

УДК: 631.559:633.35

DOI: 10.37128/2707-5826-2019-3-11

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ГОРОХУ ПОСІВНОГО

Н.В. ТЕЛЕКАЛО, канд. с.-г. наук,
доцент
Вінницький національний аграрний
університет

У статті викладені результати досліджень 2016-2018 рр. з вивчення впливу обробки насіння перед посівом бактеріальними препаратами Ризолайном і Граундфіксом, застосування інсектицидно-фунгіцидного бактеріального препарату та комплексних мікродобрив з вмістом в хелатній формі елементів на сірих лісових ґрунтах на індивідуальну продуктивність та урожайність сортів гороху.

Отримані експериментальні дані можуть бути використані при розробці системи застосування бактеріальних препаратів на сортах гороху, на сірих лісових ґрунтах, що дозволить найбільш повно розкрити біологічний потенціал культури і стабілізувати високий рівень продуктивності.

У середньому за роки дослідження було встановлено, що кількість бобів, насіння та маса 1000 насінин гороху посівного в значній мірі залежала від факторів, які були поставлені на вивчення.

Встановлено, у сорту Грегор максимальна кількість бобів, яка становила 4,72 шт./рослину, кількість насіння – 19,58 шт./рослину, найбільша маса насіння з однієї рослини – 4,10 г, підвищення маси 1000 насінин – 233,65 г., становила на варіантах із застосуванням передпосівної обробки посівного матеріалу композицією Ризолайн+ Граундфікс на фоні мінерального удобрення $N_{30}P_{60}K_{60}$ та проведенні позакореневого підживлення посівів у фазах 3-х справжніх листків добривами Гумат Лист +Ультрафіт та бутонізації добривами Гумат Лист +Ультрафіт + LF-Бобові + LF-Бор 140.

Відмічено, максимальну урожайність зерна гороху посівного 3,55 т/га у сорту Отаман та у сорту Грегор – 4,06 т/га відмічено при застосування передпосівної обробки насіння та системи живлення та захисту.

Ключові слова: горох, Ризолайн, Граундфікс, бактеріальні препарати, урожайність, структура врожаю.

Табл. 2. Літ. 15.

Постановка проблеми. Горох посівний (*Pisum sativum* L) відноситься до бобових культур, які пройшли тривалий період окультурення і селекції роботи. Це призвело до зміни співвідношення між симбіотрофним і автотрофним типами азотного харчування на користь автотрофного причина якого, на думку дослідників, пов'язана з тим, що селекція нових сортів проводилася часто при достатньому або надмірному забезпеченні ґрунту азотом.

Співвідношення між азотним живленням регулюється доступним вмістом вмістом в ґрунті доступного азоту. Надлишок його пригнічує утворення бульбочкових бактерій, тому внесення азотних добрив в ґрунт при вирощуванні бобових культур в багатьох випадках вважається економічно не вигідним. Так, як відбувається пригнічення симбіотична фіксація на посівах [1].

Застосування мінеральних добрив, особливо у високих дозах, призводить до активізації діяльності ґрунтової мікрофлори, яка мінералізує органічну речовину, зменшує вміст гумусу в ґрунті, частина оксидних форм азоту з горизонтальним стоком попадає у відкриті водойми, а інша – у підґрунтові води.

Потенційна продуктивність сучасних сортів гороху може бути реалізована тільки при високій якості посівного матеріалу. Тому, важливу роль відіграє підготовка до посіву насіння, що підвищує польову схожість, сприяє появі дружних сходів і збільшує врожайність [2,3].

В останні роки отримані нові бактеріальні препарати, які мають штами проти грибкових хвороб та шкідників, сприяють підвищенню ефекту стимуляції росту і розвитку рослин. З їх допомогою можна знизити пестицидне навантаження в агроценозах, збільшити врожайність і поліпшити якість вирощеної продукції.

Для підвищення посівних якостей насіння застосовують різні технологічні прийоми, такі як протруєння, обробка насіння біологічно активними препаратами, захисно-стимулюючими речовинами і рідкими комплексними добривами. В даний час значна роль відводиться різним методам підвищення імунної системи рослин [4].

Одним із шляхів оптимізації умов функціонування симбіозу є поєднане застосування при інокуляції насіння одночасно із ризобіями інших штамів мікроорганізмів, які володіють фосфатмобілізацією [5]. Встановлено, що для одержання позитивного ефекту від комплексного застосування декількох мікроорганізмів із різними корисними властивостями є їх здатність активно розвиватись і функціонувати при сумісному рості, не проявляючи антагоністичні взаємовідносини між собою.

Бактеріальні препарати, які створені для покращення азотного і фосфорного живлення рослин, а також безпечні для навколишнього середовища, мають позитивний вплив на рослини і є однією із складових сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур [6].

При покращенні умов мінерального живлення зернобобових, особливо азотом, в насінні суттєво збільшується концентрація азоту на одиницю маси зерна, що сприяє підвищенню урожайності. Надмірна кількість мінерального азоту в ґрунті негативно впливає на ризобіально-симбіотичну систему рослини [7,8].

Для кращого розвитку кореневої системи, підвищення активності бульбочкових бактерій та інших фізіологічних процесів його посіви удобрюють переважно фосфорними та калійними добривами [9]. Горох є рослиною, яка

значною мірою забезпечує себе азотом, проте на бідних ґрунтах необхідно вносити стартові (N_{30}) дози азоту [10].

Відомо, що фосфор – другий за важливістю елемент мінерального живлення сільськогосподарських культур, який виступає лімітуючим чинником функціонування екосистем, відіграє ключову роль в обміні речовин, служить структурним компонентам фітину, фосфатидів, нуклеїнових кислот, фосфорних ефірів, цукрів. Накопичена енергія в АТФ при фотосинтетичному і окислювальному фосфорилуванні використовується для всіх процесів росту і розвитку рослини, поглинання поживних речовин з ґрунту, синтезу органічних сполук, їх транспортування [11].

Калій є активатором понад 60 ферментних систем, завдяки йому змінюється тургор клітин, калій також бере участь у фотофосфорилуванні [11].

Тривалість вегетаційного періоду сучасних сортів у посушливі роки значно скоротилася (65-75 діб), тому розміри накопичення біомаси і поживних елементів у них обмежені. Основна частина азоту і фосфору надходить в рослини до початку наливу насіння і тільки 20-30% – у наступний період. Тому, під час наливу насіння рослини інтенсивних сортів максимально використовують власні внутрішні резерви поживних речовин, накопичені в вегетативних органах в попередній період. Залежно від погодних умов сорти використовують від 55 до 100% азоту і до 85% фосфору, необхідного для розвитку насіння [12].

Велика роль в підвищенні врожаю гороху і його якості належить і мікроелементам. Вони стимулюють ріст рослин, прискорюють їх розвиток, сприятливо впливають на азотфіксацію, грають важливу роль в боротьбі з деякими захворюваннями рослин [13].

Застосування при передпосівній обробці насіння бактеріальних препаратів сумісно з мікроелементами стимулює метаболічні процеси, змінює швидкість початкових ростових реакцій організму рослин, забезпечує інтенсивний розвиток кореневої системи [11].

У сучасних умовах ведення сільського господарства застосовують хелати мікроелементів – складні органічні комплексні сполуки, що діють у живих організмах і в ґрунті. Хелатна форма мікроелементів у вигляді комплексних сполук – це біологічно активна форма. Так, вітамін B_{12} – це складна комплексна сполука кобальту, а комплексна сполука магнію в клітинах – хлорофілу [14]. У даний час набувають поширення мікродобрива, що містять як макро-, так і мікроелементи.

Сучасні технології повинні включати застосування екологічно чистих біологічно активних речовин, що підвищують врожайність, якість продукції та стійкість рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища. В останні роки за в Україні підвищилася зацікавленість виробництв до біологічно активних речовин гуматного типу. Використання гуматів натрію, калію та інших для обробки насіння і вегетуючих рослин дозволяє активно втручатися в

систему «рослина-середовище», цілеспрямовано регулювати специфічні реакції рослинного організму та отримувати бажаний інтерес [15].

Наразі, необхідне вивчення та дослідження реакції сортів на елементи живлення, які потрібні для розрахунку норм добрив, які мають велику варіабельність і сильно залежні не тільки від дії комплексу чинників середовища, а й генетично обумовлених особливостей сорту. Вміст хімічних елементів у врожаї залежить від ряду чинників, серед яких найважливіше значення належить умовам мінерального живлення, які регулюються за рахунок використання різних видів і форм добрив. Досліджено, що на посівах гороху на контролі без добрив коефіцієнт використання з ґрунту азоту складав 21%; фосфору – 5% і калію 27%, при внесенні повного мінерального добрива він збільшився по азоту до 25%, фосфору – до 6 %, по калію – до 31%. Внесення азоту в складі повного мінерального добрива, особливо при обробці насіння БАВ і Аквамікс, сприяло збільшенню споживання поживних елементів з добрив. Особливо сильно впливав азот на споживання рослинами гороху фосфору і калію [4].

Для сортів вусатого морфотипа, що відрізняються високою технологічністю, але зі зменшеною асиміляційної поверхнею листя, що обмежує потенціал біологічної продуктивності, позакореневе підживлення має великий інтерес.

В зв'язку з цим актуального значення має вивчення впливу техногенних і біологічних факторів на використання сортами гороху нового покоління бактеріальних препаратів при обробці насіння, системи захисту та живлення.

Мета наших досліджень – вивчення впливу обробки насіння гороху біологічними препаратами і комплексом мікродобрив на індивідуальну продуктивність та урожай зерна сортів гороху.

Дослідження проводили в 2016-2018 рр. в умовах польового досвіду на експериментальному полі Вінницького національного аграрного університету кафедри рослинництва, селекції та зернобобових культур з сортами гороху Отаман і Грегор.

Схема досвіду: А – сорт: 1 – Отаман; 2 – Грегор; В – передпосівна обробка насіння: 1 – без обробки (контроль); 2 – Ризолан; 3 – Граундфікс; 4 – Ризолан+Граундфікс; С – система живлення та захисту: 1 – контроль (без обробки); 2 – удобрення $N_{30}P_{60}K_{60}$ (фон); 3 – фон + підживлення у фазі 3-х справжніх листків – Гумат Лист (1 л/га)+Ультрафіт (5 л/га); 4 – фон + підживлення у фазі бутонізації – Гумат Лист (1л/га) +Ультрафіт (5 л/га)+ LF-Бобові (2 л/га)+ LF-Бор 140 (1 л/га); 5 – фон + підживлення у фазі 3-х справжніх листків та у фазі бутонізації.

Бактеризацію насіння гороху посівного проводили бактеріальними препаратами: Ризолан у дозі – 1 л/га та Граукдфікс у дозі – 5 л/га.

Згідно схеми досвіду проводили позакореневі підживлення баковими сумішами у фазах 3-х справжніх листків та бутонізації.

Позакореневе підживлення посівів гороху проводили LF-Ультрафітом – інсектно-фунгіцидний бактеріальний препарат на основі штамів бактерій проти грибкових хвороб та шкідників. Основна його дія захист та підвищення стійкості рослин до посухи, а як результат підвищення врожайності.

Гумат Лист застосовували у дозі 1 л/га у фазі 3-х справжніх листків та фазі бутонізації. Містить гумінові кислоти – 79 г/л; фульвокислоти – 7 г/л; бурштинову кислоту – 26 г/л та K_2O – 17 г/л, а також мікроелементами в хелатній формі.

LF-бобові – хелатне добриво, що застосовували у дозі 2 л/га у фазі бутонізації. Містить – (N) 44-48 г/л; (P_2O_5) 50-52 г/л; (K_2O) 52-55 г/л; (B) 3,5-4,0 г/л; (Cu) 6,0-6,5 г/л; (Fe) 7,0-7,6 г/л; (Mn) 5,5-6,0 г/л; (Mo) 1,85 г/л; (Zn) 7,0-7,6 г/л; (S) 81 г/л; Co 0,03-0,05 г/л; Ni 0,006 г/л.

LF-Бор 140 (1 л/га) – обробку проводили у фазі бутонізації (B – 140-141 г/л; N – 62-650 г/л; Mo – 05-0,1 г/л).

Ґрунт дослідної ділянки сірий лісовий, середньо-суглинковий, вміст гумусу за Тюрнімом – 2,11%, рухомих форм фосфору та калію (за Чіріковим) 108 і 83 мг/кг відповідно, рНКСІ – 5,1. Площа облікової ділянки 25 м². Повторність досліду 4-х кратна. Експериментальні дані оброблені статистичними методами з використанням програми MS Excel 2003.

Виклад основного матеріалу. Застосування багатокомпонентних бактеріальних препаратів окремо і сумісно з інсектно-фунгіцидним препаратом та комплексним мікродобривом для позакореневого (листяного) підживлення дозволяє підвищити імунну систему рослин і стійкість до різних видів хвороб, захистити рослини від впливу екологічних стресів, поліпшити кількісні і якісні показники врожайності культури (Табл. 1).

Формування врожайності сортів гороху залежала від сумісного застосування бактеріальних препаратів, комплексних мікродобрив для позакореневого підживлення та погодних умов в роки проведення досліджень. Позакореневі підживлення рослин у фазах 3-х справжніх листків та бутонізації істотно підвищували врожайність та були ефективними у всі роки дослідження.

Потенційно можлива урожайність гороху посівного може становити 6–10 т/га у розвинених господарств. Розкриття потенціалу рослин гороху вимагає пошуку нових технологічних прийомів вирощування у певних ґрунтово-кліматичних умовах. У середньому за 2016–2018 роки урожайність насіння сортів гороху коливалась в межах 2,07–3,55 т/га у сорту Отаман та 2,41–4,06 т/га у сорту Грерор.

Середня урожайність залежно від досліджуваних елементів технології вирощування становила 2,98 т/га у сорту Отаман та 3,30 т/га у сорту Грегор. В роки дослідження за бактеризації насіння препаратами Ризолайн та Граундфікс даний показник підвищився на 0,22-0,23 т/га у сорту Отаман та у сорту Грегор. Застосування мінеральних добрив в нормі $N_{30}P_{60}K_{60}$ підсилило дію бактеріальних препаратів. Отже, збільшення врожайності на цих варіантах

Таблиця 1

Урожайність сортів гороху залежно від передпосівної обробки насіння, системи живлення та захисту, т/га (2016-2018 рр.)

Система живлення та захисту	Передпосівна обробка насіння	Сорти			
		Отаман		Грегор	
		т/га	+/- до контролю, т/га	т/га	+/- до контролю, т/га
Без обробки	Без обробки	2,07	–	2,41	–
	Ризолайн	2,09	0,02	2,46	0,05
	Граундфікс	2,19	0,12	2,55	0,14
	Ризолайн+Граундфікс	2,30	0,23	2,63	0,22
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ (фон)	Без обробки	2,54	0,47	2,97	0,56
	Ризолайн	2,65	0,58	3,07	0,66
	Граундфікс	2,84	0,77	3,21	0,80
	Ризолайн+Граундфікс	2,91	0,84	3,41	1,00
Фон+А*	Без обробки	3,05	0,98	3,20	0,79
	Ризолайн	3,16	1,09	3,43	1,02
	Граундфікс	3,25	1,18	3,47	1,06
	Ризолайн+Граундфікс	3,39	1,32	3,60	1,19
Фон+В**	Без обробки	3,20	1,13	3,37	0,96
	Ризолайн	3,29	1,22	3,50	1,09
	Граундфікс	3,40	1,33	3,68	1,27
	Ризолайн+Граундфікс	3,51	1,44	3,83	1,42
Фон+ С***	Без обробки	3,35	1,28	3,56	1,15
	Ризолайн	3,40	1,33	3,75	1,34
	Граундфікс	3,46	1,39	3,91	1,50
	Ризолайн+Граундфікс	3,55	1,48	4,06	1,65

Примітка: А* – у фазі 3-х справжніх листків – Гумат Лист (1 л/га)+Ультрафіт (5 л/га); В** – у фазі бутонізації – Гумат Лист (1л/га) + Ультрафіт (5 л/га) + LF-Бобові (2 л/га) + LF-Бор 140 (1 л/га); С*** – А+В.

НІР_{0,05} т/га; А–сорт; В – передпосівна обробка насіння; С – система живлення та захисту. 2016–2018 рр. А – 0,21; В – 0,22; С – 0,13; АВ – 0,34; АС – 0,35; ВС – 0,56; АВС – 0,73.

Джерело: сформовано на основі власних результатів досліджень

спостерігалось на 0,84-1,00 т/га, відповідно до контролю, або на 26,5–30,0% до варіанту з обробкою насіння гороху композицією біопрепаратів Ризолайн+Граундфікс.

Отже, застосування мінеральних добрив сприяє кращому засвоєнню бактеріальних препаратів, в результаті підвищенні продуктивності гороху.

Застосування позакореневого підживлення у фазі 3-х справжніх листків – Гумат Лист+Ультрафіт підвищило урожай насіння на 0,98–1,32 т/га у сорту Отаман, а також на цих ділянках у сорту Грегор на 0,79–1,19 т/га. Внесення на ділянки дослідів позакореневого підживлення у фазі бутонізації добривами

Гумат Лист + Ультрафіт + LF-Бобові + LF-Бор 140 збільшило врожайність на 4,3 % у сорту Отаман та 5,8 % у сорту Грегор в порівнянні до позакореневого підживлення у фазі 3-х справжніх листків Гумат Лист + Ультрафіт.

Проте максимальну урожайність зерна гороху посівного 3,55 т/га у сорту Отаман та у сорту Грегор – 4,06 т/га відмічено при вирощуванні із застосуванням передпосівної обробки посівного матеріалу композицією Ризолайн+ Граундфікс на фоні мінерального удобрення $N_{30}P_{60}K_{60}$ та проведенні позакореневого підживлення посівів у фазах 3-х справжніх листків добривами Гумат Лист + Ультрафіт та бутонізації добривами Гумат Лист + Ультрафіт + LF-Бобові + LF-Бор 140.

Проведення досліджень у 2016–2018 рр. підтвердили залежність змін індивідуальної продуктивності у сортів гороху посівного із застосуванням передпосівної обробки насіння та системи живлення та захисту. Застосування передпосівної обробки насіння збільшувало кількість бобів у обох сортів від 3,8 до 10,1 % порівняно з контролем.

При застосуванні передпосівної обробки насіння комплексом бактеріальних препаратів Ризолайном та Граундфіксом кількість бобів становила 3,41 шт. у сорту Отаман та 3,65 шт. у сорту Грегор, а проведення позакореневого підживлення у фазі 3-х справжніх листків комплексом добрив збільшувало кількості бобів з однієї рослини на 0,63 шт. і 0,83 шт. відповідно. Застосування дворазового позакореневого підживлення добривом у фазах 3-х справжніх листків та бутонізації комплексними мікродобривами збільшувало кількість бобів у обох сортів гороху посівного на 0,94–1,07 шт. в порівнянні з контрольним варіантом (Табл. 2).

Встановлено, що при застосуванні передпосівної обробки посівного матеріалу композицією Ризолайн + Граундфікс за удобрення $N_{30}P_{60}K_{60}$ у сорту Отаман маса насіння з однієї рослини становила 3,14 г, це більше на 0,25 г або 8,2 % порівняно з контролем. Із проведенням позакореневих підживлень ефективність обробки зросла до 0,47–0,99 г, що становило 8,5–13,5 %. У сорту Грегор збільшення маси зерна з однієї рослини при одночасній передпосівній обробці насіння Ризолайном та Граундфіксом складала 0,66–1,24 г або 14,0–17,8 %. Також, відмічено зростання біометричних показників залежно від передпосівної обробки насіння та системи захисту і живлення. Так, на ділянках контрольного варіанту сорту Отаман маса 1000 насінин становила 224,53 г, у сорту Грегор менше на 15,32 г. На ділянках досліду із застосуванням обробки насіння композицією Ризолайн + Граундфікс та проведенням двох позакореневих підживлень добривами у сорту Отаман маса 1000 насінин становила 259,23 г, а у сорту Грегор – 233,65 г.

Найбільша кількість насінин на одній рослині формувалась у сорту Отаман 16,59 шт. та у сорту Грегор – 19,58 шт., на варіантах із застосуванням передпосівної обробки посівного матеріалу композицією Ризолайн+ Граундфікс на фоні мінерального удобрення $N_{30}P_{60}K_{60}$ та проведенні

Таблиця 2

Вплив передпосівної обробки насіння, системи живлення та захисту на індивідуальну продуктивність гороху посівного, 2016–2018 рр.

Система живлення та захисту	Передпосівна обробка насіння	На одній рослині, шт.		Маса насіння з однієї рослини, г	Маса 1000 насінин, г
		бобів	насінин		
сорт Отаман					
Без обробки	Без обробки	3,14±0,12	10,82±0,34	2,89±0,19	224,53±2,39
	Ризолайн	3,24±0,14	11,33±0,48	3,05±0,18	227,85±2,45
	Граундфікс	3,35±0,12	11,77±0,39	3,09±0,17	228,75±2,34
	Ризолайн+Граундфікс	3,41±0,11	11,80±0,29	3,14±0,12	237,75±2,23
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ (фон)	Без обробки	3,45±0,12	12,71±0,34	3,02±0,12	242,09±2,31
	Ризолайн	3,59±0,13	13,35±0,28	3,12±0,17	237,59±2,12
	Граундфікс	3,62±0,11	13,63±0,38	3,20±0,12	238,47±2,23
	Ризолайн+Граундфікс	3,83±0,12	14,25±0,54	3,29±0,19	234,84±2,14
Фон+А*	Без обробки	3,69±0,14	14,15±0,65	3,31±0,18	237,48±2,37
	Ризолайн	3,92±0,11	14,97±0,34	3,43±0,17	232,86±2,15
	Граундфікс	3,91±0,13	15,22±0,23	3,52±0,14	234,40±2,36
	Ризолайн+Граундфікс	4,04±0,15	15,77±0,65	3,61±0,21	231,88±2,37
Фон+В**	Без обробки	3,87±0,13	14,73±0,45	3,50±0,21	236,16±2,35
	Ризолайн	4,03±0,14	15,22±0,34	3,64±0,19	234,40±2,34
	Граундфікс	4,11±0,16	15,67±0,34	3,70±0,16	234,95±2,33
	Ризолайн+Граундфікс	4,26±0,17	16,08±0,65	3,87±0,17	236,16±2,43
Фон+С***	Без обробки	3,97±0,14	15,29±0,54	3,72±0,18	254,72±2,43
	Ризолайн	4,09±0,15	15,75±0,24	3,87±0,19	258,24±2,65
	Граундфікс	4,17±0,16	15,93±0,34	3,96±0,18	259,78±2,34
	Ризолайн+Граундфікс	4,35±0,14	16,59±0,45	4,13±0,16	259,23±2,37
сорт Грегор					
Без обробки	Без обробки	3,29±0,08	13,04±0,48	2,59±0,12	209,21±1,56
	Ризолайн	3,48±0,08	14,15±0,45	2,68±0,15	210,63±1,65
	Граундфікс	3,50±0,09	14,37±0,47	2,81±0,16	211,63±1,98
	Ризолайн+Граундфікс	3,65±0,09	14,62±0,35	2,86±0,14	212,52±1,87
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ (фон)	Без обробки	3,84±0,08	14,80±0,46	2,88±0,12	215,32±1,67
	Ризолайн	3,97±0,08	15,57±0,49	2,98±0,10	211,32±1,76
	Граундфікс	4,00±0,09	15,96±0,54	3,08±0,11	212,10±1,57
	Ризолайн+Граундфікс	4,24±0,09	16,77±0,43	3,19±0,12	208,88±1,45
Фон+А*	Без обробки	4,08±0,08	16,41±0,39	3,16±0,13	211,22±1,59
	Ризолайн	4,34±0,08	17,47±0,42	3,31±0,16	207,12±1,57
	Граундфікс	4,34±0,09	17,79±0,41	3,40±0,15	208,49±1,85
	Ризолайн+Граундфікс	4,48±0,09	18,55±0,45	3,52±0,12	206,25±1,37
Фон+В**	Без обробки	4,29±0,08	17,17±0,47	3,36±0,11	210,05±1,45
	Ризолайн	4,37±0,08	17,63±0,34	3,51±0,13	207,61±1,96
	Граундфікс	4,47±0,09	18,30±0,45	3,62±0,16	208,98±1,67
	Ризолайн+Граундфікс	4,64±0,09	19,08±0,49	3,81±0,15	210,05±1,34

продовження табл.1

Фон+ С***	Без обробки	4,39±0,08	17,45±0,54	3,59±0,13	226,53±1,65
	Ризолاین	4,45±0,08	18,40±0,48	3,75±0,14	229,65±1,45
	Граундфікс	4,57±0,09	18,81±0,45	3,90±0,15	229,26±1,76
	Ризолاین+Граундфікс	4,72±0,09	19,58±0,46	4,10±0,12	233,65±1,76

Примітка: А* – у фазі 3-х справжніх листків – Гумат Лист (1 л/га)+Ультрафіт (5 л/га); В** – у фазі бутонізації – Гумат Лист (1л/га) + Ультрафіт (5 л/га) + LF-Бобові (2 л/га) + LF-Бор 140 (1 л/га); С*** – А+В.

Джерело: сформовано на основі власних результатів досліджень

позакореневого підживлення посівів у фазах 3-х справжніх листків добривами Гумат Лист +Ультрафіт та бутонізації добривами Гумат Лист +Ультрафіт + LF-Бобові + LF-Бор 140 .

Висновки і перспективи подальших досліджень. Проведеними дослідженнями підтверджено позитивну реакцію сортів гороху посівного інтенсивного типу на зміну індивідуальної продуктивності, урожайності та якості зерна із застосуванням передпосівної обробки насіння та системи захисту та живлення. Так, у сорту Отаман максимальна кількість бобів, яка становила 4,35 шт./рослину, кількість насіння – 16,59 шт./рослину, найбільша маса насіння з однієї рослини – 4,13 г, підвищення маси 1000 насінин – 259,23 г. Зростання біометричних показників за рахунок елементів інтенсифікації відбувалося й у сорту Грегор.

Список використаної літератури

1. Проворов Н.А. Повышение эффективности симбиотической фиксации азота растениями: молекулярно-генетические подходы и эволюционные модели. *Физиология растений*. 2013. Т. 60 (1). С. 31-37. Doi:10.7868/s0015330313010053.
2. Palamarchuk V., Telekalo N. The effect of seed size and seeding depth on the components of maize yield structure. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2018. 24 (5). 785-792.
3. Мазур О.В. Оцінка сортотразків сої за комплексом цінних господарських ознак. *Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво*. 2019. № 12. С. 98-115.
4. Голопятов М.Т. Влияние минеральных удобрений, микроудобрений и биологически активных веществ на использование сортами гороха нового поколения питательных элементов почвы и удобрений. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2019. № 1(29). С. 10-15.
5. Данильченко О.М. Продуктивність зернобобових культур залежно від застосування бактеріальних препаратів та фонів мінерального живлення. *Вісник СНАУ*. 2010. Вип. 4 (19). С. 120-123.
6. Мусатов А.Г., Сидоренко Ю.Я., Бочевар О.В. Ефективність передпосівної обробки гороху гуматмікроелементними препаратами в умовах

північної підзони Степу. *Бюлетень Інституту сільського господарства Степової зони НААНУ*. 2010. № 38. С. 64-67.

7. Глянько А.К., Митанова Н.Б., Макарова Л.Е.. Влияние азотосодержащих соединений на рост клубеньковых бактерий в культуре и их взаимодействие с корнями проростков гороха *Сельскохозяйственная биология*. 2009. № 1. С. 83-88.

8. Телекало Н.В. Влияние инокуляции и внекорневых подкормок на урожайность сортов гороха. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2014. №1(9). С. 16-22.

9. Mazur V.A., Didur I.M., Patsyryeva N.V., Telekalo N.V. Energy-economic efficiency of growth of grain-crop cultures in conditions of Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. №8 (3). 203-208.

10. Telekalo N., Mordvaniuk M., Shafar H., Matsera O. Agroecological methods of improving the productivity of niche leguminous crops. [*Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. №9 (1). 169-175.

11. Губина Е. Значение микроэлементов в индивидуальном подходе к полю. *Зерно*. 2006. № 2. С. 60-63.

12. Новикова Н.Е., Лаханов А.П., Гаврикова А.А., Трошина К.А. Роль накопления и реутилизации элементов питания в формировании семенной продуктивности сортов гороха. *Сельскохозяйственная биология*. 1986. Т. 21 (5). С. 46-49.

13. Іщенко В.А., Белякова О.А. Ефективність мікродобрих, регулятора росту та ризогуміну у підвищенні продуктивності сортів гороху безлисточкового типу. *Вісник Степу*. 2009. № 6. С. 37-41.

14. Виноградов В.С. Физиологические аспекты и энергетическое обоснование применения водорастворимых удобрительных комплексов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції 2-3 квітня 2008 року, Волинський інститут АПВ. 2008. С. 7-9.

15. Голопятов М.Т. Влияние биологически активных веществ и микроудобрений на продуктивность и качество зерна сортов гороха с разной архитектоникой листового аппарата. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2019. № 1(29). С. 16-21.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Provorov N.A. (2013). Povyishenie effektivnosti simbioticheskoy fiksatsii azota rasteniyami: molekulyarno-geneticheskie podhody i evolyutsionnyie modeli. [*Improving the efficiency of symbiotic nitrogen fixation by plants: molecular genetic approaches and evolutionary models*]. *Fiziologiya rasteniy – Plant physiology*. Vols. 60 (1). 31-37. Doi:10.7868/s0015330313010053 [in Ukrainian].

2. Palamarchuk V., Telekalo N. (2018). The effect of seed size and seeding depth on the components of maize yield structure. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 24 (5). 785-792. [in Bulgaria].
3. Mazur O.V. (2019). Otsinka sortozrazkiv soi za kompleksom tsinnykh hospodarskykh oznak. [Estimation of soybean varieties for a complex of valuable economic characteristics]. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU. Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Collection of scientific works. Agriculture and Forestry*. 12. 98-115. [in Ukrainian].
4. Golopyatov M.T. (2019). Vliyanie mineralnykh udobreniy, mikroudobreniy i biologicheskii aktivnykh veschestv na ispolzovanie sortami goroha novogo pokoleniya pitatelnykh elementov pochvy i udobreniy. [The effect of mineral fertilizers, micronutrients and biologically active substances on the use of pea varieties of the new generation of nutrient elements of the soil and fertilizers]. *Zernobobovyye i krupyanyie kulturyi – Leguminous and cereal crops*. 1 (29). 10-15. [in Russian].
5. Danylchenko O.M. (2010). Produktivnist zernobobovykh kultur zalezho vid zastosuvannia bakterialnykh preparativ ta foniv mineralnoho zhyvlennia. [Productivity of leguminous cultures depending on the application of bacterial preparations and mineral nutrition backgrounds]. *Visnyk SNAU – Collection of SNAU*. Issue. 4 (19). 120-123. [in Ukrainian].
6. Musatov A.H., Sydorenko Yu.Ia., Bochevar O.V. (2010). Efektyvnist peredposivnoi obrobky horokhu humatmikroelementnyimi preparatamy v umovakh pivnichnoi pidzony Stepu. [Efficiency of pre-planting peas processing with human and micronutrient preparations in the conditions of the northern subzone of the steppe]. *Biuletyn Instytutu silskoho hospodarstva Stepovoi zony NAANU – Bulletin of the Institute of Agriculture of the Steppe Zone of NAASU*. 38. 64-67. [in Ukrainian].
7. Glyanko A.K., Mitanova N.B., Makarova L.E. (2009). Vliyanie azotosoderzhaschih soedineniy na rost klubenkovykh bakteriy v kulture i ih vzaimodeystvie s kornyami prorostkov goroha. [The effect of nitrogen-containing compounds on the growth of nodule bacteria in culture and their interaction with the roots of seedlings of peas]. *Selskohozyaystvennaya biologiya – Agricultural biology*. № 1. 83-88. [in Russian].
8. Telekalo N.V. (2014). Vliyanie inokulyatsii i vnekornevnykh podkormok na urozhaynost sortov goroha. [The effect of inoculation and foliar dressing on the yield of pea varieties]. *Zernobobovyye i krupyanyie kulturyi – Leguminous and cereal crops*. №1(9). 16-22. [in Russian].
9. Mazur V.A., Didur I.M., Pansyreva H.V., Telekalo N.V. (2018). Energy-economic efficiency of growth of grain-crop cultures in conditions of Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. №8 (3). 203-208. [in Ukrainian].
10. Telekalo N., Mordvaniuk M., Shafar H., Matsera O. (2019). Agroecological methods of improving the productivity of niche leguminous crops. *Ukrainian Journal of Ecology*. №9 (1). 169-175. [in Ukrainian].

11. Gubina E. (2006). Znachenie mikroelementov v individualnom podhode k polyu. [*The value of trace elements in an individual approach to the field*]. Zerno – Corn. № 2. 60-63. [in Ukrainian].
12. Novikova N.E., Lahanov A.P., Gavrikova A.A., Troshina K.A. (1986). Rol nakopleniya i reutilizatsii elementov pitaniya v formirovanii semennoy produktivnosti sortov goroha [*The role of accumulation and recycling of nutrients in the formation of seed productivity of pea varieties*]. Selskohozyaystvennaya biologiya. – Agricultural biology. Vols. 21 (5). 46-49. [in Russian].
13. Ishchenko V.A., Bieliakova O.A. (2009). Efektyvnist mikroobryv, rehuliatora rostu ta ryzohuminu u pidvyshchenni produktyvnosti sortiv horokhu bezlystochkovoho typu. [*Efficiency of micronutrients, growth regulator and ryzohuminu to increase productivity varieties of peas bezlystochkovoho type*]. Visnyk Stepu – Herald Steppe. 6. 37-41. [in Ukrainian].
14. Vinogradov V. S. (2008). Fiziologicheskie aspekty i energeticheskoe obosnovanie primeneniya vodorastvorimyyh udobritelnykh kompleksov v tehnologii vzdelyivaniya selskohozyaystvennykh kultur. [*Physiological aspects and energy substantiation of the use of water-soluble fertilizer complexes in the technology of cultivation of agricultural crops*]. Tezy dopovidei mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii 2-3 kvitnia 2008 roku, Volynskiy instytut APV. 7-9. [in Ukrainian].
15. Golopyatov M.T. (2019). Vliyanie biologicheski aktivnykh veschestv i mikroudobreniy na produktivnost i kachestvo zerna sortov goroha s raznoy arhitektonikoy listovogo apparata. [*Influence of biologically active substances and microfertilizers on productivity and grain quality of pea varieties with different architectonics of the leaf apparatus*]. Zernobobovyye i krupyanyie kultury – Leguminous and cereal crops. № 1 (29). 16-21. [in Russian].

АННОТАЦИЯ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ГОРОХА ПОСЕВНОГО

В статье изложены результаты исследований 2016-2018 гг. по изучению влияния обработки семян перед посевом бактериальными препаратами Ризолайном и Граундфиксом, применение инсектицидно-фунгицидного бактериального препарата и комплексных микроудобрений с содержанием в хелатной форме элементов на серых лесных почвах на индивидуальную производительность и урожайность сортов гороха. Полученные экспериментальные данные могут быть использованы при разработке системы применения бактериальных препаратов на сортах гороха, на серых лесных почвах, позволит наиболее полно раскрыть биологический потенциал культуры и стабилизировать высокий уровень производительности.

В среднем за годы исследования было установлено, что количество бобов, семян и масса 1000 семян гороха посевного в значительной степени зависела от факторов, которые были поставлены на изучение.

Установлено, что в сорта Грегор максимальное количество бобов, которая составляла 4,72 шт. / растение, количество семян – 19,58 шт. / растение, максимальная масса семян с одного растения – 4,10 г, увеличение массы 1000 семян – 233,65 г. на вариантах с применением предпосевной обработки посевного материала композицией Ризолайн + Граундфикс на фоне минерального удобрения $N_{30}P_{60}K_{60}$ и проведении внекорневой подкормки посевов в фазах 3-х настоящих листьев удобрениями Гумат Лист + Ультрафит и бутонизации удобрениями Гумат Лист + Ультрафит + LF-Бобовые + LF- Бор 140.

Отмечено, максимальную урожайность зерна гороха посевного 3,55 т / га у сорта Атаман и у сорта Грегор – 4,06 т / га отмечено при применении предпосевной обработки семян и системы питания и защиты.

Ключевые слова: горох, Ризолайн, Граундфикс, бактериальные препараты, урожайность, структура урожая.

Табл. 2. Лист. 15.

ANNOTATION

EFFICIENCY OF USE OF BACTERIAL PREPARATIONS WITH GROWING OF ANOTHER POTASSIUM

The article presents the results of researches of 2016-2018 on the study of the effect of seed treatment before sowing with bacterial agents Risoline and Graundfix, the use of insecticidal fungicidal bacterial preparation and complex microfertilizers containing chelate-shaped elements on gray forest soils on the individual productivity and yield of pea varieties.

The experimental data obtained can be used in the development of a system for the application of bacterial drugs on pea varieties, on gray forest soils, which will allow the most complete disclosure of the biological potential of the culture and stabilize the high level of productivity.

On average, during the years of the study, it was found that the number of beans, seeds and the mass of 1000 seeds of seedlings largely depended on the factors that were put into study.

The maximum number of beans in the Gregor variety was 4.72 pp. / Plant, the number of seeds was 19.58 pp. Per plant, the largest seed weight per plant was 4.10 g, the weight increase of 1000 seeds was 233.65 on variants using pre-sowing treatment of seed material with the Risoline + Gradeffix against the background of mineral fertilizer $N_{30}P_{60}K_{60}$ and the post-root nutrition of crops in the phases of 3 true leaves of the fertilizers Gumat List + Ultrafit and fertilizer budding Gumat Sheet + Ultrafit + LF-Bean + LF- Bohr 140.

It was noted that the maximum yield of pea grains 3,55 t/ha in the Ataman and Gregor – 4.06 t/ha was noted during pre-seed treatment and nutrition and protection systems.

Keywords: *peas, Risolinum, soilfixes, bacterial preparations, yield, crop structure.*

Tabl. 2. Lit. 15.

Інформація про автора

Телекало Наталія Валеріївна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: telekalonatalia@vsau.vin/ua).

Телекало Наталья Валерьевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, селекции и биоэнергетических культур Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3 e-mail: telekalonatalia@vsau.vin/ua).

Telecalo Nataliia Valeriivna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Plant Production, Selection and Bioenergetic Cultures, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3, e-mail: telekalonatalia@vsau.vin/ua).