/т (рис. 2).



Без застосування препаратів (контроль)



Поліміксобактерин 50 мл/т + Біолан 20 мл/т + Пульса 40 0,5 л/га + Біолан 15 мл/га

**Рис. 2.** Розвиток бульбочок гороху за інтегрованого внесення гербіциду Пульсар 40, регулятора росту рослин Біолан та мікробіологічного препарату Поліміксобактерин (фаза бутонізації)

Застосування передпосівної обробки насіння сумішшю Поліміксобактерину 50 мл/т з Біоланом 20 мл/т не впливало суттєво на їх кількість, проте їх маса зростала на 33 % у порівнянні з контролем. Посходове застосування Біолану 15 мл/га по фоні сприяло збільшенню кількості бульбочок на 78 % з одночасним збільшенням їх маси проти контрольного варіанту на 29 %. Внесення гербіциду Пульсар 40 у нормах 0,5–1,0 л/га сприяло зростанню кількості бульбочок проти контрольного варіанту на 102–73 %, маси на –38–33 %.

Залежно від норм та строків використання гербіцидів, а також інтегрованого їх застосування з біологічними препаратами культури формують різну висоту та надземну біомасу. Підсилення росту рослин під дією біологічно активних речовин відбувається за підвищеної концентрації активних ауксинів, збільшеного їх синтезу за посиленого енергетичного обміну.

Найефективнішою на ріст рослин виявилась інтегрована обробка посівів гербіцидом з регулятором росту рослин на фоні обробки насінневого матеріалу мікробіологічним препаратом, де перевищення висоти у рослин сої й гороху складало 30–31 і 46–44% відповідно (рис. 3).



**Рис. 3.** Висота бобових рослин за інтегрованого застосування гербіцидів, регуляторів росту рослин та мікробіологічних препаратів (вегетаційний дослід):

1. Горох без застосування препаратів (Контроль); 2. Горох Поліміксобактерин 50 мл/т + Біолан 20 мл/т + Пульсар 40 – 0,5 л/га + Біолан 15 мл/га; 3. Соя без застосування препаратів (Контроль); 4. Соя Ризобофіт 100 мл/т + Регоплант 250 мл/т + Фабіан 90г/га + Регоплант 50 мл/га.

Передпосівна обробка насіння сумішшю мікробіологічного препарату з регулятором росту рослин сприяла збільшенню висоти рослин сої проти контрольного варіанту на 17 %, гороху – 36 % (табл. 2). Застосування Фабіану 90–110 г/га по фоні (Ризобіфіт 100 мл/т з Регоплантом 250 мл/т) сприяло наростанню висоти сої на 21–26 % проти контрольного варіанту.

## 2. Висота рослин сої й гороху (см) залежно від норми внесення гербіцидів, регуляторів росту рослин та мікробіологічних препаратів

Варіант досліджу	Середнє за три роки	% до контролю
<b>Соя (фаза цвітіння)</b>		
Без застосування препаратів (контроль)	58	100
Ризобіфіт 100 мл/т + Регоплант 250 мл/т (фон)	68	117
Фон + Регоплант 50 мл/га	67	116
Фон + Фабіан 90 г/га	70	121
Фон + Фабіан 100 г/га	71	122
Фон + Фабіан 110 г/га	73	126
Фон + Фабіан 90 г/га + Регоплант 50 мл/га	76	130
Фон + Фабіан 100 г/га + Регоплант 50 мл/га	75	129
Фон + Фабіан 110 г/га + Регоплант 50 мл/га	76	131
НІР <sub>05</sub>	1,84-2,12	-
<b>Горох (фаза бутонізації)</b>		
Без застосування препаратів (контроль)	50	100
Поліміксобактерин 50 мл/т + Біолан 20 мл/т (фон)	68	136
Фон + Біолан 15 мл/га	69	138
Фон + Пульсар 40 0,5 л/га	70	140
Фон + Пульсар 40 0,75 л/га	71	142
Фон + Пульсар 40 1,0 л/га	72	144
Фон + Пульсар 40 0,5 л/га + Біолан 15 мл/га	73	146
Фон + Пульсар 40 0,75 л/га + Біолан 15 мл/га	74	148
Фон + Пульсар 40 1,0 л/га + Біолан 15 мл/га	72	144
НІР <sub>05</sub>	1,3-1,95	-

Внесення Пульсару 40 у нормі 0,5–1,0 л/га по фоні (Поліміксобактерин 50 мл/т з Біоланом 15 мл/т) забезпечувало збільшення висоти рослин гороху проти контрольного варіанту на 40–44 %.

Слабка конкурентоспроможність бобових рослин до сегетальної рослинності на початкових фазах розвитку призводить до зниження їх врожайності, що є наслідком зростання конкуренції з боку бур'янів за споживання вологи, поживних речовин та використання світла. Тому в сучасних технологіях вирощування сої обов'язковим заходом є використання гербіцидів, які

представлені високоактивними сполуками фізіологічної дії у відношенні метаболізму рослин. Одним із шляхів зниження негативної дії гербіцидів на посіви сільськогосподарських культур є застосування їх у сумішах із біологічними препаратами, чим забезпечується зниження негативної дії хімічних засобів захисту рослин на навколишнє природне середовище і організм людини.

Проведення передпосівної обробки насіння сумішшю мікробіологічного препарату Ризобіфіт 100 мл/т з регулятором росту рослин Регоплант 250 мл/т забезпечувало зниження кількості і маси бур'янів у посівах сої на 13 % і 14 % відповідно до контролю (табл. 3).

## 3. Забур'яненість посівів сої й гороху за дії гербіцидів, регуляторів росту рослин та мікробіологічних препаратів (місяць після внесення препаратів)

Варіант досліджу	Через 30 днів після внесення препаратів			
	Кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>	Маса бур'янів, г/м <sup>2</sup>	Знищено, % за кількістю за масою	
<b>Соя (фаза цвітіння)</b>				
Без застосування препаратів (контроль)	86,6	220	0	0
Ризобіфіт 100 мл/т + Регоплант 250 мл/т (фон)	75,8	190,4	13	14
Фон + Регоплант 50 мл/га	80,1	198,1	7	10
Фон + Фабіан 90 г/га	29,3	76,3	66	65
Фон + Фабіан 100 г/га	27,7	78,6	68	64
Фон + Фабіан 110 г/га	27,1	77,4	69	65
Фон + Фабіан 90 г/га + Регоплант 50 мл/га	8,1	20,6	91	90
Фон + Фабіан 100 г/га + Регоплант 50 мл/га	7,3	20,3	92	90
Фон + Фабіан 110 г/га + Регоплант 50 мл/га	6,6	19,1	92	91
НІР <sub>05</sub>	2,4-4,6	8,2-10,9	-	-
<b>Горох (фаза бутонізації)</b>				
Без застосування препаратів (контроль)	116,4	218,4	0	0
Поліміксобактерин 50 мл/т + Біолан 20 мл/т (фон)	78,4	157,8	32	28
Фон + Біолан 15 мл/га	75,3	149,3	35	32
Фон + Пульсар 40 0,5 л/га	18,6	31,8	84	85
Фон + Пульсар 40 0,75 л/га	14,3	26,7	88	88
Фон + Пульсар 40 1,0 л/га	10,7	22,1	91	90
Фон + Пульсар 40 0,5 л/га + Біолан 15 мл/га	14,0	26,0	88	88
Фон + Пульсар 40 0,75 л/га + Біолан 15 мл/га	8,5	17,8	93	91
Фон + Пульсар 40 1,0 л/га + Біолан 15 мл/га	11,6	21,6	90	90
НІР <sub>05</sub>	3,2-4,12	2,89-4,47	-	-

Застосування Фабіану у досліджуваних нормах на фоні обробки насіння Ризобофітом 100 мл/т у суміші з Регоплантом 250 мл/т знижує рівень забур'яненості посівів сої за кількістю на 66; 68 та 69 %, за масою – 65; 64 та 65 % відповідно.

Найвищий відсоток знижених бур'янів відмічався за використання в посівах сої гербіциду Фабіан у нормах 90, 100 і 110 г/га сумісно із Регоплантом у нормі 50 мл/га, внесених на фоні передпосівної обробки насіння сумішшю мікробіологічного препарату Ризобофіт 100 мл/т із регулятором росту рослин Регоплант 250 мл/т. У даних варіантах досліді кількість бур'янів знижених за кількістю складала 91; 92 та 92 %, за масою – 90; 90 і 91 % відповідно. Подібна закономірність простежувалась і за використання в посівах гороху Пульсару 40 у нормі 0,5–1,0 л/га по фоні (Поліміксобактерин 50 мл/т з Біоланом 15 мл/т), де зниження кількості і маси бур'янів проти контролю складало 88–93 % та 88–91 % відповідно.

Урожайність є інтегральним показником ефективності усіх заходів при вирощуванні сільськогосподарських культур, тобто, сукупність фізіологічних, біохімічних та мікробіологічних процесів у рослинах і ґрунті за застосування препаратів різної фізіологічної дії відображаються на кількості отриманого врожаю.

Найвища врожайність сої формується під впливом використання гербіциду Фабіан, внесеного в нормах 90–110 г/га, на фоні обробки насіння перед сівбою Ризобофітом 100 мл/т і Регоплантом 250 мл/т, де перевищення до контролю становило 56–53 % та за дії тих же норм Фабіану, внесеного по фоні Ризобофіт 100 мл/т й Регоплант 250 мл/т у бакових сумішах із Регоплантом 50 мл/т – 73–66 % (табл. 4). Прибавка врожаю у даних варіантах складала 0,73–0,69 і 0,96–0,87 т/га відповідно.

Передпосівна обробка насіння сумішшю Ризобофіту 100 мл/т з Регоплантом 250 мл/т сприяє збільшенню маси 1000 насінин на 4%. За використання гербіциду Фабіан 90–110 г/га на фоні обробки насіння Ризобофітом 100 мл/т з Регоплантом 250 мл/т у суміші з регулятором росту рослин Регоплант 50 мл/га маса 1000 насінин сої перевищила контроль в середньому на 12%. Найвищі показники маси 1000 насінин відмічались у варіантах інтегрованого застосування гербіциду Фабіан у нормах 90–110 г/га з Регоплантом на фоні передпосівної обробки насіння Ризобофітом 100 мл/т й Регоплантом 250 мл/т, де перевищення до контролю складало 13–12%.

#### 4. Урожайність і якість зерна сої за використання гербіциду Фабіан, регулятора росту рослин Регоплант та мікробіологічного препарату Ризобофіт

Варіант досліді	Урожайність, т/га	Прибавка врожаю, т/га	% до контролю	Маса 1000 насінин, г	Вміст у зерні, % на суху речовину	
					білків	олії
Без застосування препаратів (контроль)	1,31	-	100	139,7	32,3	20,4
Ризобофіт 100 мл/т + Регоплант 250 мл/т (фон)	1,70	0,39	130	146,0	33,4	24,8
Фон + Регоплант 50 мл/га	1,92	0,61	147	156,9	33,5	24,6
Фон + Фабіан 90 г/га	2,04	0,73	156	156,3	33,8	23,3
Фон + Фабіан 100 г/га	2,00	0,67	151	154,2	33,7	23,5
Фон + Фабіан 110 г/га	1,98	0,69	153	154,0	33,6	23,2
Фон + Фабіан 90 г/га + Регоплант 50 мл/га	2,20	0,96	173	158,1	34,1	22,2
Фон + Фабіан 100 г/га + Регоплант 50 мл/га	2,18	0,83	163	157,2	33,9	22,0
Фон + Фабіан 110 г/га + Регоплант 50 мл/га	2,14	0,87	166	157,0	33,8	22,1
НІР <sub>05</sub>	0,041–0,18	-	-	4,5–8,1	0,2–0,6	0,2–0,4

Передпосівна обробка насіння сумішшю мікробіологічного препарату Ризобофіт 100 мл/т з регулятором росту рослин Регоплант – 250 мл/т сприяла зростанню вмісту в зерні білків на 1,1 %, олії – на 1,2 % сухої речовини. Внесення гербіциду Фабіан у нормі 90–110 г/га із проведенням передпосівної обробки насіння Ризобофітом 100 мл/т і Регоплантом 250 мл/т сприяло збільшенню вмісту білків на 1,5–1,3 %, олії – на 2,9–2,8 %.

Найвища якість зерна сої відмічалась за сумісного застосування Фабіану 90 г/га з Регоплантом 50 мл/га, внесених по фоні, що складало 34,1 % та 22,2 %, або у відсотковому вираженні перевищувало вміст білків у контролі на 1,7 %, олії – на 1,8 % сухої речовини відповідно.



На приріст урожаю гороху позитивний вплив мала композиція передпосівної обробки насіння біологічними препаратами Поліміксобактерин 50 мл/т і Біолан 20 мл/т, де показник врожайності перевищував контроль на 14 % (табл. 5).

На фоні без передпосівної обробки насіння, за використання Пульсару 40 без регулятора росту рослин, врожайність перевищувала контроль і становила за норми 0,5 л/га препарату – 2,04 т/га, за використання 0,75 л/га – 2,07 т/га; 1,0 л/га – 2,05 т/га. Сумісне застосування Пульсару 40 з Біоланом сприяло збільшенню врожаю по відношенню до контролю на 0,29, 0,32, 0,30 т/га відповідно до норм препарату.

На фоні з обробкою насіння Біоланом (20 мл/т) найвища врожайність формувалась у варіанті за внесенні гербіциду в нормі 0,75 л/га з Біоланом і складала 2,23 т/га, що на 0,42 т/га перевищувало контрольний варіант.

#### 5. Урожайність гороху за використання гербіциду Пульсар 40, регулятора росту рослин Біолан та мікробіологічного препарату Поліміксобактерин

Варіант досліджу	Урожайність, т/га	% до контролю	Прибавка зерна, ц/га
Без застосування препаратів (контроль)	1,81	100	-
Поліміксобактерин 50 мл/т + Біолан 20 мл/т (фон)	2,06	114	0,25
Фон + Біолан 15 мл/га	2,11	117	0,30
Фон + Пульсар 40 0,5 л/га	2,18	120	0,37
Фон + Пульсар 40 0,75 л/га	2,25	124	0,44
Фон + Пульсар 40 1,0 л/га	2,20	122	0,39
Фон + Пульсар 40 0,5 л/га + Біолан 15 мл/га	2,24	124	0,43
Фон + Пульсар 40 0,75 л/га + Біолан 15 мл/га	2,32	128	0,51
Фон + Пульсар 40 1,0 л/га + Біолан 15 мл/га	2,26	125	0,45
НІР <sub>05</sub>	0,19	-	-

Найбільшу прибавку врожаю – 0,51 т/га по відношенню до контролю, встановлено у варіанті із застосуванням гербіциду Пульсар 40 в нормі 0,75 л/га сумісно з Біоланом за передпосівної обробки насіння Поліміксобактерином 50 мл/т з Біоланом 20 мл/т.

Використання в посівах сої наномолібденової композиції позначилось на формуванні елементів структури врожаю (табл. 6).

#### 6. Елементи продуктивності сої за дії наномолібденової композиції та регулятора росту рослин Гуміфілд ВР-18

Варіант досліджу	Елементи структури урожаю					
	Урожайність, т/га	Густина рослин на період збирання, тис. шт/га	Кількість бобів на рослині, шт	Кількість насінин в бобі, шт	Кількість насінин з рослини, шт	Маса насінин з рослини, г
Без застосування препаратів (контроль)	2,45	550	24,6	1,74	42,8	52,4
Гуміфілд ВР-18 0,4 л/га	2,76	567	25,6	1,77	45,3	57,2
НМК 100 мл/га	2,83	562	25,7	1,80	46,3	59,0
НМК 200 мл/га	2,39	560	24,0	1,70	40,8	50,3
НМК 300 мл/га	2,34	561	23,8	1,65	39,3	49,1
Гуміфілд ВР-18 0,4 л/га + НМК 100 мл/га	2,91	565	26,0	1,81	47,1	60,3
Гуміфілд ВР-18 0,4 л/га + НМК 200 мл/га	2,55	563	24,3	1,75	42,5	53,3
Гуміфілд ВР-18 0,4 л/га + НМК 300 мл/га	2,66	565	24,8	1,76	43,6	55,5
НІР	0,07	12,8	0,66	0,06	0,76	0,49



У варіанті без підживлень урожайність зерна сої становила 2,45 т/га. Застосування Гуміфілду ВР-18 сприяло зростанню урожайності сої до 2,76 т/га, що перевищувало контроль на 12,5%. Позакореневе підживлення НМК в нормі 100 мл/га сприяло зростанню урожайності зерна на 15,1 %. Збільшення норми внесення препарату до 200 та 300 мл/га негативно позначилося на урожайності сої, яка становила відповідно 2,39 та 2,34 т/га.

Найвища урожайність зерна сої формувалась за сумісного застосування НМК 100 мл/га з Гуміфілдом ВР-18 – 2,91 т/га. Прибавка урожаю становила 0,45 т/га. Поєднання НМК 200 та 300 мл/га з Гуміфілдом ВР-18 сприяло зменшенню негативного впливу високих норм нанопрепарату на урожайність сої. У зазначених варіантах дослідю вона становила 2,55 та 2,66 т/га.

За використання позакореневих підживлень густина рослин сої в період збирання становила 550 тис. шт/га, при застосуванні Гуміфілду ВР-18 – 567 тис./га, наномолібденової композиції 100 мл/га – 562 тис./га, 200 мл/га – 560 тис./га, 300 мл/га – 561 тис./га.

Сумісне внесення Наномолібденової композиції з Гуміфілдом забезпечило густоту рослин сої відповідно 565, 563 та 565 тис. шт./га. Достовірне зростання густоти рослин за результатами дисперсійного аналізу відмічено у варіантах із внесенням Гуміфілду ВР-18, Гуміфілд ВР-18 + Наномолібденова композиція

100 мл/га, Гуміфілд ВР-18 + Наномолібденова композиція 200 мл/га та Гуміфілд ВР-18 + Наномолібденова композиція 300 мл/га.

Застосування досліджуваних препаратів вплинуло на формування бобів на рослинах сої. Порівняно із контролем відмічено достовірний приріст кількості бобів у варіантах із застосуванням Гуміфілду ВР-18, Наномолібденової композиції 100 мл/га та Гуміфілду ВР-18 + Наномолібденової композиції 100 мл/га – 1,0, 1,1 та 1,6 шт. рослини відповідно.

Аналіз кількості насінин у бобі рослин сої засвідчив позитивний достовірний вплив тільки 100 мл/га Наномолібденової композиції як при самостійному застосуванні, так і при сумісному із Гуміфілдом ВР-18. Відмічено зростання кількості насіння в бобі відповідно на 0,06 та 0,07 шт. Кількість насінин з рослини сої достовірно збільшувалася у варіантах із застосуванням Гуміфілд ВР-18, Наномолібденова композиція 100 мл/га та Гуміфілд ВР-18 + Наномолібденова композиція 100 мл/га, що становило 45,3, 46,3 та 47,1 шт. відповідно.

Аналіз маси насіння з однієї рослини засвідчив достовірне збільшення зазначеного показника у варіантах із застосуванням Гуміфілд ВР-18, Гуміфілд ВР-18 + Наномолібденова композиція 100 мл/га, Гуміфілд ВР-18 + Наномолібденова композиція 100 мл/га, Гуміфілд ВР-18 + Наномолібденова композиція 200 мл/га та Гуміфілд ВР-18 + Наномолібденова композиція 300 мл/га.



## УЗАГАЛЬНЕННЯ

За результатами проведених досліджень у посівах бобових культур (сої та гороху) можна констатувати, що за інтегрованого застосування препаратів хімічної та біологічної природи відбувається покращення процесу біологічної фіксації азоту, посилюються процеси росту і розвитку рослин, зростає кількість і маса знижених бур'янів та послаблюється дія ксенобіотики, що, в свою чергу, призводить до збільшення продуктивності посівів та покращення якості одержаного зерна.

Використання у посівах сої зниженої норми гербіциду Фабіан (90г/га), регулятора росту рослин Регоплант (250 мл/т – передпосівна обробка насіння і 50 мл/га – посходове внесення) та мікробіологічного препарату Ризобофіт (100 мл/т – передпосівна обробка насіння) сприяє зростанню врожайності культури до 66 %, Наномолібденова композиція (100 мл/га – посходове внесення) й регулятора росту рослин Гуміфілд ВР-18 (400 мл/га – посходове внесення) – до 19 %. Внесення у посівах гороху гербіциду Пульсар 40 (0,75 л/га), регулятора росту рослин Біолан (20 мл/т – передпосівна обробка насіння і 15 мл/га – посходове внесення) та мікробіологічного препарату Поліміксобактерин (50 мл/т – передпосівна обробка насіння) забезпечує зростання продуктивності посівів до 28 %.

Інтегроване застосування хімічних та біологічних препаратів у посівах бобових культур дозволяє знизити пестицидне навантаження на агроценози на 10–25%.

*Наукове видання*

### **БІОЛОГІЗОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ БОБОВИХ КУЛЬТУР (соя, горох)**

**РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Верстка, дизайн – Склярук Н. В.

Видається в авторській редакції

Підписано до друку 28.11.2016 р.

Формат 60x84/16.

Папір офсетний. Ум. друк. арк. 1,395

Тираж 100 прим. Замовлення № 1901

Видавничо-поліграфічний  
центр «Візаві»

20300, м. Умань, вул. Тищика, 18/19

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

ДК № 2521 від 08.06.2006.

тел. (04744) 4-64-88, 4-67-77,

(067) 104-64-88, (093) 117-08-86

vizavi-print.jimdo.com

e-mail: vizavi08@mail.ru

