

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА УСТАНОВА ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
СТЕПОВОЇ ЗОНИ**

ІЩЕНКО Віталій Анатолійович

УДК 633.358:631.461

**ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
СОРТІВ ГОРОХУ ВУСАТОГО ТИПУ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ
УКРАЇНИ**

06.01.09 – рослинництво

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Дніпропетровськ – 2012

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Кіровоградському інституті агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України в 2006–2009 рр. (з 2012 р. Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту сільського господарства степової зони Національної академії аграрних наук України).

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор
Мусатов Анатолій Георгійович

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, доцент **Ярчук Ігор Іванович**, Дніпропетровський державний аграрний університет Міністерства аграрної політики та продовольства України, доцент кафедри агрохімії

доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник **Поляков Олександр Іванович**, Інститут олійних культур НААН України, завідувач лабораторії агротехніки олійних культур

Захист відбудеться “16” листопада 2012 р. о 13⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.353.01 при Державній установі “Інститут сільського господарства степової зони” НААН України за адресою: 49600, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14; тел. (056) 745–02–36.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Державної установи “Інститут сільського господарства степової зони” НААН України за адресою: м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14.

Автореферат розісланий “15” жовтня 2012 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради



А. Д. Гирка

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Розробка і впровадження у сільськогосподарську практику нових та удосконалених технологій вирощування гороху – одна з головних умов підвищення ефективності виробництва, збільшення валових зборів культури та поліпшення якості вирощеної продукції. Оптимізація умов вирощування гороху через поєднання дії елементів технології (зокрема сорти, біологічні препарати, мінеральні добрива, регулятори росту рослин, мікродобрива) сприятиме реалізації його генетичного потенціалу. Комплексних досліджень особливостей формування врожаю сортів гороху безлисточкового (вусатого) типу під впливом наведених елементів технології в умовах північного Степу на чорноземах звичайних практично не проводилось. Тому, оптимізація технології вирощування сортів гороху вусатого типу в умовах північного Степу України з урахуванням реакції рослин на інокуляцію насіння біопрепаратом ризогумін у поєднанні з мікродобривом і регулятором росту та обробка насіння азотфіксуючим і фосформобілізуючим препаратами на фоні внесення різних доз мінеральних добрив є актуальним і має важливе практичне значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Науково-дослідна робота за темою дисертації проводилась протягом 2006–2009 рр. у Кіровоградському інституті АПВ НААН України (Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту сільського господарства степової зони НААН України) згідно з державною науково-технічною програмою „Зернові культури” підпрограми „Удосконалити існуючі та розробити нові технології вирощування зернових, зернобобових і круп'яних культур з підвищеною якістю продукції”, відповідно до завдання „Розробити нові технології вирощування насіння сортів гороху безлисточкового (вусатого) типу в умовах північного Степу України” (№ держреєстрації 0106U004983), та програми „Сільськогосподарська мікробіологія”, згідно завдання „Вивчити ефективність застосування мікробних препаратів при вирощуванні сільськогосподарських культур в умовах північного Степу України” (№ держреєстрації 0106U004981).

Мета і задачі дослідження. Оптимізувати елементи технології вирощування сортів гороху безлисточкового (вусатого) типу шляхом комплексного застосування біопрепарату, мікродобрив, регулятора росту та встановити найбільш ефективну дозу мінеральних добрив на фоні передпосівної інокуляції насіння біологічними препаратами азотфіксуючої та фосформобілізуючої дії на чорноземах звичайних північного Степу України.

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні завдання:

– встановити вплив окремих елементів технології (застосування біопрепарату ризогумін, мікродобрива реаком, регулятора росту рослин емістим С) на формування вегетативної маси, асиміляційної поверхні, польову схожість та виживаність рослин гороху;

- визначити вплив комплексного використання мікродобрив, регулятора росту та біопрепарату на урожайність та вміст білка в зерні гороху;
- виявити реакцію рослин гороху вусатого типу на використання біопрепаратів азотфіксуючої та фосформобілізуючої дії на різних фонах мінерального живлення;
- встановити вплив ризогуміну, поліміксобактерину та мінеральних добрив на індивідуальну продуктивність, урожайність і показники якості зерна;
- провести порівняльну оцінку економічної ефективності різних прийомів вирощування гороху безлисточкового (вусатого) типу.

Об'єкт дослідження: оптимізація процесів росту, розвитку й формування врожайності гороху сортів безлисточкового (вусатого) типу залежно від застосування добрив, регулятора росту та біопрепаратів.

Предмет дослідження: сорт гороху вусатого типу, мікродобриво, регулятор росту, біопрепарат азотфіксуючої та фосформобілізуючої дії, мінеральне добриво, економічна ефективність.

Методи досліджень. Польові досліді, методи гіпотез, синтезу, аналізу, вимірювально-ваговий, біохімічний, математичної статистики та економічний.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах північного Степу досліджені елементи технології вирощування сортів гороху вусатого типу. Оптимізовано технологію вирощування сортів гороху Харківський еталонний та Царевич, яка передбачає інокуляцію насіння азотфіксуючим препаратом, використання регулятора росту та мікродобрива. Доведена доцільність комплексного використання біологічного препарату азотфіксуючої дії ризогумін із регулятором росту емістим С та мікродобривом реаком. Вперше в умовах нестійкого зволоження північного Степу встановлено ефективність застосування біологічних препаратів азотфіксуючої і фосформобілізуючої дії на різних фонах мінерального живлення та визначено їх значення у підвищенні продуктивності сортів гороху вусатого морфотипу. Обґрунтована економічна доцільність рекомендованих прийомів.

Практичне значення одержаних результатів полягає в оптимізації технології вирощування гороху сортів безлисточкового (вусатого) морфотипу, яка в умовах Степу забезпечує формування урожайності 2,87–3,55 т/га. Для збільшення виробництва гороху рекомендовано використовувати інокуляцію насіння азотфіксуючим препаратом ризогумін у поєднанні з мікродобривом та регулятором росту рослин. При вирощуванні гороху сортів вусатого типу ефективним є застосування препарату поліміксобактерин на основі фосформобілізуючих мікроорганізмів, що стабільно забезпечує підвищення продуктивності культури в умовах нестійкого зволоження північного Степу.

Виробничу перевірку і впровадження результатів досліджень здійснено у Державному підприємстві „Дослідне господарство Кіровоградського інституту АПВ НААН”, ФГ „Покровське” Кіровоградського району, ФГ „Агро-Володимир” Маловисківського району, ТОВ „УкрАгроКом” Олександрійського району та інших господарствах Кіровоградської області на площі понад 500 га.

Особистий внесок здобувача. Автор особисто провів аналіз літератури й узагальнив наукові досягнення вітчизняних і зарубіжних дослідників за темою дисертаційної роботи. За його безпосередньої участі складена програма наукових досліджень, проведені польові і лабораторні дослідження, виконаний статистичний аналіз отриманих експериментальних даних, сформульовані основні положення дисертаційної роботи, висновки та рекомендації виробництву. Здобувач особисто брав участь у написанні звітів, підготував до друку наукові статті, дисертацію та автореферат, провів впровадження результатів досліджень у виробничих умовах. У співавторстві здобувачем видані методичні рекомендації з технології вирощування гороху в умовах нестійкого зволоження північного Степу України.

Апробація результатів дисертації. Основні результати та положення дисертації оприлюднені та обговорені на IV Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів „Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку” (9–11 квітня, Кіровоград, 2008 р.); V Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів „Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку” 26–27 квітня, Кіровоград, 2009 р.); VI Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів „Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку” (25–26 березня, Кіровоград, 2010 р.); VII Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів „Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку” (24 березня, Кіровоград, 2011 р.) та на засіданнях координаційно-методичних рад Інституту сільського господарства степової зони НААН України і вчених рад Кіровоградського інституту агропромислового виробництва НААН України.

Публікації. За матеріалами досліджень опубліковано 11 наукових праць, у тому числі 4 статті – у фахових виданнях, затверджених Департаментом атестації кадрів МОН, молоді та спорту України.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Дисертаційна робота викладена на 223 сторінках машинописного тексту, містить 31 таблицю, 21 рисунок та 26 додатків. Складається зі вступу, 5 розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Список використаних джерел літератури включає 324 найменування, з яких – 5 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Стан проблеми та обґрунтування вибраного напрямку досліджень (огляд літератури). У розділі висвітлюються результати досліджень вітчизняних вчених, щодо народногосподарського значення та ролі сортів гороху у підвищенні виробництва зерна; наведено значення елементів живлення у формуванні продуктивності культури; визначена ефективність використання мікробних та біологічних препаратів у технологіях вирощування бобових культур; охарактеризовано вплив регуляторів росту на підвищення

стійкості рослин до несприятливих чинників довкілля та біологізації технології вирощування гороху. На основі аналізу джерел літератури проведено обґрунтування і вибір наряду досліджень.

Умови та методика проведення досліджень. Польові досліді проводили впродовж 2006–2009 рр. у Кіровоградському інституті АПВ НААН, який знаходиться в північному Степу України.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний середньогумусний глибокий важкосуглинковий, з вмістом в орному шарі гумусу 4,63 %, лужногідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 12,0 мг, рухомих форм фосфору та калію (за Чириковим) – 11,6 та 11,8 мг на 100 г ґрунту, рН – 5,4, гідролітична кислотність 2,88 мг-екв. на 100 г. Вміст бору – 1,0 мг; марганцю – 7,6, цинку – 0,14 мг на 100 г ґрунту. Щільність ґрунту – 1,13–1,26 г/см³.

Клімат регіону помірно-континентальний. Середня річна температура повітря, за даними Кіровоградської метеостанції, становить +7,9°C, річна сума опадів – 499 мм. Для північного Степу характерні бездошові періоди тривалістю 10–20 діб у квітні – липні з ймовірністю 30–70 %. Гідротермічний коефіцієнт за Г. Т. Селяніновим за останнє десятиріччя змінювався в межах 0,3–1,3, що характеризує то надмірне зволоження, то посуху.

Погодні умови у 2006–2009 рр. за кількістю опадів та температурою відрізнялися між собою і від середньобагаторічних показників. Протягом вегетації гороху дошові періоди змінювали посухи, що позначалося на розвитку рослин та формуванні їх продуктивності. Гідротермічний коефіцієнт за вегетацію культури 2006 р. становив 1,0; 2007 та 2009 рр. – 0,4; 2008 р. – 1,3. Більш сприятливим за зволоженням був 2008 р., посушливим – 2007 р.

Дослід № 1. Вплив комплексної взаємодії мікродобрив, регулятора росту та біопрепарату на ріст, розвиток і формування продуктивності сортів гороху безлисточкового (вусатого) типу, проводили згідно схеми, яка передбачала бактеризацію насіння біопрепаратом (фактор А): 1. Без бактеризації насіння (контроль); 2. Обробка насіння ризогуміном, 200 г на 1 га норму висіву; та обробку насіння і обприскування посівів мікродобривами та регулятором росту (фактор В): 1. Без обробки препаратами (контроль); 2. Реаком-С-боби (4 л/т); 3. Реаком-Р-боби (4 л/га); 4. Емістим С (10 мл/т); 5. Емістим С (10 мл/га); 6. Реаком-С-боби (4 л/т) + емістим С (10 мл/т); 7. Емістим С (10 мл/т) + реаком-Р-боби (4 л/га); 8. Реаком-С-боби (4 л/т) + емістим С (10 мл/га); 9. Реаком-Р-боби (4 л/га) + емістим С (10 мл/га).

Дослід № 2. Вплив біопрепаратів та мінеральних добрив на ріст, розвиток і формування продуктивності різних сортів гороху безлисточкового (вусатого) типу заклали за схемою, яка включала бактеризацію насіння біопрепаратами (фактор А): 1. Без інокуляції (насіння оброблене водою – контроль); 2. Ризогумін, 200 г на 1 га норму висіву; 3. Поліміксобактерин, 150 мл на 1 га норму висіву; 4. Ризогумін (200 г на 1 га норму висіву) + поліміксобактерин (150 мл на 1 га норму висіву) та внесення мінеральних добрив (фактор В): 1. Без добрив (контроль); 2. N₂₀P₂₀K₂₀; 3. N₄₀P₄₀K₄₀; 4. N₆₀P₆₀K₆₀.

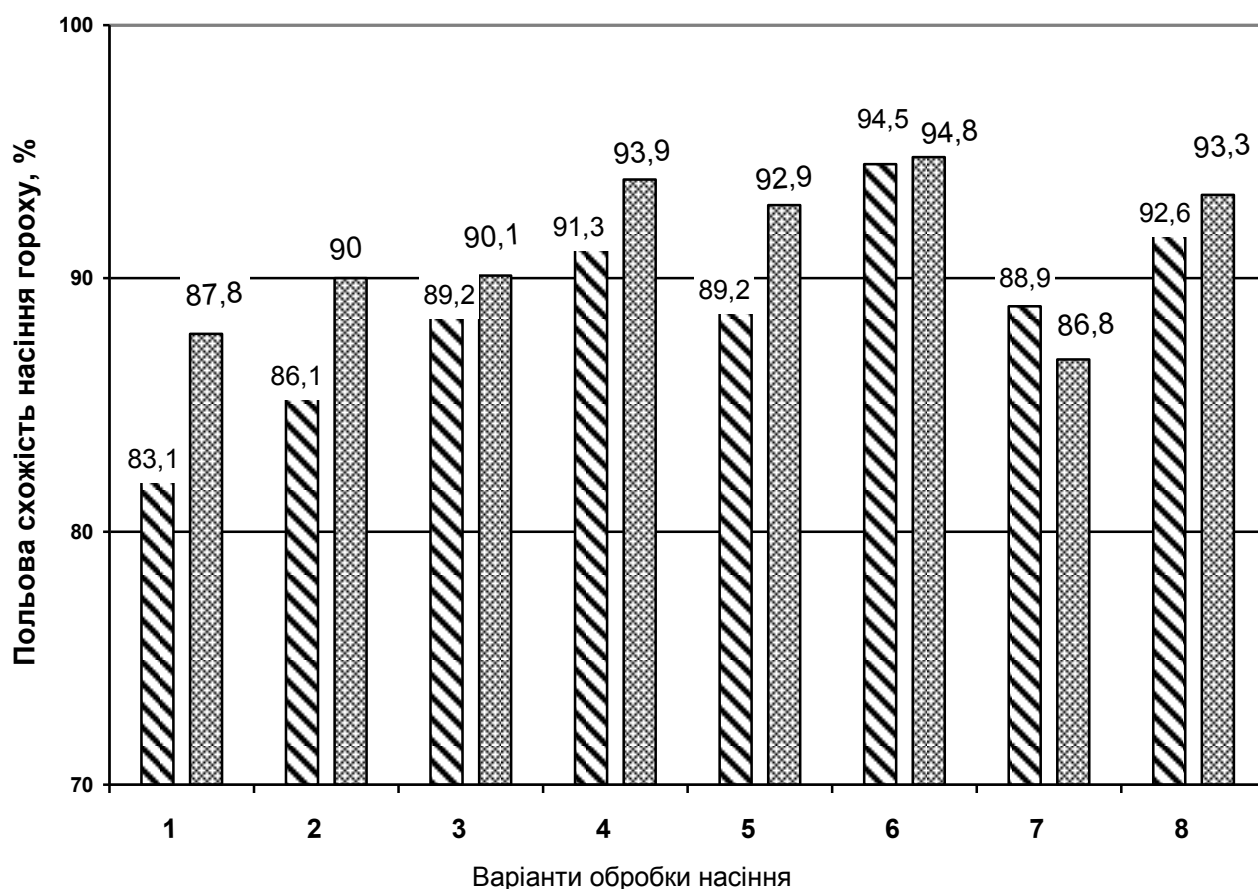
Дослід 1 у 2006–2008 рр. та дослід 2 у 2007–2009 рр. закладали методом блоків, розміщення варіантів – систематичне. Повторність – чотириразова. Факторіальна формула дослідів 1: $2 \times 9 = 18$ варіантів $\times$ 4 повторення = 72 ділянки, дослідів 2: $4 \times 4 = 16$ варіантів $\times$ 4 повторення = 64 ділянки. Посівна площа ділянки складала 32 м^2 , облікової – 25 м^2 . Ефективність дії мікродобрив, регулятора росту, бактеріальних препаратів та мінеральних добрив на продуктивність гороху досліджували на безлисточкових (вусатих) сортах Харківський еталонний і Царевич.

Закладку і проведення дослідів виконували згідно методик польової справи Б. О. Доспехова та державного сорто випробування; інокуляцію посівного матеріалу – згідно рекомендацій використання бактеріальних препаратів у день сівби. Під час досліджень робили наступні обліки та спостереження: фенологічні – настання основних фаз росту та розвитку рослин; визначали густоту рослин після появи сходів та перед збиранням; польову схожість та виживаність; висоту рослин; площу листової поверхні вираховували методом висічок у фазі 5–7 листків, цвітіння, формування бобів (фаза лопатки) та на початку дозрівання бобів згідно з методикою біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Досліджували динаміку нагромадження сухої речовини в основні фази росту і розвитку рослин. Проводили аналіз снопового зразка за основними елементами структури врожаю. Збирали урожай гороху при настанні господарської стиглості прямим комбайнуванням Samro-130. Урожайність зерна вираховували привівши її до стандартної вологості та чистоти згідно ДСТУ 2240-93. Визначали вологість насіння експрес-методом за допомогою вологоміра Wile-55. Аналіз якості зерна виконували у вимірювальній лабораторії Кіровоградського інституту АПВ НААН на відповідному сертифікованому обладнанні. Статистичний аналіз результатів експериментів здійснювали кореляційним та дисперсійним методами з використанням пакету комп'ютерних програм та за методикою дисперсійного аналізу (Б. О. Доспехова). Економічну ефективність вирощування гороху залежно від прийомів, що вивчали, підраховували за відповідними рекомендаціями.

Формування фотосинтетичної поверхні рослинами гороху під впливом мінеральних добрив, біопрепарату, регулятора росту та мікродобрив. Важливим чинником формування врожайності гороху є густота стояння рослин. Вищу польову схожість насіння (89,7 %) сорту Харківський еталонний забезпечували інокуляція біопрепаратом ризогумін з внесенням $\text{N}_{20}\text{P}_{20}\text{K}_{20}$ або обробка поліміксобактерином на фоні $\text{N}_{40}\text{P}_{40}\text{K}_{40}$, що більше порівняно з контролем на 10,3 %. Максимальну польову схожість насіння сорту Царевич (94,8 %) забезпечувала його обробка перед сівбою азотфіксуючим препаратом ризогумін на фоні мінеральних добрив $\text{N}_{40}\text{P}_{40}\text{K}_{40}$, що на 10,4 % більше ніж у контрольному варіанті. При цьому, польова схожість насіння гороху залежала як від інокуляції його біопрепаратами і внесення мінеральних добрив, так і від погодних умов року.

В середньому за 2006–2008 рр. польова схожість насіння гороху становила 83,1 та 87,8 % відповідно сортів Харківський еталонний та Царевич. Комплексне використання мікродобрива реаком-С-боби та інокуляція насіння азотфіксуючим препаратом забезпечувало підвищення польової схожості сортів

Харківський еталонний та Царевич відповідно на 8,2 та 6,1 %; регулятора росту емістим С – на 11,4 та 7,0 %, а їх поєднання – на 9,5 та 5,5 % (рис. 1).



Варіанти: 1. Без обробки (контроль); 2. Ризогумін (200 г на га норму висіву); 3. Реаком (4 л/т); 4. Ризогумін (200 г на га норму висіву) + реаком (4 л/т); 5. Емістим С (10 мл/т); 6. Ризогумін (200 г на га норму висіву) + емістим С (10 мл/т); 7. Реаком (4 л/т) + емістим С (10 мл/т); 8. Ризогумін (200 г на га норму висіву) + емістим С (10 мл/т) + реаком (4 л/т).

Рис. 1. Вплив обробки насіння біологічно активними речовинами на польову схожість насіння гороху сортів Харківський еталонний та Царевич (середнє за 2006–2008 рр.)

Використання біопрепаратів та мінеральних добрив у технології вирощування гороху неоднозначно впливало на кількість рослин, які збереглися до збирання. Більшу виживаність у сорту Харківський еталонний протягом вегетації (93,1 %) забезпечувало внесення $N_{20}P_{20}K_{20}$ у поєднанні з обробкою насіння поліміксобактерином; у сорту Царевич – 94,6 % у варіанті з інокуляцією насіння ризогуміном. На контролі вона становила 85,6 та 87,5 % відповідно (табл. 1). Між густотою рослин, які збереглися до збирання, і урожайністю встановлена середня та сильна пряма кореляційна залежність: 0,605 і 0,843 для сортів Харківський еталонний і Царевич відповідно.

Таблиця 1

**Вживаність рослин гороху протягом періоду вегетації залежно від
інокуляції біопрепаратами та внесення добрив, %
(середнє за 2007–2009 рр.)**

Дози мінеральних добрив кг д. р. на 1 га	Сорт Харківський еталонний				Сорт Царевич			
	Бактеризація насіння біопрепаратами							
	Без інокуляції (насіння оброблене водою – контроль)	Ризогумін	Поліміксобактерин	Ризогумін + поліміксобактерин	Без інокуляції (насіння оброблене водою – контроль)	Ризогумін	Поліміксобактерин	Ризогумін + поліміксобактерин
Без добрив	85,6	91,4	92,5	88,7	87,5	94,6	88,9	89,8
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	90,0	90,6	93,1	90,1	86,3	92,2	91,9	90,9
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	85,0	92,7	92,3	90,4	91,5	92,4	92,2	88,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	84,4	89,5	89,4	88,5	87,8	91,2	87,6	87,0

Густота рослин гороху перед збиранням залежала від їх виживаності протягом вегетації і змінювалася залежно від погодних умов року та під впливом біологічно активних речовин (БАР), що свідчить про відповідну реакцію на умови вирощування протягом періоду вегетації. Застосування мікродобрива реаком та регулятора росту емістим С сприяло підвищенню виживаності рослин сорту Харківський еталонний на 0,2–7,1 % та сорту Царевич на 1,0–4,5 %. На ділянках контролю вона була 84,5 та 90,4 % по сортах відповідно. Поєднання інокуляції біопрепаратом з мікродобривом та регулятором росту підвищувало виживаність рослин гороху сорту Харківський еталонний порівняно з контролем на 3,0–10,1 %, сорту Царевич – на 2,0–6,2 %. Вищу виживаність рослин гороху обох сортів (відповідно 94,6 та 96,6 %) отримали за обробки насіння перед сівбою азотфіксуючим препаратом ризогумін і регулятором росту емістим С у поєднанні з обприскуванням посівів мікродобривом реаком, що вище на 10,1 та 6,2 % ніж у контролі (84,5 та 90,4 %).

Між густотою рослин та врожайністю, встановлено позитивний зв'язок. Коефіцієнт кореляції на фоні без інокуляції для сорту Харківський еталонний

$r=0,574$, сорту Царевич $r=0,663$; за умови обробки бактеріальним препаратом – відповідно $r=0,605$ та $0,742$ (табл. 2).

Таблиця 2

Вживаність рослин гороху за вегетацію залежно від застосування мікродобрива реаком, регулятора росту емістим С та біопрепарату ризогумін, % (середнє за 2006–2008 рр.)

Обробка насіння та обприскування посівів мікродобривами і регулятором росту	Сорт Харківський еталонний	± до контролю	Сорт Царевич	± до контролю
Без бактеризації насіння				
Без обробки препаратами (контроль)	84,5	–	90,4	–
Реаком-С-боби (4 л/т)	84,7	+0,2	93,0	+2,6
Реаком-Р-боби (4 л/га)	89,5	+5,0	94,6	+4,2
Емістим С (10 мл/т)	88,9	+4,4	94,4	+4,0
Емістим С (10 мл/га)	88,1	+3,6	94,1	+3,7
Реаком-С-боби (4 л/т) + емістим С (10 мл/т)	88,6	+4,1	91,4	+1,0
Емістим С (10 мл/т) + реаком-Р-боби (4 л/га)	91,6	+7,1	94,9	+4,5
Реаком-С-боби (4 л/т) + емістим С (10 мл/га)	89,9	+5,4	92,1	+1,7
Реаком-Р-боби (4 л/га) + емістим С (10 мл/га)	88,7	+4,2	92,4	+2,0
Обробка насіння ризогуміном, 200 г на 1 гектарну норму висіву				
Без обробки препаратами	87,5	+3,0	92,4	+2,0
Реаком-С-боби (4 л/т)	91,1	+6,6	95,3	+4,9
Реаком-Р-боби (4 л/га)	90,4	+5,9	95,8	+5,4
Емістим С (10 мл/т)	90,6	+6,1	96,2	+5,8
Емістим С (10 мл/га)	92,3	+7,8	95,1	+4,7
Реаком-С-боби (4 л/т) + емістим С (10 мл/т)	89,4	+4,9	94,4	+4,0
Емістим С (10 мл/т) + реаком-Р-боби (4 л/га)	94,6	+10,1	96,6	+6,2
Реаком-С-боби (4 л/т) + емістим С (10 мл/га)	90,9	+6,4	94,7	+4,3
Реаком-Р-боби (4 л/га) + емістим С (10 мл/га)	89,4	+4,9	94,2	+3,8

Інтенсивність накопичення сухих речовин у обох сортів, що вивчалися поступово зростала від фази 5–7 листків до повної стиглості насіння. Абсолютно-суха маса однієї рослини протягом вегетації змінювалась залежно від забезпеченості вологою в критичні фази розвитку. Застосування БАР сприяло посиленню формування абсолютно-сухої маси рослинами гороху, особливо за несприятливих погодних умов. У середньому за 2006–2008 рр., використання бактеріального препарату ризогумін сприяло збільшенню абсолютно-сухої маси у фазі повної стиглості гороху сортів Харківський еталонний та Царевич відповідно на 0,48 і 0,53 г, регулятора росту емістим С залежно від способів використання на 0,56–0,87 і 0,71–1,20 г, мікродобрива реаком – на 0,45 і 0,24–0,31 г/рослину відповідно. При інокуляції насіння азотфіксуючим бактеріальним препаратом застосування регулятора росту та мікродобрива прискорювало

накопичення сухої речовини, приріст становив 0,62–1,43 і 0,76–1,52 г/рослину порівняно з контролем.

Частка впливу факторів на формування абсолютно-сухої маси змінювалася за роками досліджень, що свідчить про суттєву реакцію рослин гороху на умови росту і розвитку. Між даним показником і врожайністю гороху сортів Харківський еталонний та Царевич встановлена пряма позитивна залежність: без інокуляції (контроль) коефіцієнт кореляції становив $r=0,791$ та $0,804$, при інокуляції – $r=0,586$ та $0,459$.

Біопрепарати та мінеральні добрива в роки з різним забезпеченням вологою позитивно впливали на масу абсолютно-сухої речовини рослин гороху, а її зміни свідчать про сортову реакцію: коефіцієнт кореляції між даним показником і урожайністю становив 0,651 та 0,339 відповідно по сортах Харківський еталонний і Царевич.

Наростання асиміляційної поверхні у рослин гороху інтенсивно відбувалося від фази 5–7 листків до формування бобів (фаза лопатки) і залежало від сортових особливостей, застосування БАР та мінеральних добрив. Максимальна площа листової поверхні (2006–2008 рр.) – 43,2 у сорту Харківський еталонний та 44,1 тис. м²/га – у сорту Царевич у фазі формування бобів була у варіанті, де інокуляцію насіння бактеріальним препаратом ризогумін поєднували з обробкою регулятором росту емістим С (10 мл/т) для одного сорту та обприскування посівів гороху мікродобривом реаком-Р-боби (4 л/га) для другого, що відповідно на 21,3 та 21,1 % більше порівняно з контрольним варіантом.

У середньому за 2007–2009 рр., у фазі формування бобів вищу площу асиміляційної поверхні 42,7 тис. м²/га сорт Харківський еталонний формувал за інокуляції біопрепаратом ризогумін та поліміксобактерин і внесення мінеральних добрив N₆₀P₆₀K₆₀; сорт Царевич – 44,2 тис. м²/га у варіанті з обробкою насіння фосформобілізуючим препаратом на фоні N₄₀P₄₀K₄₀. У контрольних варіантах вона становила 34,6 та 37,7 тис. м²/га по сортах відповідно.

Продуктивність рослин гороху сортів вусатого типу залежно від регулятора росту, біопрепаратів, макро- і мікродобрив. В умовах північного Степу використання азотфіксуючого препарату ризогумін у поєднанні з мікродобривом реаком та регулятором росту емістим С позитивно вплинуло на урожайність досліджуваних сортів безлисточкового (вусатого) типу. Водночас, вона значно обмежувалася погодними умовами, особливо рівнем вологозабезпечення в критичні періоди росту та розвитку. Так, у сприятливому за зволоженням 2008 р. сорти гороху Харківський еталонний та Царевич формували врожайність на рівні 3,69 і 4,42 т/га, а за умов посухи 2007 р. вона була нижчою в 3,62 та 3,65 разів відповідно. В нестабільному за режимом зволоження 2006 р. урожайність була на рівні 1,56 та 2,43 т/га. В середньому за 2006–2008 рр. сорт гороху Царевич формувал урожайність 2,68 т/га, а Харківський еталонний – 2,09 т/га, що менше на 0,59 т/га або 22,0 % (табл. 3).

Інокуляція насіння гороху ризогуміном сприяла зростанню урожайності обох сортів на 0,21 т/га, до 2,30 та 2,89 т/га. Регулятор росту емістим С

підвищував врожайність даних сортів при обробці насіння в середньому на 0,21 і 0,33 т/га, а при обприскуванні посівів – на 0,10 і 0,41 т/га відповідно. Мікродобриво реаком позитивно впливало на урожайність гороху, за умови його використання для обробки посівів у період бутонізації рослин. Приріст до контролю в середньому складав 0,20 та 0,07 т/га відповідно до сортів. За сумісного використання регулятора росту та мікродобрива вищий приріст врожайності 0,37 та 0,44 т/га був у варіанті ємістим С (10 мл/т) + реаком-Р-боби (4 л/га).

Таблиця 3

Вплив бактеріального препарату ризогумін та особливостей застосування мікродобрив і регулятора росту на урожайність гороху сортів вусатого типу, т/га (середнє за 2006–2008 рр.)

Обробка насіння та обприскування посівів мікродобривами і регулятором росту (фактор В)	Сорти			
	Харківський еталонний		Царевич	
	т/га	± до контролю	т/га	± до контролю
Без бактеризації насіння (фактор А)				
Без обробки препаратами (контроль)	2,09	-	2,68	-
Реаком-С-боби (4 л/т)	2,07	-0,02	2,69	+0,01
Реаком-Р-боби (4 л/га)	2,29	+0,20	2,75	+0,07
Ємістим С (10 мл/т)	2,30	+0,21	3,01	+0,33
Ємістим С (10 мл/га)	2,19	+0,10	3,09	+0,41
Реаком-С-боби (4 л/т) + ємістим С (10 мл/т)	2,08	-0,01	2,64	-0,04
Ємістим С (10 мл/т) + реаком-Р-боби (4 л/га)	2,46	+0,37	3,12	+0,44
Реаком-С-боби (4 л/т) + ємістим С (10 мл/га)	2,17	+0,08	2,79	+0,11
Реаком-Р-боби (4 л/га) + ємістим С (10 мл/га)	2,18	+0,09	2,72	+0,04
Обробка насіння ризогуміном, 200 г на 1 гектарну норму висіву				
Без обробки препаратами	2,30	+0,21	2,89	+0,21
Реаком-С-боби (4 л/т)	2,41	+0,32	3,04	+0,36
Реаком-Р-боби (4 л/га)	2,73	+0,64	3,14	+0,46
Ємістим С (10 мл/т)	2,55	+0,46	3,26	+0,58
Ємістим С (10 мл/га)	2,62	+0,53	3,15	+0,47
Реаком-С-боби (4 л/т) + ємістим С (10 мл/т)	2,40	+0,31	2,95	+0,27
Ємістим С (10 мл/т) + реаком-Р-боби (4 л/га)	2,87	+0,78	3,55	+0,87
Реаком-С-боби (4 л/т) + ємістим С (10 мл/га)	2,50	+0,41	3,14	+0,46
Реаком-Р-боби (4 л/га) + ємістим С (10 мл/га)	2,39	+0,30	2,99	+0,31
НІР ₀₅ фактору А	0,02–0,13		0,02–0,17	
НІР ₀₅ фактору В	0,05–0,28		0,04–0,36	
НІР ₀₅ фактору АВ	0,07–0,40		0,06–0,50	

Комплексне поєднання передпосівної інокуляції насіння бактеріальним препаратом ризогумін з обробкою посівів і насіння мікродобрином та регулятором росту, підвищувало урожайність гороху у порівнянні з контролем на 0,30–0,78 та 0,27–0,87 т/га по сортах Харківський еталонний та Царевич. Більшу врожайність 2,87 та 3,55 т/га даних сортів отримували за передпосівної інокуляції насіння азотфіксуючим препаратом ризогумін з регулятором росту емістим С (10 мл/т) та наступним обприскуванням посівів у період бутонізації мікродобрином реаком-Р-боби (4 л/га). Приріст до контролю (2,09 та 2,68 т/га) становив 37,3 та 32,4 % по сортах відповідно.

Результати кореляційно-регресійного аналізу врожайності сортів гороху від елементів продуктивності свідчать про пряму залежність. Так, при вирощуванні сортів Харківський еталонний та Царевич між кількістю бобів на рослину і урожайністю на фоні без інокуляції коефіцієнт кореляції становив $r=0,642$ та $r=0,800$; на інокульованому фоні – $r=0,450$ та $r=0,366$. Між кількістю зерен в бобах і продуктивністю встановлено середній позитивний зв'язок на фоні без інокуляції та слабку залежність між даними показниками за умови обробки біопрепаратом – $r=0,409$; $r=0,657$ та $r=0,278$; $r=0,296$ відповідно.

Загальна кількість зерен з однієї рослини гороху суттєво впливала на їх урожайність, оскільки для сорту Харківський еталонний коефіцієнт кореляції становив $r=0,622$ без інокуляції та $r=0,535$ за умови обробки насіння біопрепаратом; для сорту Царевич $r=0,888$ та $r=0,417$ відповідно. Між масою зерен з однієї рослини та урожайністю також встановлений тісний прямий кореляційний зв'язок. У варіантах без інокуляції він становив $r=0,501$ для сорту Харківський еталонний та $r=0,637$ для сорту Царевич; за інокуляції ризогуміном – $r=0,383$ та $r=0,475$. Ступінь залежності урожайності гороху від маси 1000 зерен змінювався від слабкого (без інокуляції) до середнього (обробка насіння ризогуміном) – $r=0,280$ і $r=0,679$ та $r=0,331$ і $r=0,697$ по сортах відповідно.

Резервом підвищення урожайності сортів гороху безлисточкового (вусатого) типу є використання бактеріальних препаратів на основі азотфіксуючих і фосформобілізуючих мікроорганізмів. Так, при вирощуванні гороху сорту Харківський еталонний у контролі урожайність в середньому за 2007–2009 рр. становила 1,82 т/га, а обробка насіння азотфіксуючим препаратом ризогумін забезпечила приріст врожаю 0,16 т/га, фосформобілізуючим препаратом поліміксобактерином – 0,38 т/га (табл. 4).

Застосування мінеральних добрив у дозах від $N_{20}P_{20}K_{20}$ до $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечувало приріст врожаю сорту Харківський еталонний 0,11–0,22 т/га. Вищу урожайність 2,38 та 2,49 т/га отримано при вирощуванні даного сорту за сумісного використання бактеріальних препаратів ризогумін або поліміксобактерин, з передпосівним внесенням мінеральних добрив $N_{40}P_{40}K_{40}$. Приріст до контролю становив 0,56 та 0,67 т/га або 30,8 та 36,8 % відповідно.

Вищу врожайність гороху сорту Царевич – 3,27 т/га отримано за внесення мінеральних добрив $N_{40}P_{40}K_{40}$ та обробки насіння азотфіксуючим препаратом ризогумін. Приріст до контролю без внесення добрив та без інокулювання

насіння складав 0,84 т/га або 34,5 %. За використання фосформобілізуючого препарату поліміксобактерин з цією ж дозою добрив урожайність становила 3,23 т/га, а приріст був 0,80 т/га або 32,9 %. Окреме застосування мінеральних добрив при вирощуванні гороху сорту Царевич сприяло отриманню врожаю 2,65–2,77 т/га за приросту до контролю 0,22–0,34 т/га відповідно.

Таблиця 4

**Вплив біопрепаратів та мінеральних добрив на урожайність гороху, т/га
(середнє за 2007–2009 рр.)**

Бактеризація насіння біопрепаратами (фактор А)	Дози мінеральних добрив кг д. р. на 1 га (фактор В)	Сорти			
		Харківський еталонний		Царевич	
		т/га	± до контролю	т/га	± до контролю
Без інокуляції (насіння оброблене водою — контроль)	Без добрив	1,82	-	2,43	-
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	1,93	+0,11	2,75	+0,32
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	2,04	+0,22	2,77	+0,34
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,03	+0,21	2,65	+0,22
Ризогумін, 200 г на 1 га норму висіву	Без добрив	1,98	+0,16	2,69	+0,26
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	2,18	+0,36	3,02	+0,59
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	2,38	+0,56	3,27	+0,84
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,07	+0,25	2,90	+0,47
Поліміксобактерин, 150 мл на 1 га норму висіву	Без добрив	2,20	+0,38	2,81	+0,38
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	2,24	+0,42	3,09	+0,66
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	2,49	+0,67	3,23	+0,80
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,11	+0,29	2,96	+0,53
Ризогумін (200 г на 1 га норму висіву) + поліміксобактерин (150 мл на 1 га норму висіву)	Без добрив	1,95	+0,13	2,86	+0,43
	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	2,20	+0,38	2,94	+0,51
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	2,21	+0,39	2,94	+0,51
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,20	+0,38	2,87	+0,44
НІР ₀₅ фактору А		0,03–0,21		0,04–0,24	
НІР ₀₅ фактору В		0,03–0,21		0,04–0,24	
НІР ₀₅ фактору АВ		0,06–0,43		0,07–0,48	

При обробці насіння азотфіксуючим препаратом ризогумін була отримана урожайність 2,69 т/га (приріст до контролю 0,26 т/га), а фосформобілізуючим поліміксобактерин – 2,81 т/га (приріст 0,38 т/га). За сумісної обробки насіння гороху даними бактеріальними препаратами приріст врожаю складав 17,7 %. Ефективність використання як мінеральних добрив, так і бактеріальних препаратів залежала від погодних умов, які склалися в період вегетації гороху.

Кореляційний аналіз свідчить про досить низьку залежність урожайності сортів гороху Харківський еталонний та Царевич від кількості бобів з однієї рослини ($r=0,305$ та $r=0,294$). Між кількістю зерен в 1 бобі і урожайністю вона була $r=0,442$ та $r=0,591$, а між урожайністю та масою зерен з однієї рослини по сорту Харківський еталонний – $r=0,672$; по сорту Царевич – $r=0,888$, що свідчить про прямий взаємозв'язок. Коефіцієнт кореляції між урожайністю гороху та масою 1000 зерен також вказує на пряму залежність цих показників ($r=0,691$ – для сорту Харківський еталонний, $r=0,849$ – для сорту Царевич).

Білковість зерна гороху за 2006–2008 рр. змінювалася залежно від мікродобрива, регулятора росту та застосування бактеріального препарату азотфіксуючої дії. Вищий його вміст 23,4 та 23,1 % забезпечувала обробка насіння перед сівбою бактеріальним препаратом ризогумін у поєднанні з емістим С (10 мл/т) + реаком-Р-боби (4 л/га) для сорту Харківський еталонний та реаком-Р-боби (4 л/га) + емістим С (10 мл/га) – для сорту Царевич. Приріст до контролю становив 2,6 та 1,9 %. Також, вміст білка в зерні гороху суттєво залежав від внесення мінеральних добрив та передпосівної обробки насіння бактеріальними препаратами. Більша його кількість (23,9 %) в зерні гороху сорту Харківський еталонний була у варіанті, де вносили $N_{40}P_{40}K_{40}$ і насіння перед сівбою обробляли бактеріальними препаратами ризогумін та поліміксобактерин. Щодо сорту Царевич, то максимальний вміст білка (23,6 %) отримали у варіанті, з обробкою насіння перед сівбою азотфіксуючим препаратом ризогумін і внесенням добрива $N_{20}P_{20}K_{20}$.

Економічна ефективність вирощування сортів гороху вусатого типу за різних елементів технології. При вирощуванні сортів гороху безлисточкового (вусатого) типу Харківський еталонний та Царевич без застосування в технології БАР за рівня врожаю 2,09 та 2,68 т/га, умовно-чистий прибуток становив 420 та 1515 грн/га по сортах відповідно. Виробничі витрати склали 3560 та 3585 грн/га, а собівартість – 1703,4 та 1337,6 грн/т. Рентабельність вирощування культури становила 11,8 та 42,3 %. Більший умовно-чистий прибуток 1629 та 2879 грн/га отримали у варіанті, де проводили передпосівну інокуляцію насіння бактеріальним препаратом азотфіксуючої дії ризогумін у поєднанні з регулятором росту емістим С (10 мл/т) та обробляли посіви на початку бутонізації мікродобривом реаком (4 л/га). Виробничі витрати за наведеної технології склали 3831 та 3861 грн/га, собівартість – 1335,0 та 1087,5 грн/т, рентабельність вирощування гороху 42,5 та 74,6 % по сортах Харківський еталонний та Царевич.

Розрахунки економічної ефективності вирощування гороху сорту Харківський еталонний у 2007–2009 рр. свідчать, що при середній урожайності у контрольному варіанті 1,82 т/га загальні виробничі витрати склали 3203 грн/га, собівартість – 1760,2 грн/т; умовно-чистий прибуток від реалізації продовольчого гороху – 257 грн, рівень рентабельності – 8 %. По сорту Царевич при отриманні врожайності 2,43 т/га виробничі витрати були 3211 грн/га; умовно-чистий прибуток – 1406 грн/га, собівартість продукції – 1321,6 грн/т, рентабельність вирощування – 43,8 %. Застосування мінеральних

добрив при вирощуванні сорту Харківський еталонний, зі збільшенням виробничих витрат на їх використання на 517-1549 грн/га, не забезпечувало повернення затрачених коштів на їх внесення. По сорту Царевич лише за внесення мінеральних добрив дозою $N_{20}P_{20}K_{20}$ отримали додатковий умовно-чистий прибуток у розмірі 120 грн/га. Більший умовно-чистий прибуток – 940 грн/га при вирощуванні гороху сорту Харківський еталонний отримали за передпосівної обробки насіння фосформобілізуючим препаратом поліміксобактерин. Виробничі витрати при цьому становили 3240 грн/га, собівартість – 1472,6 грн/т, а рентабельність 29,0 %. При вирощуванні гороху сорту Царевич вищий умовно-чистий прибуток 2136 грн/га отримано за комплексного використання бактеріальних препаратів ризогумін та поліміксобактерин. Загальні виробничі витрати при цьому становили 3298 грн/га, собівартість продукції – 1153,0 грн/т, а рентабельність 64,8 %.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі теоретично узагальнено й оптимізовано технологію вирощування сучасних сортів гороху вусатого типу в умовах північного Степу шляхом комплексного застосування біопрепарату ризогумін у поєднанні з регулятором росту і мікродобривом та застосування в технології вирощування гороху як азотфіксуючого, так і фосформобілізуючого препаратів.

1. Польова схожість насіння гороху залежала від поєднання обробки насіння біопрепаратами, внесення мінеральних добрив і змінювалася за роками. Для сорту Харківський еталонний більша польова схожість (89,7 %) отримана за інокуляції насіння перед сівбою біопрепаратом ризогумін на фоні $N_{20}P_{20}K_{20}$, а також за обробки поліміксобактерином і $N_{40}P_{40}K_{40}$, а для сорту Царевич (94,8 %) за умови інокуляції ризогуміном на фоні $N_{40}P_{40}K_{40}$.

2. Обробка насіння гороху мікродобривом реаком-С-боби на фоні інокуляції біопрепаратом ризогумін забезпечувала підвищення польової схожості сорту Харківський еталонний на 3,1–15,0 %, сорту Царевич – на 4,4–8,1 %; регулятора росту емістим С – на 9,6–13,3 і 6,0–8,7%, а їх поєднання – на 7,8–11,5 і 4,1–6,3 %. У контролі вона була 81,0–86,8 та 82,5–90,9 % по сортах відповідно.

3. Встановлено, що кількість сухих речовин, які накопичуються протягом вегетації рослинами гороху, суттєво залежали від застосування біопрепарату ризогумін, регулятора росту і мікродобрив, що впливало на врожайність культури. Коефіцієнт кореляції між абсолютно-сухою масою однієї рослини у фазі повної стиглості і урожайністю сортів Харківський еталонний та Царевич на фоні без інокуляції становив $r=0,791$ та $r=0,804$; при інокуляції – $r=0,586$ та $r=0,459$. За використання для інокуляції насіння біопрепаратів та внесення мінеральних добрив коефіцієнт кореляції між абсолютно-сухою масою рослин та врожайністю відносно сорту Харківський еталонний становив $r=0,651$, в сорту Царевич – $r=0,339$.

4. При вирощуванні безлисточкових (вусатих) сортів гороху в умовах північного Степу максимального розвитку фотосинтетична поверхня рослин досягала у фазі лопатки і становила 35,6 та 36,4 тис. м²/га. Інокуляція насіння біопрепаратом ризогумін сприяла збільшенню площі листкової поверхні на 2,78 та 1,33 тис. м²/га, застосування мікродобрива реаком – на 2,8–3,5 та 5,0–5,9 тис. м²/га, регулятора росту рослин – на 2,9–3,8 та 4,3–4,7 тис. м²/га відповідно сортів Харківський еталонний та Царевич.

5. Внесення мінеральних добрив значно впливало на формування асиміляційної поверхні рослин гороху. На початку формування бобів (фаза лопатки) більшу площу асиміляційної поверхні сорту Харківський еталонний (40,5–40,6 тис. м²/га) та Царевич (43,2–43,1 тис. м²/га) забезпечувало внесення мінеральних добрив N₄₀P₄₀K₄₀ та N₆₀P₆₀K₆₀. Збільшення площі листкової поверхні становило 3,3–3,4 та 3,2–3,1 тис. м²/га порівняно з рослинами контрольних варіантів.

6. Найвища виживаність рослин гороху 94,6 та 96,6 % отримана за обробки насіння перед сівбою азотфіксуючим препаратом ризогумін і регулятором росту емістим С у поєднанні з мікродобривом реаком у фазу бутонізації. Приріст до контролю становив 10,1 та 6,2 % відповідно. А між густотою стояння рослин та урожайністю встановлена пряма залежність і без інокуляції вона становила $r=0,574$ та $r=0,663$; за обробки бактеріальним препаратом – $r=0,605$ та $r=0,742$ для сортів Харківський еталонний та Царевич відповідно.

7. За використання мінеральних добрив та біопрепаратів, вища виживаність рослин (93,1 %) сорту Харківський еталонний була у варіанті з внесенням N₂₀P₂₀K₂₀ і обробкою насіння поліміксобактерином, а для сорту Царевич (94,6 %) – за інокуляції ризогуміном. На контролі виживаність становила 85,6 та 87,5 %. Між кількістю рослин, які збереглися до збирання, і урожайністю встановлена середня та сильна кореляційна залежність – $r=0,605$ (сорт Харківський еталонний) і $r=0,843$ (сорт Царевич).

8. Вищу врожайність 2,87 т/га сорту Харківський еталонний та 3,55 т/га сорту Царевич забезпечувала інокуляція насіння бактеріальним препаратом азотфіксуючої дії ризогумін (200 г на 1 га норму висіву) у поєднанні з регулятором росту емістим С (10 мл/т) та бактеріальним препаратом ризогумін й мікродобривом реаком-Р-боби (4 л/га) у фазі бутонізації. Приріст до контролю склав 0,78 та 0,87 т/га або 37,3 та 32,4 %.

9. Внесення мінеральних добрив N₄₀P₄₀K₄₀ у поєднанні з обробкою насіння бактеріальними препаратами ризогумін або поліміксобактерин забезпечувало ріст врожайності сортів гороху Царевич та Харківський еталонний 0,80–0,84 та 0,56–0,67 т/га або 32,9–34,6 та 30,7–36,8 % відповідно.

10. У гороху Харківський еталонний та Царевич внесення мікродобрива реаком сприяло підвищенню кількості білка в зерні на 0,6–0,8 і 0,2–0,8 %, регулятора росту емістим С – на 0,9–1,3 і 0,0–0,5; при поєднанні з інокуляцією насіння біопрепаратом ризогумін – на 0,9–2,6 і 0,6–1,5 %. Більший вміст білка 23,4 та 23,1 % отримано за інокуляції насіння перед

сівбою бактеріальним препаратом ризогумін у поєднанні з емістим С (10 мл/т) + реаком-Р-боби (4 л/га) – по сорту Харківський еталонний та емістим С (10 мл/га) + реаком-Р-боби (4 л/га) – по сорту Царевич.

11. Інокуляція насіння гороху азотфіксуючим препаратом ризогумін сприяла зростанню кількості білка в зерні сорту Харківський еталонний та Царевич відповідно на 1,1 і 2,7 %, фосформобілізуючим поліміксобактерин – на 2,3 і 1,7; внесення мінерального добрива – на 0,4–2,1 і 0,5–2,0 %. Найбільший вміст білка в зерні гороху сорту Царевич (23,6 %) отримано за передпосівної інокуляція азотфіксуючим препаратом ризогумін і внесення мінеральних добрив $N_{20}P_{20}K_{20}$, а сорту Харківський еталонний (23,9 %) за сумісної обробки насіння біопрепаратами ризогумін і поліміксобактерин на фоні добрив $N_{40}P_{40}K_{40}$.

12. При вирощуванні гороху сортів Харківський еталонний та Царевич вищий умовно-чистий прибуток 1629 та 2879 грн/га відповідно отримано за інокуляції насіння бактеріальним препаратом азотфіксуючої дії ризогумін у поєднанні з регулятором росту емістим С (10 мл/т) та внесення мікродобрива реаком (4 л/га) у фазі бутонізації. Рентабельність склала 42,5 та 74,6 %. За комплексного використання бактеріальних препаратів ризогумін та поліміксобактерин при вирощуванні гороху сорту Царевич прибуток становив 2136 грн/га, рентабельність – 64,8 %

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. В умовах північного Степу України на чорноземах звичайних вирощування гороху сортів безлисточкового (вусатого) типу проводити за технологією, що передбачає інокуляцію насіння перед сівбою біопрепаратом ризогумін (200 г на 1 га норму висіву) у поєднанні з регулятором росту емістим С (10 мл/т) та обприскуванням посівів у фазі бутонізації мікродобривом реаком-Р-боби (4 л/га), що забезпечить урожайність на рівні 2,87–3,55 т/га

2. У господарствах з високим рівнем інтенсифікації вирощувати сорт гороху Царевич і вносити мінеральні добрива в дозі $N_{40}P_{40}K_{40}$ у поєднанні з обробкою насіння бактеріальними препаратами азотфіксуючої дії ризогумін (200 г на 1 га норму висіву) або фосформобілізуючої поліміксобактерин (150 мл на 1 га норму висіву), що забезпечить формування врожайності зерна 3,23–3,27 т/га.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Іщенко В. А. Ефективність застосування мінеральних та бактеріальних добрив при вирощуванні гороху вусатого типу в умовах північного Степу України / В. А. Іщенко // Корми і кормовиробництво. – Вінниця, 2010. – Випуск 66. – С. 54–60.

2. Іщенко В. А. Ефективність застосування азотфіксуючого препарату ризогумін та біоактивних речовин при вирощуванні гороху на чорноземах звичайних північного Степу / В. А. Іщенко // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2010. – № 39. – С. 98–103.

3. Іщенко В. А. Біопрепарати як фактор підвищення продуктивності гороху в умовах північного Степу України / В. А. Іщенко // С.-г. мікробіологія: міжвід. темат. наук. зб. – Чернігів : ЦНП, 2010. – Вип. 12. – С. 93–104.

4. Мусатов А. Г. Вплив елементів технології на ефективність вирощування гороху в умовах північного Степу правобережжя України / А. Г. Мусатов, В. А. Іщенко // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – Дніпропетровськ, 2011. – № 1. – С. 55–59. (авторство складає 75 %, одержання та аналіз експериментальних даних, підготовка).

5. Іщенко В. А. Горох: елементи технології вирощування безлисточкових (вусатих) сортів в умовах північного Степу / В. А. Іщенко, О. А. Белякова, О. О. Андрієнко / (методичні рекомендації). – Кіровоград : КІАПВ НААН, 2011. – 60 с. (авторство складає 70 %, одержання та аналіз експериментальних даних, підготовка).

6. Іщенко В. А. Горох: елементи технології вирощування безлисточкових (вусатих) сортів в умовах північного Степу / В. А. Іщенко, О. А. Белякова // Посібник українського хлібороба, 2011. – С. 200–212. (авторство складає 80 %, одержання та аналіз експериментальних даних, підготовка).

7. Іщенко В. А. Урожайність насіння гороху при застосуванні біологічно активних речовин в умовах північного Степу України / В. А. Іщенко // Вісник Донецького національного університету, Сер. А: Природничі науки, 2009. – Вип. 1. – С. 557–561.

8. Іщенко В. А. Ефективність мікродобрива, регулятора росту та ризогуміну у підвищенні продуктивності сортів гороху безлисточкового (вусатого) типу / В. А. Іщенко, О. А. Белякова // Вісник Степу : Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів „Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку”. – Кіровоград, 2009. – Випуск 6. – С. 37–41. (авторство складає 80 %, одержання та аналіз експериментальних даних, підготовка).

9. Іщенко В. А. Реакція сортів гороху безлисточкового (вусатого) типу на використання мікродобрив та регулятора росту / В. А. Іщенко // Вісник Степу : Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів „Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку”. – Кіровоград, 2010. – Випуск 7. – С. 90–94.

10. Мусатов А. Г. Вплив елементів технології на ефективність вирощування гороху в умовах північного Степу правобережжя України / А. Г. Мусатов, В. А. Іщенко // Вісник Степу : Матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів „Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку”. – Кіровоград, 2011. – С. 58–62.

11. Іщенко В. А. Врожайність гороху залежно від удобрення та інокуляції в умовах північного Степу / В. А. Іщенко // Хімія, Агрономія, Сервіс. – 2011. – № 5. – С. 22–27.

АНОТАЦІЯ

Іщенко В. А. Оптимізація елементів технології вирощування сортів гороху вусатого типу в північному Степу України – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. Державна установа “Інститут сільського господарства степової зони” НААН України, Дніпропетровськ, 2012.

У дисертаційній роботі викладені результати досліджень по оптимізації технологічних прийомів для підвищення продуктивності гороху сортів безлисточкового (вусатого) типу.

Для оптимізації технології вирощування гороху в умовах північного Степу України пропонується проводити інокуляцію насіння азотфіксуючим препаратом ризогумін у поєднанні з регулятором росту емістим С (10 мл/т) з наступним обприскуванням посівів у фазі бутонізації мікродобрином реаком (4 л/га). Для покращання умов росту рослин, формування фотосинтетичного апарату та підвищення продуктивності рослин гороху, які належать до безлисточкового (вусатого) типу вносити мінеральні добрива у дозі $N_{40}P_{40}K_{40}$ у поєднанні з обробкою насіння бактеріальним препаратами азотфіксуючої дії ризогумін або фосформобілізуючої поліміксобактерин. Поєднання біологічного препарату, регулятора росту та мікродобрива в умовах нестійкого зволоження північного Степу забезпечувало урожайність сортів гороху Харківський еталонний та Царевич на рівні 2,87 та 3,55 т/га. Умовно-чистий прибуток складав 1629 та 2879 грн/га, рентабельність – 42,5 та 74,6 %. За базової технології вирощування умовно-чистий прибуток становив 420 та 1515 грн/га, рентабельність – 11,8 та 42,3 % відповідно. Внесення мінеральних добрив у дозі $N_{40}P_{40}K_{40}$ у поєднанні з обробкою насіння бактеріальним препаратами ризогумін або поліміксобактерин забезпечувало приріст урожайності гороху сортів Харківський еталонний та Царевич 0,80–0,84 та 0,56–0,67 т/га. Умовно-чистий прибуток становив 257 та 1321,6 грн/га по сортах відповідно.

Ключові слова: технологія, горох, сорти, бактеріальні препарати, регулятор росту, мікродобриво, мінеральні добрива, урожайність, економічна ефективність.

АННОТАЦИЯ

Ищенко В. А. Оптимизация элементов технологии выращивания сортов гороха усатого типа в северной Степи Украины – Рукопись.

Диссертация на соискания ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 – растениеводство. Государственное учреждение “Институт сельского хозяйства степной зоны” НААН Украины, Днепропетровск, 2012.

В диссертационной работе изложены основные результаты исследований по оптимизации технологических приемов для повышения продуктивности гороха сортов, которые относятся к усатому типу. Установлено влияние биопрепаратов и минеральных удобрений на полевую всхожесть семян, сохранение растений за период вегетации, их рост, развитие и формирование индивидуальной продуктивности. Показано, что биопрепараты положительно влияют на полевую всхожесть семян, растения более развиты, формируют большее количество бобов, зерен в бобах, а соответственно и выше продуктивность. Эффективность применения минеральных удобрений в большей степени зависит от вносимой дозы. Для улучшения условий роста, формирования фотосинтетического аппарата и повышения продуктивности растений гороха усатого типа наиболее эффективным является внесение минеральных удобрений в дозе $N_{40}P_{40}K_{40}$ совместно с обработкой семян бактериальным препаратом ризогумин или полимиксобактерин. Этот агротехнический прием обеспечил повышение урожайности гороха на 0,80–0,84 и 0,56–0,67 т/га или 32,9–34,6 и 30,7–36,8 % для сортов Харьковский эталонный и Царевич. Урожайность на контроле была 2,43 и 1,82 т/га соответственно. Чистая прибыль на 1 га посевов была 257 и 1321,6 грн/га, а уровень рентабельности 8 и 43,8 %.

При использовании для обработки семян гороха микроудобрение реаком-С-зерно совместно с биопрепаратом ризогумин отмечено повышение полевой всхожести сорта Харьковские эталонный на 3,1–15,0 %, сорта Царевич – на 4,4–8,1 %; регулятора роста эмистим С – на 9,6–13,3 и 6,0–8,7 %. Использование микроудобрения, регулятора роста и биопрепарата обеспечило повышение и количества растений гороха, которые сохранились до момента уборки. Большее их количество и соответственно выживаемость 94,6 и 96,6 % была на варианте, где семена перед посевом обработаны регулятором и биопрепаратом, а растения микроудобрением. Эти растений гороха также характеризовались большей листовой поверхностью.

Для повышения урожайности гороха в условиях северной Степи наиболее эффективным была инокуляция семян биопрепаратом ризогумин совместно с регулятором роста эмистим С и обработка растений у период формирования цветков микроудобрением реаком (4 л/га). При такой технологии выращивания сорт гороха Харьковский эталонный обеспечил урожайность 2,87, а сорт Царевич – 3,55 т/га. Соответственно прибыль была 1629 и 2879 грн/га, рентабельность выращивания – 42,5 и 74,6 %. Без применения этой технологии урожайность была 2,09 и 2,68 т/га, прибыль – 420 и 1515 грн/га, рентабельность – 11,8 и 42,3 % соответственно.

Ключевые слова: технология, горох, сорта, бактериальные препараты, регулятор роста, микро- и макроудобрения, урожайность, белок, экономическая эффективность.

ANNOTATION

Ischenko V. A. Optimization technology elements of growing varieties of peas of moustached type in the northern Steppe of Ukraine – Manuscript.

The dissertation submitted for the award of scientific degree of Candidate of agricultural sciences by specialty 06.01.09 – plant growing. State institution Institute of agriculture of the Steppe zone of the NAAS, Dnipropetrovsk, 2012.

The results of the optimization of technological approaches to improve productivity of pea of leafless (moustached) type are shown in dissertation work.

It is proposed to inoculate seeds by nitrogen-fixing preparation Ryzohumin in combination with growth regulators emistim C (10 ml per t) whis the spraying of plants in the budding phase by microfertilizers Reacom (4 l per ha) to improve the technology of growing of peas in the northern Steppe of Ukraine. To improve conditions for plant growth, the formation of photosynthetic organ and productivity pea plants of leafless (moustached) type, contribute fertilizers in doses $N_{40}P_{40}K_{40}$ in conjunction with applying of bacterial nitrogen-fixing preparations ryzohumin or fosformobilizing polimiksobakteryn. Combination of biological preparation, growth regulators and microfertilizer in unstable wetting conditions of northern Steppe provided yield of pea of moustached type Kharkivskiy etalonnyy and Tsarevich at 2,87 and 3,55 t per ha and increased protein content in grain.

Net profit from the use of agrotechnical action was 1629 and 2879 UAH per ha, the profitability is 42,5 and 74,6 %. Growing of pea by base technology allowed to obtain 2,09 and 2,68 t per ha, net profit was 420 and 1515 UAN per ha and the profitability was 11,8 and 42,3 %. Application of mineral fertilizer in a dose of $N_{40}P_{40}K_{40}$ combined with application of bacterial preparation ryzohumin and polimiksobakteryn on seeds provided growth of yield of pea on 0,80–0,84 and 0,56–0,67 t per ha or 32,9–34,6 and 30,7–36,8 % at Kharkivskiy etalonnyy and Tsarevich varieties. Productivity of natural background (control) was 2,43 and 1,82 t per ha. Net profit from growing of pea variety Kharkivskiy etalonnyy was 257 UAH, profitability – 8%. For a variety Tsarevich 1321,6 UAH and 43,8 %.

Keywords: technology, peas, varieties, bacterial preparations, growth regulators, microfertilizers, yield, protein content.

Формат 16 x 84/16 Ум. друк. арк. 1,2 Тираж 150 прим. Зам. № 440

Свідоцтво про державну реєстрацію
фізичної особи – підприємця № 2444000000884 від 29.12.2004 р.
25006, м. Кіровоград, вул. Леніна, 31, кв. 4.

ТОВ Поліграфічний цент «КОД»
м. Кіровоград, Червоногвардійська, 88
т/ф. (0522) 322-326 E-mail: kod@romb.net