

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
проф. Олександр ЦИЛЮРИК _____
« _____ » _____ 2023 р.

**«Вплив норм висіву та стимуляторів росту рослин на
урожайність сучасних сортів гороху в умовах товариства з
обмеженою відповідальністю «Ягідне» Новомосковського
району Дніпропетровської області»**

Здобувач вищої освіти _____ Євгеній СКУБИЦЬКИЙ

Керівник кваліфікаційної роботи
_____ доц. Владислав ГОРЩАР

Консультанти:

з безпеки праці _____ доц. Олексій ДЕРКАЧ

з економіки _____ проф. Ігор ПРИХОДЬКО

м. Дніпро 2023

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва

_____ проф. Олександр ЦИЛЮРИК

(підпис)

« _____ » _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти

СКУБИЦЬКОМУ Євгенію Сергійовичу

1. Тема роботи: «Вплив норм висіву та стимуляторів росту рослин на урожайність сучасних сортів гороху в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Ягідне» Новомосковського району Дніпропетровської області»
2. Термін подачі завершеної роботи на кафедру 10.02.2023
3. Вихідні дані для роботи:
 - с.-г. підприємство Товариство з обмеженою відповідальністю «Ягідне» Новомосковського району Дніпропетровської області
 - сільськогосподарська культура – горох ярий
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)
 - врожайність гороху ярого сортів Карені, Гамбіт, Хамелеон.
 - фенологія зразків протягом періоду вегетації
 - структурний аналіз врожайності
 - якість зерна сортів гороху залежно від факторів, що вивчались
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Відсутній

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка		
2	Охорона праці		

7. Дата видачі завдання: 01.06.2022

Керівник _____ доц. Владислав ГОРЦАР
(посада, П.І.Б., підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Євгеній СКУБИЦЬКИЙ
(П.І.Б., підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літератури – робота над темою	червень	виконано
2	Умови проведення досліджень	липень	виконано
3	Експериментальна частина	серпень-листопад	виконано
4	Економічна частина	грудень	виконано
5	Охорона праці	січень	виконано
6	Завершення роботи, висновки та рекомендації виробництву	лютий	виконано

Здобувач вищої освіти _____ Євгеній СКУБИЦЬКИЙ
(група, П.І.Б., підпис)

Керівник роботи _____ доц. Владислав ГОРЦАР
(посада, П.І.Б., підпис)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
2.1. Об’єкт та предмет досліджень	28
2.2 Умови проведення досліджень	28
2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства	32
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	36
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	60
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	62
6.1. Дослідження стану безпеки праці в ТОВ «Ягідне»	62
6.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення	63
6.3 Загальні вимоги до безпечних умов праці	64
6.4 Заходи з покращення безпеки праці в господарстві	66
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	68

РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему: «Вплив норм висіву та стимуляторів росту рослин на урожайність сучасних сортів гороху в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Ягідне» Новомосковського району Дніпропетровської області».

Викладена у вигляді друкованого тексту обсягом 70 сторінок, робота складається з шести розділів: огляду літератури, умови проведення дослідів, експериментальна та дослідна частини, загальна економічна оцінка кінцевих результатів наукових досліджень, охорона праці, а також висновки та рекомендації виробництву. Усі розділи викладені відповідно до існуючих методичних рекомендацій. Робота містить 16 таблиці. Список використаної літератури налічує 23 джерела.

В результаті проведеної роботи встановлений позитивний вплив стимуляторів росту Регоплант та Стіфмпо на ріст розвиток, урожайність та якість зерна гороху сортів Карені, Гамбіт та Хамелеон вітчизняної і закордонної селекції за різних норм висіву насіння при сівбі. Найкращий економічний ефект забезпечив препарат Стімпо при передпосівній обробці насіння дозою 0,1 л/т та під час вегетації рослин дозою 0,1 л/га.

Проведений економічний аналіз результатів досліджень, відзначено варіанти, що забезпечили найвищі рівні умовно-чистого прибутку, рентабельності та окупності витрат.

Об'єктом дослідження є урожайність та якість зерна гороху сортів Карені, Гамбіт, Хамелеон.

Ключові терміни: горох, сорт, симбіоз, норма посіву, стимулятор росту, якість насіння, врожайність, рентабельність.

ВСТУП

Екологічна та харчова безпека на Землі є одним із відповідальних завдань XXI століття [1]. Продовольча ситуація, що складається в даний час, на світових ринках, свідчить про зростаючу зацікавленість споживачів у здоровому і повноцінному харчуванні. Щороку на світовому ринку продовольчих продуктів зростає питома вага виробництва органічної продукції. Широкого поширення набули безвідходні екологічно безпечні технології вирощування сільськогосподарських культур замкнутого циклу.

Тривала дія людини на ґрунт не залишилася без наслідків. В Україні за 100 річний період використання чорноземів у землеробстві вміст гумусу зменшився на 30%, відбулася зміна його фракційного та групового складу [1]. Вміст гумусу в орних ґрунтах окремих районів нині порівняно з початком XX століття знизився на 40-50%, у ґрунтах США у шарі 0-15 см внаслідок обробки за 50 років на 0,6- 0,7% (при 2, 5% на контролі), у суглинистих ґрунтах Франції за останні 25 років зниження склало з 2,0 до 1,7%. Все це призвело до погіршення структурного стану ґрунту, посилення процесів ерозії, зниження врожайності.

У сучасному землеробстві інтенсифікація виробництва передбачає використання різних хімічних препаратів агрохімічних засобів для оптимізації живлення рослин та пестицидів для боротьби зі шкідниками, хворобами та бур'янами. Застосування мінеральних добрив та інших антропогенних чинників призводить до негативного впливу ґрунт і загалом порушує баланс екосистеми [2].

У цій ситуації можливою альтернативою є застосування біологічної системи землеробства.

Для сталого розвитку сільського господарства та формування повноцінного ринку безпечних продуктів харчування в Україні потрібне впровадження екологічно чистих та економічно ефективних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

В Україні вирішення продовольчої проблеми, як у минулому, так і в сучасних умовах визначається насамперед рівнем розвитку зернового виробництва. Саме від нього багато в чому залежить не лише ефективність функціонування всього агропромислового комплексу, а й рівень життя населення, могутність держави.

Основною проблемою в біологічному землеробстві є проблема відтворення родючості ґрунту, основою якого є поповнення ресурсів органічної речовини. Внесення поживних речовин у біологічному землеробстві здійснюється за рахунок азотфіксації – введенням в сівозміну бобових культур. Для підвищення ґрунтової родючості незалежно від масштабів використання добрив велике значення має молекулярний азот атмосфери, фіксований за допомогою бульбочкових бактерій і мікроорганізмів, що вільно живуть. Заміна частини хімічного азоту біологічним, крім економії засобів на виробництво та застосування мінеральних добрив, забезпечує охорону навколишнього середовища [3].

Для вирішення завдання підвищення врожайності необхідна робота з оптимізації прийомів та технологій вирощування культур, загалом, заснованої на правильному розміщенні у сівозміні, системі обробітку ґрунту, підборі сортів, системі добрив та захисту рослин. Важливе місце має приділятися застосуванню мікродобрив, особливо їх хелатним формам.

Тому актуальним є проведення досліджень, спрямованих на виявлення оптимальних елементів технології вирощування (норми висіву, стимулятори росту) сучасних сортів гороху в умовах Дніпропетровської області на прикладі товариства з обмеженою відповідальністю «Ягідне» Новомосковського району.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Мета біологічного землеробства – здійснити виробництво продукції рослинництва без порушення екологічного балансу у природі. Усі напрями біологічного землеробства мають ті самі завдання, як і сучасні інтенсивні технології. Це передусім виробництво високоякісних продуктів продовольчих культур. При біологічному землеробстві це завдання приділяється особливу увагу в усіх країнах світу. При цьому передбачається диференціація ціни на продукцію рослинництва з урахуванням її екологічної безпеки.

При альтернативному землеробстві важливим є не застосування мінеральних добрив, а підтримання ґрунту в життєздатному, біологічно активному стані. Це відбувається рахунок внесення органічних добрив, які поповнюють біогенними елементами ґрунт. Також передбачається мобілізація біогенних елементів із важко розчинних мінералів. При цьому важливу роль відіграють азотфіксуючі бактерії. Тому основну увагу приділяють прийомам активізації діяльності мікрофауни ґрунту, що забезпечує культурні рослини елементами живлення за рахунок переробки рослинних решток, органічних добрив та гумусу ґрунту.

Походження культурного гороху посівного достовірно не встановлено, але вважають, що його батьківщина – Передня Азія (Закавказзя, Іран, Туркменія), звідки він поширився на країни Середземномор'я, Індію та Тибет.

На території сучасної України горох з'явився в давнину, про що свідчать викопні залишки в Київській області (V-VI ст. н.е.), у культурному шарі VII ст., на території древнього Чернігова (X - XIV ст.н.е.), в Дніпропетровській області (XII-XIII ст. н.е.), в районі середньої течії р. Самари XIV-XV ст. н.е. [4].

В Україні протягом останніх десятиліть спостерігається скорочення посівних площ гороху посівного. В інших країнах, наприклад, у Німеччині,

площі зернобобових культур також скоротилися з 195,3 тис. у 1998 році до близько 80 тис. га у 2013 р. культур. Лідерами з виробництва зернового гороху у світі є Франція, Канада, Китай.

Залежно від сорту та умов вирощування вегетаційний період може становити 70...140 днів. Здатність багатьох сортів швидкого розвитку дозволяє використовувати цю культуру в зайнятій парі і в проміжних посівах. Як і інші зернові бобові культури з перистим листям, горох не виносить сім'ядолі на поверхню, тому можливе порівняно глибоке загортання насіння.

При вирощуванні гороху потрібно враховувати такі його особливості, як стебло, що легає, а також розтягнуті періоди цвітіння та дозрівання. У багатьох сортів гороху плоди при дозріванні розтріскуються. Ці недоліки долають як агротехнічними прийомами, так і селекційним шляхом (Васін В. Г. та ін. 2005).

Горох відноситься до рослин помірного клімату. Він відносно маловимогливий до тепла, мінімальна температура його проростання всього 1-2°C. З підвищенням температури до 10 °C насіння гороху зернового використання проростає протягом 5-7 днів.

Оптимальна температура під час формування вегетативних органів – 12-16°C. При температурі вище 25°C ріст уповільнюється, а після 35°C припиняється. Сходи гороху можуть переносити короткочасне зниження температури до – 4-6°C. У міру зростання рослини втрачають властивість холодостійкості. Особливо різкою межею є перехід до генеративної фази розвитку. Найбільш чутливі до заморозків молоді боби, вони ушкоджуються при -2°C.

Найбільш сприятлива температура для формування генеративних органів - 16-20°C, в період росту бобів і наливу насіння - 16-22°C, температура вище 25 °C діє негативно на врожай та якість продукції.

Необхідна для дозрівання гороху сума активних температур залежить від агроекологічної приналежності сорту, погодних умов і коливається від

1300 до 2000°C. Розподіл за періодом вегетації приблизно такий: у фазу посів-сходи потреба становить 150°C, сходи-цвітіння – 380 та в період цвітіння-дозрівання – 750°C.

Несприятливі умови для формування врожаю створюються за спекотної погоди (понад 26°C). Загальна потреба в теплі сортів гороху, що виробляються у виробництві, становить за вегетацію всього 200-1600 ефективних температур (вище 10°C). Горох – культура індетермінантного розвитку. Це означає, що етапи органогенезу по ярусах рослини проходять не одночасно, періоди цвітіння та дозрівання розтягнуті у часі, що ускладнює контроль за ходом формування врожаю та визначення оптимальних термінів проведення агротехнічних заходів [5].

Горох відноситься до вологолюбних рослин. Для набухання насіння і початку ростових процесів потрібно в середньому 100-110% від їх маси, для нормального проростання насіння в 0-20 см шар ґрунту має бути не менше 20 мм вологи. Це вважається нижньою межею зволоження ґрунту для періоду розвитку гороху від посіву до сходів. На виробництво 1 кг сухої маси витрачається загалом 400-450 кг води. Критичний період щодо нестачі вологи гороху досить тривалий, він охоплює фази від початку закладки генеративних органів до повного цвітіння.

Перезволоження горох переносить задовільно, але при цьому у нього затягується вегетація. Оптимальна вологість ґрунту для формування високого врожаю – 70-80% польової вологості. По посухостійкості горох поступається чині, нуту та квасолі.

За даними вчених в умовах оптимального зволоження в період наливу насіння врожай був у 6,7-22,4 рази вищим, ніж за посушливих умов у період формування бобів.

О. В. Красовська та Т. М. Веремей (2010) зазначають, що тривалість періоду посів-сходи у всіх зернобобових культур залежить від кількості опадів, що випали, і середньодобової температури повітря: зі збільшенням

кількості опадів цей період затягувався, а з підвищенням середньодобових температур повітря скорочувався.

Вплив суми активних температур на тривалість періоду не відзначався. У роботі В. В. Ракітіної (2003) вказується високий кореляційний зв'язок між сумою опадів та загалом тривалістю вегетації гороху. Для набухання насіння гороху та початку ростових процесів потрібно 100-110% вологи від їхньої ваги. Є сорти, для набухання насіння яких потрібно всього 66% вологи від їхньої власної ваги. У той же час відомо, що мозкове насіння овочевих сортів для початку зростання потребує великої кількості води, до 120% від їх ваги.

Горох – світлолюбна рослина; при нестачі світла спостерігається сильне гноблення рослин. На довжину дня сорти гороху реагують по-різному. Тривалість дня у Північному Степу та загальна забезпеченість світлом досить сприятливі для розвитку гороху. Однак в окремі роки в північних районах країни, особливо при пізньому посіві, великому зволоженні, тривалій хмарності та зниженій температурі повітря в період цвітіння-дозрівання рослини виростають етильованими та сильно уражуються хворобами.

Горох відноситься до групи рослин довгого дня. Це світлолюбна культура. Інтенсивний фотосинтез відбувається при освітленості 8-12 тис. лк, при надмірному загущенні посіву рослини витягуються і передчасно вилягають, слабо розвивається коренева система, горох погано цвіте, знижується загальний вміст білків, цукрів, крохмалю, що визначають основну продуктивність та кормові переваги культури. Для формування високого врожаю насіння близько 3,0-4,0 т/га потрібний розвиток потужного асиміляційного апарату площею 60-80 тис. м²/га. Продуктивність фотосинтезу в листі гороху в середньому за вегетацію 3-4 г/га за добу, але у фазу цвітіння може бути у 2-2,5 рази вищою. Потреба у освітленості в різні фази розвитку рослин різна: у молодому віці вони краще переносять затінення, ніж у пізніші періоди життя.

Україна – займає п'яте місце у світі по посівних площах гороху, далі йдуть нут, соя та люпин. Квасоллю, сочевицю, чину, нут та кормові боби вирощують на невеликих площах.

Вирощування зернобобових сприяє оптимізації мікробіологічної обстановки у ґрунті, поліпшенню цілого ряду її хімічних та біологічних властивостей, внаслідок чого суттєво підвищується ґрунтова родючість.

Gummeson G. (1986) повідомляє, що в умовах півночі Великих рівнин Північної Америки посів зернобобових на полі через кожні 2-3 роки надає як короткочасний, так довгостроковий вплив на продуктивність ґрунтів.

У досліджах Серекпаєва Н.А. (1998) виявлено, що у короткостроковій перспективі включення зернових бобових культур у сівозміну підвищує ефективність використання вологи та поживних речовин, збільшує врожайність та якість зерна наступних колосових, а також підвищує прибутковість системи землеробства в цілому. У більш довгостроковій перспективі – підвищує запаси азоту у ґрунті, що призводить до зниження потреби у внесенні мінеральних добрив під наступні культури, а також покращення біологічних характеристик ґрунтового покриву [6].

Нітрагінізація (інокуляція) – важливий і обов'язковий біологічний прийом при вирощуванні зернових бобових, особливо таких, що рідко вирощуються, або культур, що вводяться вперше. У тих випадках, коли бобові інтродукуються в нові райони вирощування, у ґрунті, як правило, відсутні бульбочкові бактерії, що живуть у симбіозі з цим видом рослин. У цій ситуації інокуляція насіння призводить до суттєвого збільшення врожаю. Таким чином, симбіотична азотфіксація зернових бобових культур відіграє одну з провідних ролей інтенсифікації землеробства на основі біологічних факторів [7].

Проникнувши в коріння рослин, вони утворюють на них особливі нарости різної форми та розмірів, що отримали назву бульбочок (геми). Культура гороху характеризується низькою та швидкою (після цвітіння) фіксацією азоту повітря і великою часткою реутилізації основних елементів

живлення. Проте, горох здатний за рахунок симбіотичної азотфіксації задовольнити до 70% своєї потреби у азоті. Крім того, з кореневими та пожнивними залишками у ґрунт може надходити до 150 кг N₂ на 1 га.

Як відомо з літературних джерел, продуктивність азотфіксації значно залежить від умов вирощування (вологість, фотосинтетичний потенціал, кисень, температура, умови харчування). Фіксація азоту повітря йде за рахунок енергії, акумульованої в процесі фотосинтезу і є дуже енергоємним процесом. Близько 30% накопичених рослиною асимілянтів йде на утворення бульбочок і на їх роботу.

За даними А.В. Лабинцева (1997) збагачення атмосфери вуглекислим газом і, відповідно, підвищення інтенсивності фотосинтезу, сприяло збільшенню маси бульбочок у гороху, підвищенню їхньої азотфіксуючої здатності в 2 рази та кількості фіксованого азоту – в 4 рази.

Вологість кореневмісного шару ґрунту так само значною мірою впливає на чисельність бульб і їх активність. Достатня вологозабезпеченість ґрунту створює сприятливі умови для більш інтенсивного розвитку бульб і більш раннього початку їх активної діяльності. За даними різних вчених оптимальною вологістю для повноцінного розвитку бульбочкових бактерій є 60-80% від граничної польової вологоємності ґрунту. При такій вологості бульби розташовуються на глибині 10..15 см від поверхні ґрунту, у міру висушення верхнього шару більш інтенсивний розвиток симбіотичних бактерій спостерігається на глибині 15...25 см. Недолік вологи веде до формування меншої кількості бульб і їх припинення інокуляційного процесу [8].

При зниженні доступу кисню до кореневої системи зменшується кількість бульб, що було встановлено ще 1931 року Віртанемом. Ступінь аерації впливає розподіл бульбочок на коренях та його чисельність, і навіть азотфіксуючу активність бульбочкових бактерій. Останнє обумовлено слабким синтезом леггемоглобіну через низьку концентрацію кисню. Відповідно посів у добре підготовлений структурований ґрунт підвищує

ступінь азотфіксації.

Температурний режим ґрунту впливає на симбіоз. Найбільш інтенсивно фіксація азоту йде при температурі близько 200С, температура на рівні 100С вважається нижнім порогом азотфіксації, бульбашки при цій температурі утворюються, але інтенсивність розвитку самої рослини знижується і як наслідок знижується кількість накопиченого азоту. Збільшення температури ґрунту понад 35°С знижує активність азотфіксації або припиняє її зовсім, через зниження фотосинтетичної діяльності рослини та зменшення надходження вуглеводів у бульбашки.

Застосування азотних мінеральних добрив, з рекомендованими дозами, знижує інтенсивність розвитку бульб. Але при зниженні доз внесення азотних добрив до рівня 10...20 кг/га д.р. або повної відмови від них, активність бульбочкових бактерій зростає порівняно з невдобреними варіантами. Негативного впливу рекомендованих доз фосфорних і калійних добрив не було помічено. Але відмова від застосування фосфорних добрив знижує активність бактерій, оскільки фіксація азоту відбувається за безпосередньою участю АТФ (аденозинотрифосфату), головною складовою якого є фосфор [9].

Як показали багаторічні дослідження, продуктивність симбіотичної азотфіксації чуйність на інтродукцію азотфіксуючих мікроорганізмів може коливатися в широких межах. Потенційні розміри симбіотичної азотфіксації (забезпечення оптимальних умов) досягають 130-390 кг/га фіксованого азоту. Активність бульбочкових бактерій, тобто. їх здатність утворювати симбіоз і засвоювати молекулярний азот у значних кількостях також визначається низкою факторів. Запізнення з терміном висіву, збільшення норми висіву, знижують кількість рослин із бульбочками та його кількість однією рослині. А проведення міжрядної культивуації у широкорядних посівах, внесення ґрунтових гербіцидів, мінеральних добрив навпаки сприяє більш повноцінному розвитку бактерій.

У процесі історичного розвитку вітчизняна та світова системи

землеробства зазнали безліч змін та модифікацій. Серйозний внесок у розвиток теорії та практики землеробства зробили видатні вчені А.Т. Болотов, І.М. Комов, М.Г. Павлов, В. Рад, Д.І. Менделєєв, А.В. Костичев, І.А. Стебут, А.С. Єрмолов та інші. Із закордонних слід виділити німецького вченого А. Тейєра, згодом визнаного засновником сільськогосподарської науки, та його учня І. Тюнена. Найбільш дискусійним було і залишається досі питання основного обробітку ґрунту. Наприкінці XVIII та XIX вв. в європейських країнах і на американському континенті застосовувалася переважно плужна відвальна обробка. Спірним питанням залишалася глибина обробки, оптимальні параметри якої змінювалися від 10-12 до 30-40 см залежно від типу та підтипу ґрунтів, гранулометричного складу, умов зволоження, вимоги культур, що вирощувались, та інших факторів. Прихильниками мінімальних прийомів обробітку ґрунту, особливо у посушливих регіонах, на початку XX століття виступали: І.Є. Овсинський, М.З. Журавльов, Н.М. Тулайков та інші; в Америці – Е.Х. Фолкнер, у Східній Німеччині – В. Ахенбах та низка дослідників в інших країнах. Широкого поширення мінімізація ґрунтових обробітків на той час не набула, незважаючи на покращення режиму зволоження та зниження ерозійної небезпеки ґрунтів. Основні причини полягали у різкому збільшенні засміченості посівів, погіршенні умов азотного живлення та фітосанітарного стану. Прискорили пошук прийомів ґрунтозахисних обробок пилові бурі, що вибухнули на початку XX століття в Канаді та інших країнах Латинської Америки. Перехід на безплужні способи обробки із залишенням стерні дозволив у цих країнах зупинити вітрову ерозію. У другій половині XX століття після безсистемного розорювання цілинних земель ерозійна небезпека склалася у низці областей Степу України. У цих районах вітрова ерозія досягла свого апогею.

Зупинити згубний для природи та населення процес вдалося після широкого впровадження у виробництво плоскорізної ґрунтозахисної системи землеробства.

Щодо вивчення закордонного досвіду безплужного землеробства найбільший інтерес для України становлять такі країни, як Канада та Австралія. Особливо важливим є досвід Канади, де основні зерновиробні провінції розташовані в ґрунтово-кліматичних умовах, подібних до наших. У канадських преріях приблизно в рівному співвідношенні застосовуються три види обробітку ґрунту: відвальний, мінімальний, нульовий. На південних чорноземах Канади близько половини площі ріллі наприкінці ХХ століття оброблялося за мінімальною технологією, а близько 20% залишалося без обробки. На темно-каштанових ґрунтах половина ріллі обробляється за мінімальною технологією та 25% – за нульовою. За 5 років площа прямого посіву тут збільшилася з 20% 1996 р. до 31% 2001 року.

В Україні застосування технології No-till розпочалося у 1999 році, у 2008 році її обсяги перевищували 0,5 млн. гектарів. Країна входить до списку провідних світових країн за площею застосування нульової технології. Ефективність різних прийомів мінімалізації обробітку ґрунту досить широко та докладно вивчається у різних наукових установах України. Аналізуючи результати досліджень, вчені відзначають, що при нульовому обробітку ґрунту із збереженням високої стерні на зернових попередниках можна накопичити таку ж кількість вологи, як і в чистому парі, але при цьому знижується процес мінералізації органічної речовини, що спричиняє зниження накопичення нітратного азоту, і зростає засміченість полів. Тому потрібне використання гербіцидів. При цьому перевага пари в порівнянні з непаровими попередниками при інтенсивній та нульовій технології порівняно з традиційною скорочується з 13-14% до 4-9%. Максимальний вихід зерна виходить при поєднанні плодозміни з нульовою обробкою ґрунту [10].

В умовах посушливого степу України основою для розробки ресурсозберігаючих технологій при вирощуванні зернових, зернобобових та олійних культур є скорочення механічних обробітків ґрунту восени та навесні аж до повної відмови. При нульовій та мінімальній технологіях

обробітку продуктивність сільськогосподарських культур не знижується порівняно з осінньою глибоким плоскорізним обробітком ґрунту. Так, урожайність нуту склала – 2,2 т/га за мінімальної, а за нульової технології – 2,6 т/га.

Результати щодо впливу глибини обробітку ґрунту на врожай зернобобових культур, зокрема гороху відзначається багатьма вченими.

На чорноземах, як правило, під горох треба орати на глибину 25-27 см, а на нечорноземних ґрунтах - оранку бажано поглибити на 2-3 см проти звичайної оранки. Пояснюється тим, що стрижневий корінь гороху більш вимогливий до обробітку ґрунту, ніж ярі колосові культури. Проникаючи глибоко в ґрунт такий корінь, утворює бічних коренів тим більше, чим глибше зораний і розпушений ґрунт [11].

Аналогічні результати з глибокого обробітку ґрунту під горох отримані В.В. Метельським, автор вказує, що глибока оранка сприяє очищенню ґрунту від бур'янів, більш повному поглинанню атмосферних опадів та накопиченню поживних речовин.

Інші дослідники вважають за доцільніше застосування безвідвального основного обробітку ґрунту. Так, в ІЗГ УААН на чорноземах встановлено ефективність проведення під горох і глибокого безвідвального розпушування. Надбавка врожайності гороху і нуту по оранці, на відміну від плоскорізної обробки отримана на чорноземах вилужених і на сірому лісовому ґрунті.

В Інституті землеробства протягом багатьох років проводяться польові та виробничі експерименти з вивчення різних прийомів мінімалізації обробітку ґрунту. При цьому зазначається, що залишення на поверхні поля подрібненої соломи та інших рослинних залишків – збільшує масу органічної речовини в 1,4-1,5 рази, сприяє підвищенню ерозійної стійкості поверхні поля та поліпшенню водно-фізичних властивостей ґрунту, відновленню його рівноважної щільності, у зв'язку з чим відпадає необхідність у проведенні інтенсивних механічних обробок. Перехід на ресурсозберігаючі технології,

відмова від механічних прийомів обробітку ґрунту в комплексі з використанням сучасних пестицидів та подрібнюваної соломи як добрива та мульча дозволили господарству протягом 12 років збільшити врожайність у чотиріпільній зерновій сівозміні з 12,8 до 28,4 ц/га.

У дослідженнях Карагандинської СХОС Центрального Казахстану, відсутність механічного розпушування південного чорнозему протягом 7 років, починаючи з парового поля, не вплинуло на величину врожаю, всупереч існуючій думці. Зниження врожайності на необроблюваних полях – результат не так ущільнення ґрунту, як посилення засміченості посівів.

Застосування нульового обробітку ґрунту позитивно позначилося на мікробіологічній активності його верхнього шару. У посівах пшениці за пару в целюлозоруйнівному комплексі мікроорганізмів збільшується кількість грибів роду *Cladosporium* та бактерій слизових форм. Наявність цих мікроорганізмів, що беруть участь у первинній переробці рослинних залишків, і насиченість ними ґрунту спричиняє інтенсивний гідроліз целюлози, накопичення білків, амінокислот, ферментів тощо, що свідчить про покращення її біологічних властивостей. Накопичення ґрунтових грибів відбувається до 10,1 тис., у період ротації сівозміни – до 7,8 тис. клітин у грамі ґрунту.

Вчені, на темно-каштановому карбонатному середньосуглинистому ґрунті із вмістом гумусу в орному шарі 3,5% виявили, що мінімальна та нульова технологія вирощування зернобобових культур (горох, нут) сприяє найбільш повному накопиченню вологи у ґрунті та раціональному її використанню порівняно з традиційним, заснованої на інтенсивних обробітках, запобіганню ерозії, підвищенню врожайності культур на 2,1-3,8 ц/га та зниженню технологічних витрат на 14,2-21,9%.

Встановлено, що при скороченні частоти та глибини основного обробітку, на вилужених чорноземах у сівозміні без застосування засобів хімізації – частка бур'янів в агрофітоценозах зростає в порівнянні з оранкою вдвічі. На удобреному ґрунті засміченість посівів посилюється, що викликає

необхідність додаткового використання гербіцидів. Комплексне застосування засобів хімізації знижує кількість бур'янів у посівах порівняно з контролем (без хімізації) у 3,9-4,4 рази, до дуже низького рівня (1,4-4,6% від маси фітоценозу), та забезпечує підвищення врожайності на 13,9-16,1 ц/га [12].

Так, Балашов А.В та ін. розглядали застосування гербіцидів на чорноземних ґрунтах Кіровоградської області у 2000 році із загортанням бороною. Рекомендують для боротьби з бур'янами в посівах нута ґрунті гербіциди Трефлан, КЕ (2,0-2,5 л/га, проти однорічних дводольних та злакових бур'янів), Фронт'єр, КЕ (1,25-1,50 л/га, проти однорічних дводольних бур'янів), Команд, КЕ (1,0-1,5 л/га, проти однорічних дводольних та злакових бур'янів), по вегетуючим рослинам нута ними рекомендується гербіцид Галаксі Топ, ВРК (1,5 л/га проти однорічних дводольних бур'янів). Для боротьби з осотом вони рекомендують гербіцид Півот 10% (0,3 л/га).

Особливості технології вирощування зернобобових культур в умовах інтегрованої системи захисту посівів розглядали: Захаренко, 2000; Захаров, 2003; Спиридонів з співавт., 2005 та ін; Такунов І.П., 2007; Ларіна, 2007. Горох дуже чутливий до залишкової дії деяких гербіцидів (наприклад, з діючою речовиною метсульфурон-метил), які застосовувалися під час вирощування попередніх культур. Наявність великої кількості бур'янів при збиранні може призвести до погіршення якості гороху. Вологі залишки бур'янів можуть не тільки підвищувати вологість бобів (а це додаткове сушіння), а й фарбувати їх (а це погіршення товарного вигляду).

Демидова В.Н у 2009 році при застосуванні гербіцидів на зернобобових культурах виявила, що найбільш ефективними при обробці сої у фазу 3-5 листків – Пульсар 0,5 л/га+Базагран 1,5 л/га; гороху у фазі 3-5 листя – Півот 0,4 л/га+Базагран 1,5 л/га та Базагран 1,5 л/га+Динам 0,08 кг/га; нута - у фазу 2-4 листи - Півот 0,4 л/га+Базагран 1,5 л/га, Півот 0,4 л/га+Комманд 0,3 л/га. Найбільші значення періоду, необхідного для зниження фітотоксичності ґрунту до рівня безпечної для чутливої культури сівозміни були отримані для варіантів із застосуванням Півот у дозі до 1,0

л/га та Комманд у дозі до 1,0 л/га. Досліджувані гербіциди не надавали негативного впливу на ріст та розвиток культурних рослин, не знижували посівних та товарних якостей насіння.

Один із найефективніших прийомів підвищення врожайності сільськогосподарських культур є застосування добрив [13]. На відміну від зернових для зернобобових, насамперед необхідний фосфор, оскільки азотом вони забезпечуються самостійно. У біологічному землеробстві – біологічним добривам, препаратам, стимуляторам росту (на природній основі). Їм належить велика роль, вони є основним джерелом відтворення родючості ґрунтів. Вони містять основні біогенні елементи необхідні для росту і розвитку рослин, передусім N, P, K, Mg і ряд мікроелементів.

Зернобобові поглинають із ґрунту до 30% загального азоту, і практично всі залишають у вигляді кореневих та пожнивних залишків, тому можна сказати, що вони не збагачують ґрунт азотом, але покращують баланс азоту [14].

За даними М. В. Каталимова (1965), поглинання азоту максимально відбувається у фазу повного цвітіння та дозрівання, а у фазу початку цвітіння поглинається всього 40% від максимального. Фосфор максимально засвоюється в період дозрівання, а на момент повного цвітіння припадає 66%, на фазу початку цвітіння лише 33%. Максимальне поглинання калію відбувається у період повного цвітіння, на фазу початку цвітіння припадає 60% і фазу дозрівання – 83%. Максимальне накопичення поживних речовин гороху відзначається до кінця цвітіння. "Стартові" дози азотних добрив під горох становлять 20-30 кг/га. Середні дози фосфорно-калійних добрив становлять від 40 до 90 кг/га.

У дослідженнях О. В. Рахімової, В. К. Храмої (2010) на бідних супіщаних ґрунтах стартова доза азотних добрив (30 кг/га) виявилася неефективною.

Горох добре росте і розвивається на ґрунтах, близьких до нейтральних (рН 6-7), тому потребує вапнування навіть на слабокислих ґрунтах.

Рівень забезпеченості ґрунту фосфором впливає на фотосинтетичну діяльність, кількість формованих бобів гороху та інших зернових бобових культур.

Системи обробки ґрунту, що включає післязбиральне луцання стерні і подальше зяблеве оранку плугами з передплужниками до максимальної глибини орного шару, дотримуються численні. При цьому вони відзначають, що дана система обробки створює оптимальну для гороху щільність складання орного шару, покращує структуру та водоміцність ґрунтових агрегатів, сприяє більшому накопиченню продуктивної вологи, максимально очищає від бур'янів та вирівнює поле.

Вченими виявлено, що суттєвого впливу оранки, культивації та чизелювання ґрунту на врожайність та масу 1000 зерен гороху відзначено не було, у зв'язку з чим вони вказують на можливість застосування всіх перерахованих вище способів основного обробітку ґрунту під горох в умовах Степу України.

Встановлено можливість застосування мінімального обробітку ґрунту, що сприяє зниженню виробничих витрат, собівартості та підвищенню рентабельності виробництва зерна. В. В. Заболотських (2013) у своїй роботі відзначає ефективність вирощування гороху в плодозмінній сівозміні по-осінньому щілюванні або за технологією прямого посіву без основного обробітку ґрунту на чорноземах південних карбонатних Північного Казахстану.

Огляд джерел літератури показує, що велике значення у підвищенні врожайності гороху за сучасних умов ведення землеробства має рівень агротехніки, оскільки максимально підвищити продуктивність та адаптивні властивості зернових та зернобобових культур можна лише за допомогою підбору сортів, обробітку ґрунту, добрив та інших агроприймів.

Ряд авторів наводять дані про те, що застосування біологічних препаратів збільшує вміст легкодоступного для мікроорганізмів енергетичного матеріалу, що сприяє активації їхньої діяльності та

збагаченню видового складу [15].

Систематичне збагачення ґрунту органічним матеріалом стабілізує високий вміст гумусу, покращує фізичні властивості ґрунту та в кінцевому рахунку значно підвищує стійкість ґрунтів до водної та вітрової ерозії.

У свою чергу внесення мінеральних добрив збільшує вміст білка та білкових речовин у зерні. Так у середньому за 2000-2002 рр. застосування N60P90K60 у Донецькій області на полях ЗАТ «Нива», дозволило одержати збільшення по збору сирого протеїну на 5,9% та врожайність гороху щодо контролю на 34,4%.

Багатьма дослідниками зазначається, що у фосфорно-калійному добриві велика роль надбавці врожаю належить фосфору. У Харківській області при вивченні різних норм та видів добрив найбільший урожай гороху також було отримано при внесенні подвійного суперфосфату. Висока чуйність гороху та нуту на дію фосфорних добрив підтверджується результатами досліджень вчених Єрастівської дослідної станції та інших наукових установ.

У досліді В.Л. Полікарпової, проведеного в умовах південного лісостепу на звичайному чорноземі, внесення азотного добрива не дало позитивного результату. Оскільки азот синтезувався в ґрунті.

Таким чином, з більшості районів вирощування гороху ефективно використовувати з мінеральних добрив: фосфор, подвійний суперфосфат з обов'язковою інокуляцією насіння.

Включення мінеральних елементів до складу органічних сполук призводить до підвищення реакційної здатності останніх, надає їм якісно нові особливості та властивості. Зокрема, високою активністю наділені сполуки деяких металів з білками та їх похідними, до яких належать багато важливих каталітичних активних білків-ферментів. Так застосування добрив, як органічних так і мінеральних сприяє збільшенню швидкості синтезу, і як наслідок, більш інтенсивному зростанню стебел, кращому збереженню рослин до збирання, більшій масі 1000 зерен [16].

Ефективним прийомом покращення росту та розвитку рослин, а відповідно, підвищення кількості та якості врожаю є застосування регуляторів росту рослин. Вони збільшують врожайність, скорочують терміни дозрівання, підвищують поживну цінність зерна та стійкість до захворювань, посухи та інших несприятливих факторів довкілля [17].

Застосовуючи регулятори росту можна значно зменшити кратність обробки посівів фунгіцидами в період вегетації, тим самим скоротити витрати на засоби захисту рослин, витрати праці [18].

Економічний ефект лише за рахунок зниження норми витрати фунгіцидів становить на сьогоднішній день 1500-2000 грн/га. Регулятори росту мають ряд найважливіших переваг: малотоксичність, високу ефективність у невеликих концентраціях безпечних для людини та тварин, рослин та мікрофлори.

За даними Васіна В.Г., за 2012-2013 роки максимальна врожайність нуту отримана при обробці стимулятором Мегамікс – 2,42 т/га, а на варіанті із застосуванням мінерального добрива 1,8 т/га. Максимальний протеїн, що перетравлюється, отриманий на варіанті із застосуванням стимулятора росту Мегамікс – 0,426 т/га, а на варіанті із застосуванням мінерального добрива – 0,226 т/га.

Дослідники В.Б. Щукін, В.В. Каракульов, О.М. Бібікова у 2009-2010 проводили дослідження із застосуванням регуляторів росту на врожайність сорту гороху Ювілейний. Виявлено, що збільшення контролю становило 29% із застосуванням регуляторів Циркону і Альбіту.

Регулятори росту підвищують врожайність і якість вирощуваної продукції, покращують зав'язуваність плодів, прискорюють дозрівання, полегшують збирання врожаю, підвищують засухо- і морозостійкість рослин, зміцнюють неспецифічну стійкість до багатьох хвороб грибного, бактеріального та вірусного походження, знижують її безпеку [19].

У Північному Казахстані активно займаються вчені ГУ "РНМЦАС" МСГ РК Базильжанов Є.К., Биков А.М. та ін. у 2012-2013 рр., проводили

досліди з виявлення ефективності регуляторів росту рослин на богарі – ярою пшеницею на південному карбонатному чорноземі в мікропольовому досвіді у ТОВ «Новокубанське» Шортандінського району Акмолінської області. Найбільш ефективними регуляторами росту рослин при використанні на пшениці – Фітоспорин та Гуммі, що забезпечують збільшення врожаю в середньому 2,2 та 3,1 ц/га відповідно, а також Гумат калію та Кристалон – 1,5 та 1,6 ц відповідно. Перспективними є Берес-4, Берес-8 та Берес Супер, які за одно-дворічними випробуваннями дали збільшення врожаю 4,0-4,9 ц/га. З 2014 року до цього часу проводяться дослідження з вивчення стимуляторів росту Ізагрій Азот, Фосфор на богарі ярої пшениці.

Один із найважливіших елементів ресурсо- та енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур є застосування регуляторів росту рослин.

Регулятори мають широкий спектр біологічної активності, будучи вторинними метаболітами вищих рослин, не мають цито- і фітотоксичності, що має важливе значення у зв'язку з небезпекою забруднення навколишнього середовища [20].

В даний час відома широка різноманітність речовин, що надають регуляторну дію на ріст та розвиток рослин: природні органічні фізіологічно активні сполуки, виявлені в самих рослинах та ряд синтетичних речовин. Головними регуляторами росту рослин є фітогормони, які представлені п'ятьма групами: ауксини, гібереліни, цитокеніни, абсцизини, етилен. Фітогормони – сполуки, які здійснюють взаємодію клітин, тканин, органів, які у малих кількостях необхідні запуску, регуляції фізіологічних і морфогенетичних програм рослин. Переміщаючись у рослині, гормони проникають у клітини тканин – мішеней і зв'язуються з білками – рецепторами, що є провідниками гормональної дії у клітині. Взаємодія гормону та рецептора призводить до біохімічних реакцій, що забезпечують реалізацію біологічної дії цього гормону.

Більшість сучасних препаратів має широку і комплексну дію, відносяться до екологічно безпечних сполук, що дозволяє більш ефективно регулювати з їх допомогою формування врожаю у рослин. Нові регулятори росту розробляються не тільки відомими способами, але також із використанням біотехнологій та генної інженерії. Отримані такими методами регулятори росту рослин за прогнозами вітчизняних та зарубіжних дослідників дозволяють розширити спектр їхньої дії, підвищують економічну ефективність вирощування різних сільськогосподарських культур.

Дослідженнями, що проводяться на легкосуглинистих дерново-підзолистих ґрунтах із вмістом гумусу 1,96 %, рухомого фосфору 168 мг/кг та обмінного калію 139 мг/кг, показали, що застосування регуляторів росту та розвитку рослин Байкал ЕМ 1, Крезацин, Циркон та Епін при обробці на зерно гібридів кукурудзи дозволяє збільшити врожай зерна від 13,8 до 50,6%. У цьому спостерігається підвищення коефіцієнта енергетичної ефективності до 1,14- 1,36 разу проти варіантом без використання ростостимулюючих препаратів.

Дружкін А.Ф. та Беляєва А.А. (2015), вивчаючи продуктивність ранньостиглих гібридів кукурудзи при застосуванні гербіцидів спільно із стимуляторами, зазначили, що врожайність зерна кукурудзи збільшувалася при обробці посівів росторегулюючими препаратами на 8,4-10,8%.

У дослідженнях, проведених у 2008–2009 роках. Сокаєвим К.Є. та Бестаєвим В.В., було виявлено, що листове підживлення посівів кукурудзи мікродобривною сумішшю Кристалон двічі в період вегетації помітно впливає на ріст та розвиток рослин кукурудзи, показники структури врожаю були на 5-7% вищі, порівняно з контролем (без обробки препаратом), особливо на удобреному фоні. Це можна пояснити високим вмістом у складі Кристалону азоту, фосфору та калію (по 18% д.в.), а також наявністю великої кількості мікроелементів, що покращують мінеральне харчування кукурудзи в період інтенсивного росту та розвитку.

Воскобулова Н.І. та ін у своїх дослідях щодо застосування стимуляторів росту на гібридах кукурудзи описують, що найбільший вихід зеленої маси, сухої речовини, кормових одиниць отримано при передпосівній обробці насіння регулятором росту Мівал-Агро.

В Україні зернобобові культури щорічно пошкоджуються специфічними організмами: бульбочкові довгоносики – *Sitona lineatus* L. (смугастий), горохова попелиця – *Acyrtosiphon pisum* Harris, горохова плоджерка *Laspeyresia* (*Carpocapsa*) *nigricana* Steph., гороховий зерноїд, бактеріальні плямистості, відмічені випадки ураження посівів гороху та нута вірусними інфекціями. Починаючи з ранніх стадій розвитку і аж до збирання істотно знижують врожайність і якість зерна, а також якість посівного матеріалу. Сукупні втрати продукції від шкідливого впливу фітофагів іноді перевищують 50-75%, а деяких випадках посіви зернобобових можуть повністю гинути. Крім безпосередньої шкоди, фітофаги приносять і непрямую шкоду, відкриваючи шляхи проникнення рослини збудників небезпечних хвороб [20].

Захист посівів зернобобових культур нині здійснюється переважно з допомогою хімічного методу. Застосування хімічних засобів захисту, мінеральних добрив протягом тривалого часу поряд з високою ефективністю мають низку істотних недоліків, що призводить до збільшення пестицидного навантаження на біосферу. Екологічно безпечною та економічно вигідною альтернативою їм служать біологічні препарати, які на сьогодні широко використовуються по всьому світу [20].

Хімічні обробки сільськогосподарських культур рентабельні за високої врожайності (32-35 ц/га), лише у разі окупаються витрати на хімічні обробки та внесення мінеральних добрив. У разі боротьби з ураженнями посівів видами токсинуотворюючих грибів (фузарії, аспергіли, трихотеціум та ін) хімічна обробка посівів взагалі нерентабельна.

Біологічні препарати дозволяють значно скоротити використання традиційних пестицидів хімічного походження, що тісно пов'язане з

екологізацією сільськогосподарського виробництва. У сучасному рослинництві фіторегулятори застосовуються не тільки як засіб управління онтогенезом рослин, а й з метою підвищення врожайності, захисту від патогенних мікроорганізмів та шкідників, підвищення стійкості агроценозів до несприятливих факторів середовища [21].

Так, Коробейников А.С (2013) зазначає, що обробка біопрепаратами Фітолавіном та Бактофітом забезпечила достовірне зниження ступеня ураження кореневими гнилями у фазу сходів із 28,1 до 15,5%. Обприскування рослин гороху Бактофітом знижувало поширеність та розвиток бактеріозу в 1,2 раза. Застосування біопрепаратів збільшувало масу бульб (в 1,5-2 рази порівняно з контролем), при цьому хімічний пестицид не впливав на цей показник. Залишкова кількість діючої речовини не перевищувала норму гранично допустимої концентрації. Обробка біопрепаратами у посівах гороху призводить до підвищення врожайності на 0,15-0,3 т/га за рентабельності 228,8-260,2%.

Хованов А.А у 2006 році вів порівняльні дослідження на фітосанітарний стан у посівах зернобобових культур, щодо застосування хімічного чи біологічного захисту та вплив їхньої продуктивності гороху та нуту. Обробка рослин гороху та нуту у фазі сходів препаратом імуноцитофіт, ТАБ (31,2 г/кг) – 0,4 г/га знижувало ураження рослин кореневими гнилями та аскохітозом від 10-15%, вихід фітомаси з 1 га та накопичення в ній макроелементів порівняно з контролем становило на 25% більше, а застосування біологічного препарату Агросіл – 0,4 л/га знижувало ураження рослин від 40-60%, найбільший вихід фітомаси відмічено із застосуванням біопрепарату Агросіл – 35% з 1 га порівняно з контролем.

Пилиповою Г.С. у 2006 році встановлено, що в період максимальної чисельності горохової попелиці, у період бутонізації-цвітіння ефективність при застосуванні хімічних обробок склала від 10-15%, при біологічних обробках від 50-60%. Зниження накопичення залишкових мікрокількостей у зерні гороху до безпечного рівня відбувалося протягом 3 місяців після

обприскування. Екологічне навантаження хімічних препаратів (ТМТД, Промет) при високому рівні їх ефективності перевищує 100 і 1000 умовних одиниць, і відноситься - середньо небезпечним і високо небезпечним, що викликає необхідність знаходження коригуючих та радикальних заходів для їх використання. Умовне екологічне навантаження інших препаратів (Агросіл, Бі-58) вважається безпечним. Оцінка економічної ефективності препаратів у виробничих умовах показала, що використання препаратів Агросіл, Бі-58 у системі захисту гороху інтенсивного типу є найефективнішим. Чистий дохід у варіанті із застосуванням цих препаратів становив 1,14 тис. грн/га, врожайність збільшилася на 1,42 т/га.

Таким чином, незважаючи на високі якості зернобобових культур, площі вирощування в Україні залишаються меншими порівняно із зерновими колосовими культурами. При цьому поряд із незначним зростанням посівних площ відзначається відносно низький і нестабільний рівень урожайності за роками. Низька продуктивність і застосування при обробітці хімічних методів багато в чому пояснюється не повною вивченістю, і як наслідок, відсутністю на практиці оптимальних рішень у питаннях вибору технології обробітці, обробітці ґрунту з урахуванням мікробіологічної обстановки, умов харчування, інтегрованого захисту рослин тощо. Це особливо актуально для нашої країни, з її величезною різноманітністю та далеко не завжди сприятливими ґрунтово-кліматичними факторами.

Останнім часом із впровадженням ресурсозберігаючих технологій вирощування, включенням у сівозміну зернобобових культур, використанням біологічних препаратів – є пріоритетною та необхідною умовою для переходу на екологічно безпечні методи ведення сільського господарства, і є головним та пріоритетним дослідженням для ретельного вивчення. У зв'язку з цим питання застосування біологізованих та екологічних методів із застосуванням різних технологій вирощування зернобобових культур в умовах Дніпропетровської області вимагають проведення всебічних досліджень.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт та предмет досліджень

Мета досліджень – розробка прийомів управління продукційним процесом рослин сортів гороху, що дозволяє суттєво підвищити продуктивність та якість урожаю в умовах Степу України.

Реалізація поставленої мети передбачала виконання таких **завдань**:

- оцінити вплив агрометеорологічних умов на формування врожайності та якості врожаю гороху ярого сортів Карені, Гамбіт, Хамелеон, які відносяться до різних груп стиглості;
- встановити вплив рістстимулюючих препаратів Регоплант та Стімпо та різних норм висіву насіння на процеси, що відбуваються в насінні в період формування, дозрівання та утворення сходів гороху;
- дати оцінку продуктивності фотосинтезу сортів гороху під час вегетації, встановити можливості підвищення фотосинтетичного потенціалу рослин, продуктивної мінливості агроценозу під впливом рів, що вивчались;
- визначити вплив досліджуваних чинників на формування врожайності та якості зерна гороху
- обґрунтування економічної доцільності запропонованих прийомів під час виробництва гороху.

2.2 Умови проведення досліджень

Дослідження проводились в умовах ТОВ «Ягідне» Новомосковського району Дніпропетровської області. Землі господарства розміщені на території с. Ягідне, яке входить до складу Піщанської територіальної громади. Відстань до районного центру – м. Новомосковськ складає 20 км, відстань до м. Дніпро складає 45 км.

Сполучення з районним і обласним центром – автомобільне.

За ТОВ «Ягідне» закріплено 3000га землі, із них ріллі 2750га.

Виробниче направлення господарства – вирощування зернових, зерно-бобових та технічних культур.

Земля в господарстві обробляється сучасною технікою, з дотриманням сівозміни.

Господарство знаходиться у зоні ризикованого землеробства, але це не заважає отримувати високі врожаї.

Кліматичні умови

Територія землекористування господарства розміщена на території Новомосковського району і відноситься до центрального помірного засушливого району Дніпропетровської області з середньорічною температурою повітря $7,9^{\circ}\text{C}$ і середньо річною кількістю опадів 458 мм.

Кліматичні умови цієї зони характеризуються високими температурами та помірною сухістю. Середньомісячна температура самого холодного місяця січня складає $-0,6^{\circ}\text{C}$, а самого теплого – липня $+21,5^{\circ}\text{C}$. Безморозний період складає 160 днів. Перші заморозки починаються в першій декаді травня. Середня тривалість вегетаційного періоду складає 210 днів, середня сума температур за цей період -3000°C .

На території господарства взимку переважають вітри з північного та північно - східного напрямку, влітку – східного. Влітку щорічно бувають суховії з слабкою та середньою інтенсивністю річної тривалості.

Середньорічна кількість опадів складає 458 мм. При цьому з температурою повітря більше $+10^{\circ}\text{C}$ випадає 250 мм опадів. Відмічається нерівномірність випадання опадів в різні роки та періоди року. Літні опади часто носять ливневий характер. Значна кількість вологи втрачається при цьому на поверхневий стік. Зими переважно малосніжні. Утворення стійкого сніжного покриву відбувається в середньому в третій декаді грудня, танення снігу закінчується в середньому в першій декаді березня з коливанням від другої декади лютого до другої декади березня. Середня декадна висота

снігового покриву на полях складає 3-7см, середня із найбільших декадних висот – 14 см. Сніговий покрив утворюється щорічно, але не стійкий. Часті відлиги зменшують висоту снігового покриву, або повністю його знищують. Відлиги з наступними зниженнями температури нижче 0 °С призводять до утворення льодяної кірки. Початок промерзання ґрунту відноситься до першої декади грудня. Повне танення в середньому відбувається в третій декаді березня.

З вище описаного випливає, що клімат нашої зони має як позитивні, так і негативні сторони, в цілому кліматичні умови благоприємні для вирощування всіх сільськогосподарських культур, районованих в Дніпропетровській області.

1 Середньомісячні та багаторічні дані температури повітря за даними Дніпропетровської метеорологічної станції, °С

Роки	Місяці												Серед. за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2020	-6	-3,2	0,5	9	16,5	19,8	22,5	20,7	15,2	8,5	0,2	-3,2	8,9
2021	0,2	-6,6	6,5	13,4	13,6	17,5	25,6	22,2	16,2	8,4	1,3	0,3	10,4
Ср. багаторіч	-6,5	-6,1	0,8	7,6	15,1	18,4	21,2	20,2	14,5	8,1	1,3	-4,1	8,1

2. Сума атмосферних опадів та розподіл їх по місяцях за даними Дніпропетровської метеостанції, мм

Роки	Місяці												Сумма за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2020	14,6	22	28	18	8	21,5	42	47	53	64	25,8	28	387
2021	38,7	28	48	41	20	105	13	13	14	5,6	6,5	22	465,2
Середня багаторіч чна	19	20	31	42	59	58	45	28	35	23	32	20	458

Ґрунтові умови господарства

В межах господарства виділено 32 ґрунтових різновидів і їх компонентів. На водо розділах знаходяться не змиті ґрунти, на вузьких ділянках плато і пологих схилах утворилися слабо – дефлякторні ґрунти. Схили балок і берега ставків, зайняті в різному ступені еродованими ґрунтами, в місцях виходу на поверхність ґрунтових вод, що тут засолені, утворилися солончаки.

Для вирощування основних сільськогосподарських культур в господарстві придатні чорноземи не змиті, слабо змиті та намиті, а також лугово – чорноземні, чорноземно – лугові та лугові не зелені ґрунти. Гігроморфні засолені ґрунти потребують розсолення і на них бажано вирощувати солестійкі культури.

3. Характеристика ґрунтів ТОВ «Ягідне»

Назва ґрунтових різностей	Площа, га	рН	% гумусу	мг/100г ґрунту		Обмінний К ₂ О
				NO ₃	P ₂ O ₅	
Чорнозем мало-потужний гумусний	1600	7,5	3,7	1,7	10,2	11,2
Чорнозем мало-гумусний суглинистий змитий	1030	7,3	3,2	1,5	10,0	11,3
Чорнозем мало-потужний суглинистий гумусний середньо-змитий	120	7,2	2,8	1,3	9,4	10,9

Середньо і сильно еродовані ґрунти рекомендується відвести в ґрунтозахисну сівозміну, або під залуження. Невеликі площі, що знаходяться біля не змитих ґрунтів можуть використовуватись в польовій сівозміні з дотриманням всіх вимог протиерозійної агротехніки.

На повно профільних і слабо еродованих ґрунтах основним обробітком є глибока оранка 27-30 см. Основним напрямком ранньовесняних робіт являється закриття вологи і боротьба з бур'янами.

На схилах понад 3⁰, де ерозійні процеси дуже виражені основний обробіток представлений безполицевим обробітком. Посів в поперек схилу.

Схили крутизною 5⁰ рекомендовані для задерніння і виведення з сівозміни для припинення ерозійних процесів.

У цілому, можна відзначити, що ґрунтово – кліматичні умови господарства сприяють одержанню високих врожаїв основних сільськогосподарських культур, але нерівномірне випадання опадів, ушкодження посівів низькими температурами в зимку і суховіями в теплий період у значній мірі знижують врожайність культур що вирощуються.

2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства

Дані щодо показників землекористування господарства наведені в таблиці 4.

4. Землекористування ТОВ «Ягідне»

Показники	2021	2022	2021/2022 %
Загальна земельна площа, га	3000	3000	100
В тому числі: - ріллі	2750	2750	100
- лісосмуг	160	160	100
- садиба господарства	90	90	100

З наведеної таблиці видно, що за період останніх двох років рівень землекористування в господарстві не змінився. Дані по структурі посівних площ наведені в таблиці 5.

Для того щоб підвищити і поліпшити структуру ґрунтів в господарстві потрібно впроваджувати в сівозміну більше бобових культур, збільшувати кількість чистих і зайнятих парів.

В господарстві сівозміни складенні на підставі досліджень, проведених науковими установами для великих господарств, в сівозмінах використовуються більшою мірою зернові та технічні культури, особливо озима пшениця.

5. Структура посівних площ ТОВ «Ягідне»

Культури	2020 р.		2021 р.		2022 р.	
	площа га	% до ріллі	площа га	% до ріллі	площа га	% до ріллі
Зернові, у тому числі:						
Озимі: пшениця	1000	36,3	900	32,7	1000	36,3
Ярий ячмінь	300	10,9	500	18,1	350	12,7
Кукурудза на зерно	200	7,2	250	9,1	150	5,4
Горох	200	7,2	150	5,4	300	10,9
Технічні, у тому числі: соняшник	900	32,7	500	18,1	750	27,2
Чистий пар	150	5,4	450	16,3	200	7,2
Всього землі в обробітку	2750	100	2750	100	2750	100

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили у 2021-2022 роках в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Ягідне» Новомосковського району Дніпропетровської області.

У досліді передбачалося вивчити вплив посівних норм та стимуляторів росту на формування врожаю гороху в умовах недостатнього зволоження північної підзони Степу України, до якої належить господарство.

Об'єктом досліджень були різні за скоростиглістю сорти гороху Карені, Гамбіт і Хамелеон, з нормами висіву 1,2; 1,4; 1,6 млн. шт. схожих насінин на гектар. Варіантами використання стимуляторів росту були: без обробки (контроль), Регоплант, Стімпо. Препарати використовували для передпосівної обробки насіння гороху і шляхом обприскування вегетуючих рослин у фазу бутонізації.

Посівна площа ділянки 36 м², облікова 26,0 м². Повторність досліду чотириразова. Розміщення ділянок систематичне ярусне. Агротехніка, крім досліджуваних агроприйомів, загальноприйнята, рекомендована відповідно до ґрунтово-кліматичних умов зони, де проводилися дослідження.

Стимулятори росту в дослідних ділянках згідно з схемою досліду використовували для передпосівної обробки насіння сортів гороху та вносили ранцевим мотообприскувачем у фазу бутонізації рослин гороху нормою 0,1 л/га.

У досліді проводилися такі спостереження, обліки та аналізи: тривалість фаз вегетації гороху, динаміка густоти стояння рослин, біометричні показники, динаміка накопичення біологічної маси рослин і структура врожаю. Дані показники визначали за «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» та методичними вказівками передбаченими методикою польових досліджень. Показники фотосинтетичної діяльності рослин: площа листової поверхні, фотосинтетичний потенціал рослин та чисту продуктивність фотосинтезу

розраховували за методикою О.О. Ничипотовича.

Математична обробка експериментальних даних проводилася методом дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізу за Б.А. Доспеховим. Економічна ефективність агроприймів розраховувалася відповідно до рекомендацій щодо визначення економічної ефективності наукових розробок у землеробстві.

Облік урожайності проводили прямим комбайнуванням комбайном «Дон-1500», на повну стиглість культури з наступним перерахунком на 14% вологість та 100% чистоту. При перерахунку використовували коефіцієнт запропонований Б. А. Доспеховим.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Агрокліматичні умови, харчовий режим та вологозабезпеченість рослин у комплексі з фізіологічними насапередствами культури зумовили ріст та розвиток рослин, тривалість як загального періоду вегетації, так і міжфазних періодів, взаємодію їх із величиною врожаю та його якістю.

У наших дослідженнях тривалість періоду від посіву до повної стиглості культури варіювала в межах 91-108 днів, а від сходів до дозрівання – 72-80 днів. При цьому важливе значення мали біологічні особливості сорту. Розрив у строках посіву в умовах області за роками може перебувати в досить широких межах від 7 до 15-20 днів, а відповідно сортів 12-13 днів. У сортів, що вивчались, тривалість вегетаційного періоду від сходів до повної стиглості складала: у сорту Карені 72-76 днів, у сорту Гамбіт - 73-76 днів, у сорту Хамелеон - 76-80 днів (таблиця 6).

6. Тривалість вегетації сортів гороху по роках, днів

Роки	Сорти		
	Карені	Гамбіт	Хамелеон
Сівба-сходи			
2021	21	21	21
2022	18	18	18
Сходи-бутонізація			
2021	35	35	37
2022	34	34	35
Бутонізація-цвітіння			
2021	8	7	7
2022	6	6	6
Цвітіння-повна стиглість			
2021	31	32	36
2022	31	31	30
Разом за вегетацію			
2021	95	95	101
2022	90	89	90

Період посів-сходи один із важливих етапів розвитку рослин. Швидке проростання насіння та поява сходів сприятливо позначається на подальшому зростанні та розвитку рослин, а також їх продуктивності.

Інтенсивність проростання насіння та своєчасність отримання сходів визначається наявністю вологи у ґрунті та температурним режимом, що в умовах зони проведення досліджень є вирішальним фактором. В умовах північної підзони Степу України період сівбау-сходи може тривати 11-14 днів при середньодобовій температурі повітря 8,2-8,5°C та 22-25 днів при 6,3-6,8°C.

У наших дослідженнях у середньому за 2 роки при рівній вологозабезпеченості посівного та орного шарів ґрунту 24,5-24,1 мм та 73,9-76,6 мм, цей міжфазний період у 2021 році за середньодобової температури повітря 12,2°C становив 21 день. У 2022 році цей міжфазний період за середньодобової температури повітря 11,8-16,6°C відповідав 18 дням.

Ріст та розвиток рослин - інтегральний показник фізіолого-біохімічних процесів, що відбуваються в рослинному організмі і тісно взаємопов'язаний з вологозабезпеченістю, температурним режимом, мінеральним харчуванням, приходом ФАР, фотосинтезом та низкою інших факторів, що визначають величину врожаю.

Відомо, що інтенсивність ростових процесів визначає генотипічний ознака сорту, а ступінь реалізації потенційної продуктивності значною мірою технологічними прийомами обробітку культури.

У зв'язку з цим, за допомогою вдосконалення прийомів агротехніки: правильного вибору місця в сівозміні, густоти стояння рослин на одиниці площі, строками посіву, можна значною мірою регулювати рівень врожайності та якість продукції, що обробляється.

Одним з таких прийомів є щільність стояння рослин на одиниці площі, яка, за даними ряду авторів, повинна диференціюватися відповідно сортового складу та ґрунтово-кліматичних.

Кінцева густина стояння рослин на одиниці площі залежить від багатьох факторів і насамперед від посівної норми, терміну посіву, рівномірності розподілу насіння в рядках та від метеорологічних умов року. У наших дослідженнях основним чинником, що визначає густоту стояння

рослин були посівної норми. Так, на дату сходів щільність стояння рослин на одному квадратному метрі в середньому за два роки проведених досліджень у сорту Карені відповідно до посівної норми варіювала в межах 100,0-137,1 шт., у сортів Гамбіт і Хамелеон відповідно 101,5 -142,1 та 101,4-139,4 шт./м² (таблиця 7).

7. Динаміка густоти стояння рослин сортів гороху в досліді

Варіант		Сходи	Бутонізація	Цвітіння	Повна стиглість	Збереження, %
Стимулятор	Посівна норма, млн. шт/га					
Карені						
	1,2	100,1	93,1	91,6	82,2	82,3
	1,4	120,4	111,7	109,9	98,4	81,9
	1,6	137,2	129,0	123,8	110,3	80,6
	1,2	101,5	92,6	91,2	87,2	86,1
	1,4	118,6	109,8	108,2	100,0	84,6
	1,6	135,6	128,1	126,9	109,6	81,0
	1,2	102,0	92,8	91,7	87,4	85,5
	1,4	118,4	109,3	108,7	100,1	86,4
	1,6	135,3	128,5	127,9	109,0	81,4
Гамбіт						
	1,2	101,3	96,7	95,7	87,5	86,6
	1,4	122,1	113,8	112,7	99,3	81,5
	1,6	139,3	132,9	131,7	113,1	81,4
	1,2	105,0	101,5	100,9	93,9	89,6
	1,4	122,2	118,2	117,4	108,4	88,9
	1,6	138,7	127,9	126,4	111,6	80,7
	1,2	105,8	102,3	101,4	94,8	90,4
	1,4	122,9	118,9	117,9	109,0	89,7
	1,6	139,1	128,3	127,0	112,0	81,4
Хамелеон						
	1,2	101,5	93,7	89,6	82,4	81,4
	1,4	122,6	111,4	109,3	98,1	80,2
	1,6	142,1	127,0	125,5	113,6	80,1
	1,2	100,5	92,3	91,6	88,4	88,1
	1,4	118,1	106,4	105,9	100,8	85,5
	1,6	141,4	130,1	128,9	117,3	83,1
	1,2	101,3	92,7	92,7	89,1	88,5
	1,4	117,8	107,0	105,8	101,5	86,0
	1,6	141,2	131,2	128,7	117,7	83,7

У міру росту та розвитку рослин динаміка густоти стояння рослин носила спадний характер від сходів до збирання. До фази бутонізації вона склала відповідно сортів 93,09 - 94,58%, 79,03 - 92,38% та 93,07 - 97,09 % від кількості на початковому періоді розвитку. Стимулятори не впливали на цей показник структури врожаю на цьому періоді визначення. До фази повного дозрівання збереженість рослин була вже значно нижчою: 80,49 - 86,04; 80,02 - 88,0 та 81,27 - 89,45 %. Найвище випадіння рослин відмічене у період від цвітіння до дозрівання, зростаючи в міру збільшення збільшення густоти посівів від посівної норми 1,2 до 1,6 млн/га.

Розглядаючи збереження рослин у цей міжфазний період за сортами слід зазначити, що велика загибель рослин мала місце у сорту Карені 10,18 - 11,03 та 11,39 - 14,08 %, у сорту Хамелеон 8,67-14,22 та 7,56 - 11,45 %.

Зменшення числа рослин на одиниці площі пов'язане з більшою чутливістю рослин гороху на ранніх етапах розвитку до наростання температур і нестачі ґрунтової та повітряної вологи, а також з конкуренцією рослин у посіві, що зростає з розвитком надземної біомаси, виляганням їх у міру збільшення густоти посівів.

Розглядаючи зміну густоти стояння рослин за роками, слід зазначити, що несприятливі погодні умови, що склалися в початковий період вегетації гороху в 2022 зумовили найнижчу збереженість рослин до збирання за всіма варіантами дослідів. У сорту Карені збереження рослин до збирання відповідно до агроприймів становило в середньому 80,3%, у сортів Гамбіт та Хамелеон відповідно 80,8 та 81,3%.

У 2021 році цей показник був найбільшим у всіх досліджуваних сортів. У сорту Карені у 2021 році відсоток збереження рослин до збирання становив у середньому 84,4%, а у сортів Гамбіт та Хамелеон відповідно 82,7 та 85,1%.

Таким чином, кількість рослин, що вижили до збирання значною мірою залежало від умов вегетації, проте застосування стимуляторів надавало позитивний вплив на даний показник. При збільшенні посівної

норми кількість рослин, що збереглися до збирання, зменшується.

У рослинному організмі формування та накопичення сухої речовини йдуть у тісному зв'язку, хоча процес формування біомаси більш тривалий, ніж утворення листя. Починаючи з утворення генеративних органів, відбувається пожовтіння і відмирання листя нижніх ярусів. У цей період швидкість їхнього утворення є або негативною, або наближається до нуля. Однак у той же час йде масивний відтік пластичних речовин у боби та накопичення в них поживних речовин. Накопичення сухої маси йде від початку вегетації до початку дозрівання гороху, і згасає до кінця вегетації, з допомогою природного відмирання надземних органів.

Синтез органічної речовини в рослинах пов'язаний з фотосинтетичною діяльністю асиміляційного апарату та залежить від умов вирощування, біологічних насампередстей сорту та інтенсивності перерозподілу асимілянтів між окремими органами.

Під впливом факторів довкілля в процесі фотосинтезу рослини гороху синтезують органічну речовину, яка знаходить своє відображення у накопиченні сухої маси. Як зазначає М.М. Володарський, найбільшою сумарною інтенсивністю і максимальним накопиченням сухої речовини в одиницю часу, мають рослини в міжфазний період кінець цвітіння-формування зернівок, що обумовлюється максимумом розвитку в цей період площі асиміляційної поверхні як однієї рослини, так і посіву в цілому.

У процесі фотосинтезу органічні речовини, що синтезуються, використовуються на ріст вегетативних, генеративних і репродуктивних органів рослин. У міру росту та розвитку маса рослин збільшується внаслідок умов вегетації.

Результати наших досліджень показали, що технологічні прийоми вирощування гороху, що вивчались, в сукупності з погодними умовами впливали на хід накопичення сухої маси речовини, що в кінцевому підсумку, обумовлювало продуктивність культури.

Встановлено, що інтенсивне зростання рослин та накопичення

органічної речовини сухої маси рослин тривало до фази цвітіння, потім активність цього процесу згасала. Найбільша кількість сирої речовини 3126,1-4173,1; 3162-4062,1 та 4711,1-5587,1 г на одиниці площі накопичувалося до кінця наливу насіння (таблиця 8).

8. Динаміка накопичення сирої маси рослин гороху в досліді, г/м²
(середнє 2021-2022 рр.)

Варіант		Сходи	Цвітіння	Воскова стиглість
Стимулятор	Посівна норма, млн. шт/га			
Карені				
	1,2	233,1	750,5	3195,1
	1,4	249,8	812,3	3126,1
	1,6	197,4	780,1	3619,1
	1,2	245,4	870,7	3779,1
	1,4	300,3	893,1	4173,1
	1,6	292,7	910,1	3704,1
	1,2	245,9	872,0	3779,9
	1,4	300,8	895,2	4173,0
	1,6	293,0	914,3	3705,3
Гамбіт				
	1,2	251,4	842,2	3161,1
	1,4	268,7	828,4	3343,1
	1,6	282,6	866,0	3433,1
	1,2	272,6	951,9	3744,1
	1,4	280,7	900,4	3699,1
	1,6	273,6	988,8	4062,1
	1,2	273,8	953,0	3745,2
	1,4	282,0	901,6	3698,4
	1,6	274,8	989,0	4065,2
Хамелеон				
	1,2	215,7	1473,1	4711,1
	1,4	251,5	1776,1	4748,1
	1,6	245,4	1766,8	5375,1
	1,2	239,9	1512,1	5187,1
	1,4	256,6	1704,1	5587,1
	1,6	284,6	1665,1	5446,1
	1,2	239,1	1512,8	5189,7
	1,4	257,3	1707,4	5593,2
	1,6	285,0	1672,5	5449,4

У міру дозрівання, через припинення ростових процесів і фізичної втрати вологи, сира маса рослин гороху до початку побуріння бобів за варіантами дослідів знижувалася на 12,6 %. При цьому слід відзначити значні відмінності наростання як сирої, так і сухої маси рослин гороху за фазами вегетації залежало від прийомів агротехніки, що вивчаються.

Якщо сира маса рослин зростала до закінчення фази наливу насіння, а потім знижувалась, то накопичення сухої речовини тривало аж до воскової стиглості, залишаючись практично однаковою до настання повної стиглості.

На початку вегетації істотних відмінностей у накопиченні сухої речовини рослинами гороху між нормами висіву, що вивчаються, не спостерігалось. Якщо брати за основу масу сухої речовини рослин у варіанті з посівною нормою 1,4 млн. шт. схожого насіння/га 22,2-24,3 г/м² сортових відмінностей практично не було зафіксовано.

З використанням посівної норми 1,2 млн. шт. цей показник фотосинтетичної діяльності рослин був нижчим на 6,9-16,2%, а за норми 1,6 млн. шт. – на 2,3-16,4%. Починаючи з фази сходів до цвітіння рослин різниця в сухій масі була значною і досягала, відповідно до щільності густоти стояння рослин у сорту Карені - 481,1-507,7 та 459,6-460,8 г/м², у сорту Гамбіт - 529,9-541,3 та 462,8-477,8, а у сорту Хамелеон - 920,8-1110,3 та 900,3-913,1 г/м² або ж збільшувалася в 23,4-49,2 та 17,8-45,8 разів. При цьому вищим показником зростання був у середньостиглого сорту Хамелеон.

Максимальний приріст сухої речовини відмічений у період від цвітіння до воскової стиглості рослин гороху. У цей період розвитку були значніші біологічні насапередсті сортів, що вирощувались.

На утворення сухої речовини значний вплив мала густина стояння рослин, яка диференціювалася посівною нормою насіння. У сортів Карені та Хамелеон синтез органічної речовини найбільш інтенсивно проходив при посіві посівною нормою 1,4 млн. шт. схожого насіння на гектар, а у сорту Гамбіт - при 1,6 млн/га, що, мабуть, можна пояснити відсутністю внутрішньовидової конкуренції, оскільки в даному випадку рослини

перебували в оптимальних умовах і раціональніше використовували сонячну радіацію. Хоча при нормі висіву 1,2 млн/га рослини знаходяться в оптимальних умовах, насамперед за площею живлення, але ці рослини використовували більшу енергію для розвитку надземних органів.

Стимулятори росту, якими оброблялося насіння та внесені у фазу бутонізації, сприяли більш інтенсивному синтезу органічної речовини, що порівняно з контрольним варіантом було вищим і склало у фазу цвітіння гороху у сортів Карені та Хамелеон 6,8-10,0%, у сорту Гамбіт - 47-148%.

У фазі воскової стиглості показник приросту сухої речовини у всіх сортів був дещо нижчим, але простежувалася також закономірність щодо досліджуваних сортів.

Так, у середньому, максимальну кількість сухої речовини сорту Карені (1072,6 г/м²) та Хамелеон (1563,3 г/м²) сформували за посівної норми 1,4 млн/га. Підвищення посівної норми гороху сорту Хамелеон до 1,6 млн. шт/га не впливало на утворення сухої маси. Збільшення посівної норми до 1,6 млн. схожого насіння на га сприяло зниженню кількості сухої речовини у сорту Карені на 10,2% порівняно з посівною нормою 1,4 млн/га. У сорту Гамбіт максимальна кількість сухої речовини (1063,3 г/м²) сформована за посівної норми 1,6 млн/га, що на 6,7% вище ніж при нормі висіву 1,4 млн/га.

З отриманих даних встановлено, що у накопиченні біологічної маси сухої речовини основним чинником є біологічна особливість сорту. Застосування стимуляторів росту призводило до інтенсивного накопичення сухої речовини в залежності від сорту та посівної норми на 15,9%. Збільшення густоти стояння рослин до 1,6 млн/га призводить до незначного підвищення інтенсивності утворення сухої маси (6,7%) на одиницю площі для сорту Гамбіт, а для сортів Карені та Хамелеон таке збільшення густоти негативно позначається на утворенні сухої речовини.

Мінімальним накопичення сухої речовини надземної частини рослин було у 2022 році та відповідало 97,4-184,5; 278,7-318,8 та 248,8-389,2 г/рослина, що нижче показників у 2021 році.

Таким чином, накопичення сухої біологічної маси рослин в першу чергу обумовлено морфотипом сорту і диференціюється агроприйомами. Для умов Дніпропетровської області з недостатнім зволоженням вищої надземна суха маса рослин у ранньостиглого сорту Карені формується за посівної норми 1,4 млн. шт. схожого насіння.

Одним з факторів високої фотосинтетичної діяльності рослин та продуктивності гороху є наявність оптимальної площі асимілюючої поверхні, що володіє певною тривалістю періоду та інтенсивності. У міру наростання площі листової поверхні гороху, інтенсивність яких спостерігається до початку цвітіння, збільшується і поглинається ними енергія.

Проведені нами у 2021-2022 рр. дослідження показали, що прийоми, що вивчались значно впливали на формування площі листової поверхні як на одній рослині, так і на одиниці площі.

У всіх сортів, що вивчаються, у початковий період вегетації площа листової поверхні рослин мало відрізнялася і становила, в середньому, у сорту Карені 11,8 см²/рослина, у сортів Гамбіт і Хамелеон відповідно 13,6 і 13,7 см²/рослина. Аналіз отриманих даних свідчить про те, що навіть у початковій стадії розвитку рослин у фазі сходів, дія факторів, що вивчаються, на фотосинтетичну поверхню листя, хоча в незначній мірі проявилася збільшенням даного показника фотосинтетичної діяльності рослин на контрольному варіанті у сортів Карені і Хамелеон, в порівнянні з варіантами з посівною нормою 1,2 млн/га на 3,4-8,6 та 5,7-16,9% до фази цвітіння цей показник збільшився у сорту Карені в 14,8 разів досягнувши рівня 119,9-214,8 см²/рослина, у сорту Гамбіт у 17,1 разів – 209,1-255,8 см², а у сорту Хамелеон майже у 23,1 рази – 267,8-369,9 см²/рослина.

Ця різниця зумовлена як прийомами агротехніки, так і біологічними насампередстями сортів (таблиця 9).

Площа листової поверхні посівів насамперед визначається густотою стояння рослин на одиниці площі. При цьому, здавалося б, що для отримання посівів з сильно розвиненою листовою поверхнею і площею листя, що

досягає великих розмірів, треба прагнути до сильного збільшення густоти посівів. Тоді, внаслідок збільшення густоти стояння рослин, на гектарі посіву посилено утворювалася б площа листової поверхні, що відповідає оптимальним параметрам, яка могла б функціонувати більш тривалий час.

9. Динаміка площі листової поверхні рослин сортів гороху в досліді, см²/рослина (середнє 2021-2022 рр)

Варіант		Сходи	Бутонізація	Цвітіння
Стимулятор	Посівна норма, млн. шт/га			
Карені				
	1,2	11,78	169,22	183,02
	1,4	12,22	137,42	159,67
	1,6	10,78	92,52	119,89
	1,2	11,41	188,71	214,78
	1,4	12,78	172,11	199,89
	1,6	12,01	151,33	175,04
	1,2	12,02	188,02	215,02
	1,4	13,04	174,21	202,56
	1,6	12,56	157,89	177,45
Гамбіт				
	1,2	13,8	243,8	265,67
	1,4	13,3	214,8	248,44
	1,6	13,3	174,5	223,89
	1,2	14,2	229,6	255,78
	1,4	14,9	209,2	233,32
	1,6	13,9	184,2	209,12
	1,2	14,9	232,4	254,67
	1,4	15,9	211,3	234,67
	1,6	14,1	185,5	211,34
Хамелеон				
	1,2	12,56	271,13	296,11
	1,4	13,31	248,56	269,89
	1,6	14,71	246,33	267,78
	1,2	15,62	347,12	369,89
	1,4	13,81	329,33	358,43
	1,6	13,92	300,34	326,89
	1,2	16,04	349,32	371,33
	1,4	13,13	332,21	360,12
	1,6	13,63	303,45	327,56

Проте, практично такий ефект виходить далеко не завжди. При дуже

швидкому наростанні асиміляційної поверхні, також збільшується і випаровувальна поверхня рослини, йде значне висушення верхніх шарів ґрунту, сповільнюється проникнення коренів у більш глибокі його шари, що ускладнює нормальний розвиток рослин. У таких умовах площа листкової поверхні, що швидко розвинулася спочатку, швидко зменшується, порушується процес фотосинтезу, зменшується продуктивність посіву.

Крім того, частина органічної речовини витрачається на дихання тканин, тому коефіцієнт корисної дії чистої продуктивності фотосинтезу зменшується. Можливо, що в період, що передує цим процесам, рослини потребують дуже хороших умов водопостачання, мінерального живлення і насамперед освітлення, які значно погіршуються сильним збільшення густотим.

Через те, що у фазу сходів конкуренція між рослинами в посівах незначна, зміни площі листкової поверхні посіву відповідно до агротехнічних прийомів не простежувалося. Але, у фазу бутонізації та цвітіння реакція рослин на зміну посівних норм застосування стимуляторів зростання була чітко вираженою.

Під впливом рістрегулюючих препаратів, у фазу цвітіння в середньому площа листкової поверхні у рослин сортів Карені та Хамелеон збільшилася на 5,5 та 7,0 тис. м²/га, що відповідно на 33,2 та 21,9% більше ніж на варіантах без їх застосування. У рослин сорту Гамбіт цей показник збільшився незначно (1,7 %) (таблиця 10).

У наших дослідженнях збільшення посівної норми до 1,4 млн. схожого насіння призводило до підвищення площі листкової поверхні посіву у сорту Карені на 32,67 %, у сортів Гамбіт та Хамелеон відповідно, 7,45 та 11,67 % порівняно з посівною нормою 1,2 млн/га.

При збільшенні густоти посівів внаслідок збільшення посівної норми до 1,6 млн/га, підвищення асиміляційної поверхні посіву спостерігалось лише у сортів Гамбіт та Хамелеон та склало відповідно 27,2 та 37,7 тис. м²/га, що на 10,78 та 20,67 % більше у порівнянні з площею листя на 1 м² у

випадках з посівною нормою 1,2 млн/га. У сорту Карені за даної посівної норми відмічено зменшення площі листкової поверхні на 4,45 %.

10. Площа листкової поверхні рослин сортів гороху відповідно до агротехнічних прийомів, тис. м²/га (середнє 2021-2022 рр)

Варіант		Сходи	Бутонізація	Цвітіння
Стимулятор	Посівна норма, млн. шт/га			
Карені				
	1,2	1,31	16,56	17,78
	1,4	1,56	18,03	19,78
	1,6	1,67	18,52	16,02
	1,2	1,45	20,67	21,56
	1,4	1,51	20,71	22,45
	1,6	1,89	20,01	23,42
	1,2	1,52	20,78	21,67
	1,4	1,53	20,81	22,62
	1,6	1,89	20,01	23,51
Гамбіт				
	1,2	1,5	22,4	24,32
	1,4	1,6	24,1	24,81
	1,6	1,5	24,9	26,78
	1,2	1,4	23,7	27,03
	1,4	1,8	25,6	27,89
	1,6	2,1	26,2	28,78
	1,2	1,4	23,8	26,14
	1,4	1,9	25,3	28,03
	1,6	2,2	26,5	28,56
Хамелеон				
	1,2	1,41	26,32	28,22
	1,4	1,67	28,31	30,22
	1,6	2,03	31,74	35,41
	1,2	1,45	31,63	36,92
	1,4	1,72	35,13	42,21
	1,6	2,04	34,32	40,43
	1,2	1,62	32,01	36,43
	1,4	1,71	35,56	42,12
	1,6	2,03	34,13	40,56

Використання стимуляторів росту, насамперед Стімпо, сприяли збільшенню фотосинтетичної поверхні листя на одиниці площі у сорту

Карені до 21,6-23,1 тис. м²/га, у сорту Гамбіт – до 26,8-28,8 тис. м²/га, та максимуму у сорту Хамелеон – 36,9-42,2 тис. м²/га.

Невисоке значення даного показника, при високому ущільненні посівів, можна пояснити тим, що окремі рослини, в розріджених посівах, перебувають у значно кращих умовах освітлення та поживного режиму.

Зміна розвитку площі листкової поверхні у бік збільшення може бути негативним фактором на загущених посівах, так як при цьому погіршуються умови освітлення у листя, насамперед нижніх ярусів, сильно зменшується фотосинтез, починається посилене відмирання нижнього листя, витягування стебел, вилягання рослин і, зрештою, зменшення продуктивності та якості врожаю. З іншого боку, за даними А.А. Нічипоровича, якщо впродовж вегетації спрямованість процесів буде такою, що листя працюватиме на себе, скорочуючи біологічний урожай до 45-55%.

Збільшення густоти посіву, внаслідок збільшення посівної норми, сприяло більшому розвитку фотосинтетичної поверхні листя, досягнувши максимуму за посівної норми 1,6 млн/га 23,4; 28,8 та 42,2 тис. м²/га відповідно сортів.

Фотосинтез є основним процесом накопичення органічної речовини та енергії рослинами. За інтенсивної технології обробітку сільськогосподарських культур, що передбачає високий ККД фотосинтезу внаслідок комплексної своєчасної дії багатьох факторів, формується високий урожай. Рослини під екологічним та антропогенним впливом можуть змінювати в той чи інший бік площу листової поверхні, фотосинтетичний потенціал, накопичення сухої біомаси, чисту продуктивність фотосинтезу та інші показники, які у свою чергу дозволяють оцінити стан посівів під час вегетації та прогнозувати врожай.

Оптимальне значення величини площі листової поверхні – основа формування потужного фотосинтетичного потенціалу (ФП) та середніх за вегетацію показників чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ).

Для утворення сухої фітомаси посіву, крім величини площі листкової

поверхні, важлива і тривалість роботи асиміляційного апарату, що характеризується величинами фотосинтетичного потенціалу за цілий або певний період вегетації рослин. Іншими словами, ФП характеризує потенційну фотосинтетичну потужність посіву за вегетацію або її відрізок.

Підвищення потенційної продуктивності агроценозів внаслідок інтенсифікації фізіологічних функцій рослин, у тому числі процесів вегетативного росту та формування фотосинтезуючої поверхні, досягається шляхом оптимізації абіотичних та біотичних факторів зовнішнього середовища, підтримки фізіологічної повноцінності роботи фотосинтетичного апарату впродовж вегетативного росту.

За отриманими експериментальними даними нами розраховані значення ФП та ЧПФ, які варіювали в залежності від сорту та досліджуваних агроприйомів (таблиця 11).

Подані дані розрахунків характеризують фотосинтетичну діяльність сортів гороху відповідно до стимуляторів росту та густоти.

Значення ФП у середньому за дослідом становило у сорту Карені – 419, а у сортів Гамбіт та Хамелеон відповідно 565 та 774 тис. м²/га/добу, зрозуміло, що це прояв біологічних насапередстей сорту.

При використанні рістстимулюючих речовин ФП у середньому збільшився відповідно до посівної норми у всіх досліджуваних сортів. Використання Регопланту і Стімпо в середньому підвищило ФП сорту Карені на 30,8 %, а сортів Гамбіт та Хамелеон відповідно 10,3 та 22,9 % порівняно з контрольним варіантом.

Підвищення посівної норми збільшувало значення фотосинтетичного потенціалу.

У порівнянні з посівною нормою 1,2 млн/га, при посіві нормою 1,4 млн/га значення фотосинтетичного потенціалу було на 6,7 % вище у сорту Карені, і на 7,4 та 8,8 % у сортів Гамбіт та Хамелеон. При нормі висіву 1,6 млн/га цей фотосинтетичний показник у середньому збільшився на 10,8 % у сорту Гамбіт і на 17,8 % у сорту Хамелеон. У варіанті з посівною нормою 1,6

млн/га у сорту Карені він залишався на рівні показника варіанта з посівною нормою 1,2 млн/га.

11. Фотосинтетична активність рослин сортів гороху в досліді.

Варіант		ФП, тис. м ² /га/доба	ЧПФ, г/м ² /га/доба
Стимулятор	Посівна норма, млн. шт/га		
Карені			
	1,2	407	4,19
	1,4	457	4,27
	1,6	377	5,41
	1,2	493	3,94
	1,4	513	3,92
	1,6	541	3,56
	1,2	495	3,97
	1,4	517	3,95
	1,6	545	3,58
Гамбіт			
	1,2	551	3,34
	1,4	551	3,05
	1,6	591	3,01
	1,2	593	3,95
	1,4	621	3,70
	1,6	646	3,59
	1,2	595	3,96
	1,4	625	3,66
	1,6	647	3,60
Хамелеон			
	1,2	648	5,10
	1,4	698	5,83
	1,6	819	5,07
	1,2	841	3,84
	1,4	962	3,73
	1,6	929	3,60
	1,2	843	3,86
	1,4	964	3,71
	1,6	930	3,67

Таким чином, на накопичення асиміляційної поверхні листя впливають як погодні умови в період вегетації гороху, так і агротехнічні

прийоми, що вивчаються. Використання стимуляторів Регоплант та Стімпо сприяло збільшенню фотосинтетичного потенціалу гороху відповідно до сорту на 10,8-17,9%. Найбільший фотосинтетичний потенціал мали посіви сортів Гамбіт та Хамелеон за посівної норми 1,6 млн/га, а у сорту Карені за посівної норми 1,4 млн. схожого насіння на га.

Факторами, що визначають кінцеву густоту стояння гороху є посівної норми, застосування препаратів стимулюючої дії та погодні умови.

Проведені нами у 2021-2022 роках дослідження показали, що за посіву посівною нормою 1,2 млн. шт. схожого насіння на 1 га густота стояння рослин на одиниці площі склала у сортів Карені та Гамбіт 0,83 млн/га. У сорту Хамелеон – 0,88 млн/га. Збільшуючи посівної норми до 1,4-1,6 млн/га збільшувало кінцеву густоту стояння рослин до 0,99-1,2 млн/га у сортів Карені та Гамбіт та до 1,0-1,14 млн/га у сорту Хамелеон, за збереження рослин 80,0-86,5 %. Стимулятори росту не мали суттєвого впливу на польову схожість насіння, але збільшували збереження рослин до збирання на 1,7-7,5%.

Отримані дані свідчать про зміни цих елементів структури врожаю під впливом агроприйомів, що вивчались (таблиця 12).

Аналіз структури врожаю показав, що найбільш варіюючою ознакою є кількість бобів на рослині. Коефіцієнт варіації цього показника в середньому за два роки, відповідно до сортів, що вивчаються, склав 15,89; 7,95 і 13,04 %, а від посівної норми - 12,56; 12,23 та 8,23 %.

У середньому за два роки досліджень кількість бобів на одній рослині на контрольному варіанті відповідно до посівної норми варіювала в межах 3,31 - 4,22 у сорту Карені, 3,56 - 3,67 у сорту Гамбіт та 3,41-4,67 шт./рослина у сорту Хамелеон. При цьому слід зазначити, що у випадках із посівною нормою 1,4-1,6 млн. шт. схожого насіння на 1га кількість бобів на одній рослині формувалося на 15,67-28,21 і 15,21-39,45 % більше також у цих сортів.

Під впливом стимуляторів росту, насамперед препарату Стімпо,

кількість сформованих бобів на одній рослині збільшувалася та становила, в середньому за сортами 3,89; 4,12 та 4,05 шт./рослина. Більшим цей показник структури врожаю був у сорту Гамбіт.

12. Показники структури урожаю сортів гороху в досліді, 2021-2022 рр.

Варіант		Кількість бобів на рослині, штук	Кількість насінин в бобові, штук	Кількість насінин з 1 рослини, штук	Маса 1000 зерен, г
Стимулятор	Посівна норма, млн. шт/га				
Карені					
	1,2	3,42	3,67	12,02	263,02
	1,4	4,67	2,92	13,01	258,03
	1,6	3,89	3,53	13,03	224,05
	1,2	4,52	3,04	11,94	264,91
	1,4	3,89	3,67	13,83	248,04
	1,6	3,45	4,13	13,74	223,78
	1,2	4,67	2,89	12,03	265,03
	1,4	4,04	3,63	13,89	247,56
	1,6	3,56	4,24	13,34	223,64
Гамбіт					
	1,2	3,71	3,43	11,69	263,56
	1,4	3,72	3,78	12,04	247,78
	1,6	3,63	3,92	13,42	229,89
	1,2	3,78	3,94	14,21	271,32
	1,4	4,42	3,51	14,73	243,72
	1,6	4,04	3,23	12,23	226,33
	1,2	3,72	3,67	14,32	271,42
	1,4	4,53	3,64	15,04	244,64
	1,6	3,89	3,32	12,67	227,22
Хамелеон					
	1,2	3,32	3,92	12,33	285,33
	1,4	4,24	3,63	14,52	270,14
	1,6	3,82	3,34	11,89	259,82
	1,2	4,13	3,82	14,89	280,81
	1,4	3,89	3,53	13,04	262,74
	1,6	3,78	3,22	11,56	252,03
	1,2	4,24	3,89	15,04	280,65
	1,4	4,03	3,63	13,63	264,04
	1,6	3,93	3,24	12,33	254,23

Збільшення густоти посіву під час використання посівної норми 1,6 млн. шт. схожого насіння на 1 га не збільшувало кількість бобів у сорту Карені, сорт Хамелеон реагував зменшенням бобоутворення на 12,89 %, лише сорт Гамбіт на збільшення посівної норми реагував додатковим утворенням бобів.

У міру збільшення густоти посівів кількість насіння в бобі невідповідно до стимуляторів зменшувалася. Нами встановлена зворотна залежність між кількістю бобів та їх здатністю утворювати насіння.

У середньому, кількість насіння в бобі варіювала на контролі у сорту Карені в межах 3,3-3,9, у сорту Гамбіт - 3,4-3,9, у сорту Хамелеон - 2,9-3,7 шт.

Використання стимулюючих препаратів також слабо впливало на кількість насіння у бобі: для сорту Карені воно збільшилось на 5,82 %, для сорту Гамбіт та Хамелеон відповідно 2,93 та 5,84 %.

Вплив диференціації густоти стояння рослин на показник «кількість насіння в бобі» була найвищою. При збільшенні густоти посіву до 1,4 млн/га у середньому спостерігалось зменшення цього показника для сортів Карені, Гамбіт та Хамелеон відповідно на 10,12; 5,22 та 5,74 % порівняно з посівною нормою 1,2 млн/га. Обліки показали, що подальше збільшення посівної норми до 1,6 млн/га призводило до зменшення кількості насіння у бобі для сортів Карені та Гамбіт до 3,4 шт. що менше ніж за посівної норми 1,2 млн/га на 17,63 та 15,53 % відповідно. Це свідчить про те, що при меншому рівні загущеності рослини гороху утворюють більшу кількість насіння в бобі, тому що в даному випадку на одиниці площі рослин знаходиться менше, і природно при цьому між рослинами не спостерігалася конкуренція, що не зазначено у варіантах з вищим рівнем загущеності.

Природно, що зміна кількості бобів і насіння в них спричиняє вплив на кількість насіння з однієї рослини. Зазначено, що середня кількість насіння з 1 рослини слабо змінювалося у межах дослідів. Для цього

показника коефіцієнт варіації був найменшим. Для сорту Карені варіювання становило 10,68%, сорту Гамбіт – 9,34, сорту Хамелеон – 6,33%.

Використання рістстимулюючих препаратів у середньому сприяло незначному збільшенню кількості насіння з 1 рослини для сортів Карені на 3,4 %, а у сортів Гамбіт та Хамелеон відповідно на 7,4 та 12,0%.

При збільшенні посівної норми до 1,4 млн/га у досліджуваних сортів не змінювалася кількість насіння з 1 рослини. Збільшення посівної норми до 1,6 млн/га призводило до зменшення кількості насіння з 1 рослини у сортів Карені та Хамелеон відповідно на 9,5 та 11,5 % порівняно з мінімально досліджуваним збільшення густотим.

У середньому за 2 роки досліджень не було відзначено істотного впливу стимуляторів на масу 1000 насінин.

У наших дослідженнях найбільший вплив на масу 1000 насінин мали величини посівної норми. При збільшенні посівної норми до 1,4 млн. схожого насіння на 1 га у сортів Карені, Гамбіт та Хамелеон спостерігалось зменшення маси 1000 насінин відповідно до 265,7, 244,2 та 253,2 г. При збільшенні посівної норми до 1,6 млн/га цей показник у середньому упродовж років досліджень знижувався в усіх сортів. Для сорту Карені це зменшення порівняно з посівною нормою 1,2 млн/га становило 14,6 %, для сортів Гамбіт та Хамелеон відповідно 14,6 та 15,4%.

Господарська цінність гороху визначається величиною врожаю та його якістю. Продуктивність кожної окремо взятої рослини гороху залежить від цілого ряду умов середовища, як регульованих, так і нерегульованих. Саме ці умови, зрештою, і визначають урожайність.

Урожайність - інтегральний показник продуктивності рослин, сформована в результаті сукупності фізіологічних процесів у певних екологічних умовах.

Сорти ярого гороху Карені, Гамбіт і Хамелеон В, що вирощуються в Дніпропетровській області, відносяться до сортів з високою потенційною врожайністю 5,3-5,6 т/га. Проте за умов виробництва вони реалізують слабо

ці можливості через невідповідності умов вирощування, викликаних порушенням технології вирощування цієї культури.

Отримані нами дані щодо врожайності гороху виявили різну реакцію сортів гороху, що вивчаються, на такі агротехнічні прийоми як посівна норма та використання рістстимулюючих препаратів (таблиця 13).

13. Урожайність сортів гороху в досліді, т/га (середнє 2021-2022 рр.)

Варіант стимулятор росту	Посівна норма, млн/га	Сорти		
		Карені	Гамбіт	Хамелеон
	1,2	2,57	2,65	3,03
	1,4	2,85	2,79	3,40
	1,6	2,72	2,83	3,14
	1,2	2,88	2,85	3,53
	1,4	3,12	2,88	3,66
	1,6	3,06	2,98	3,48
	1,2	2,93	2,89	3,56
	1,4	3,22	3,03	3,70
	1,6	3,13	3,13	3,52
НІР ₀₅		0,13	0,16	0,18

Досліджувані агроприйоми істотно впливали на величину врожайності гороху. У середньому за 2021-2022 роки потенційна продуктивність гороху була використана відповідно до сорту на 50,9-76,1 %, а у сприятливому 2021 р. – на 57,7-113,3 %.

При цьому врожайність сорту Хамелеон при мінімальній нормі висіву 1,2 млн. шт. схожого насіння на гектар на контролі становила 3,03 т/га, при внесенні Регопланту зросла до 3,53 т/га, а Стімпо – 3,56 т/га, що значно перевищує найменшу суттєву різницю. У міру збільшення посівної норми, відповідно і густоти стояння рослин, величина збору насіння з гектара зростала відповідно до варіантів використання стимуляторів росту на 0,38-

0,12 т/га та 0,14 т/га, або на 7,1-2,7 % знижуючись при посіві посівною нормою 1,6 млн/га.

У сорту Гамбіт більш висока врожайність на досліджуваних варіантах стимуляторів росту формувалася за посіву посівною нормою 1,6 млн. шт. схожого насіння на гектар - 2,83 та 2,99 т/га.

Сорт Карені вищий урожай насіння з гектара - 2,85-3,22 т/га, формував у варіанті з посівною нормою 1,4 млн/га, - 2,51-3,26 т/га.

Насіннєва продуктивність середньораннього сорту Гамбіт була значно нижчою за середньостиглий сорт Хамелеон на 0,39-0,79 т/га або на 1,45 - 27,3 %.

Реакція середньостиглого сорту Хамелеон на агроприйоми, що вивчались, була аналогічна сортам Карені і Гамбіт. Використання препаратів рістстимулюючої дії Регоплант та Стімпо збільшувало збирання насіння з гектара на 0,29 - 0,35 та 0,4 - 0,76 т/га.

Нами було встановлено, що в різні за гідротермічними умовами роки стимулятори росту мали нерівнозначну дію на величину врожаю гороху. Так у 2021 сприятливому по зволоженню та температурному режиму році застосування Регопланту і Стімпо збільшувало врожайність гороху сорту Хамелеон в середньому до 5,04 т/га або на 24 % порівняно з контролем. Продуктивність сортів Гамбіт та Каренія в умовах цього року була дещо нижчою, але ефект від стимуляторів становив відповідно 12,2 - 14,6 та 28,3 - 43,5 %. Окупність використання препаратів рістстимулюючої дії врожаєм цього року була найвищою.

2022 рік характеризувався несприятливими для росту та розвитку гороху умовами. Недостатня вологозабезпеченість гороху, від сходів до цвітіння при середньодобовій температурі повітря більше 22°C негативно позначилися на формуванні репродуктивних органів, а опади у кількості 83,6 мм, що випали в період цвітіння-дозрівання, також викликали вилягання посівів. Середній рівень урожайності сорту Хамелеон становив 3,10 т/га на контролі. Стимулятори росту сприяли отриманню достовірних надбавок -

0,28 - 0,19 т/га.

Збільшення густоти сівби з 1,2 до 1,6 млн. шт. схожого насіння на 1 га у 2021 році також підвищувало врожайність гороху сортів Гамбіт та Карені на 15,1 % та 19,4 %, досягнувши рівня відповідно сортів 3,45 - 3,91 т/га. У сорту Хамелеон зі збільшенням посівної норми до 1,4 млн/га збільшувалася врожайність до 4,87 т/га тобто 15,6 %, проти мінімальним збільшення густотим. Проте, за подальшого збільшення посівної норми до 1,6 млн/га врожайність знизилася на 3,9 % проти посівної норми 1,2 млн/га.

У сорту Карені в 2022 році врожай формувався при мінімальному рівні загущеності посівів (1,2 млн/га), він склав 2,16 т. При збільшенні посівної норми до 1,4 млн/га врожайність знижувалася на 8,8 %, а за посівної норми 1,6 млн/га врожайність була на 3,88 % нижче, ніж за посівної норми 1,2 млн/га. У 2021 році за середнього рівня збільшення густоти (1,4 млн/га), врожайність підвищувалася до 2,92 т/га або на 6,48 %, а за високого рівня загущеності (1,6 млн/га) на 3,87 % (2,64 т) нижче, ніж при нормі висіву 1,2 млн. схожого насіння на га. Таким чином, при збільшенні густоти посівів сорту Хамелеон врожайність сильно змінювалася за роками і, очевидно, більшою мірою залежала від інших факторів. Для сорту Гамбіт характерним є підвищення врожайності при збільшенні густоти посіву в середньому на 6,18 %. Для сорту Карені характерно збільшення врожайності при збільшенні густоти посіву лише у сприятливий за гідротермічними умовами 2021 рік. Однак у несприятливому 2022 році врожайність слабо залежала від посівної норми, і більшою мірою визначалася іншими факторами.

Збільшення виробництва зерна гороху з високим вмістом білка є важливим завданням у забезпеченні населення високобілковими крупами, а тваринництво концентрованими кормами, збалансованими за амінокислотним складом.

Успішне вирішення цієї проблеми передбачає як розширення посівів даної культури, а й підбір сортового складу, підвищення врожайності та якості зерна.

Основним показником, що визначає харчову та кормову цінність сортів гороху є вміст білка.

Наші дослідження, проведені впродовж двох років, показали значну варіабельність вмісту білка в зерні гороху сортів, що вивчаються в залежності від застосовуваних технологічних прийомів. За вмістом білка у зерні виділялися сорти Хамелеон та Гамбіт (таблиця 14).

14. Вміст білка в зерні сортів гороху в досліді, % (середнє 2021-2022 рр)

Варіант стимулятор росту	Посівна норма, млн/га	Сорти		
		Карені	Гамбіт	Хамелеон
	1,2	24,61	24,91	24,21
	1,4	21,11	22,41	23,51
	1,6	23,61	24,01	24,11
	1,2	23,21	24,31	22,91
	1,4	22,71	22,81	22,61
	1,6	24,21	25,21	24,41
	1,2	23,41	24,41	23,01
	1,4	22,71	23,11	22,91
	1,6	24,71	25,31	24,31

При цьому навіть при вирощуванні в однакових умовах вищою білквістю володів сорт Гамбіт - 24,91% при 24,21% у сорту Карені.

Нами не відзначено чіткого впливу посівних норм на вміст білка в насінні гороху. Використання препаратів Регоплант та Стімпо, в середньому, збільшувало кількість білка при посіві гороху посівною нормою 1,2 млн/га в абсолютному вираженні на 1,7 %, при збільшенні густоти посіву за допомогою збільшення посівної норми до 1,4 млн/га, вміст білка в насінні знижувалося на 2,18 %, а за норми 1,6 млн/га - на 0,37 %.

Відсутність реакції сортів Гамбіт та Хамелеон на стимулятори росту підвищенням кількості насіння, мабуть, пов'язана із ростовими процесами та ослабленим відтоком пластичних речовин з вегетативної маси в репродуктивні органи.

За збиранням сирого білка з гектара також простежується перевага сорту Хамелеон – 7,97 - 7,81 цга. Оскільки білкова продуктивність визначалася як величиною врожаю, і вмістом білка в зерні. Найменший збір білка дорівнює 6,61 - 6,74 ц/га і відзначений у сорту Карені.

Таким чином, отримані дані дозволяють констатувати, що сорти, що вивчались, мають високий вміст білка від 23,85 до 26,07 % і це зумовлено як генетичними особливостями, так і технологією вирощування.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Кінцевий результат застосування тієї чи іншої технології вирощування сільськогосподарських культур визначають за показниками економічної ефективності.

Усі економічні розрахунки виконувались згідно з існуючими в господарстві картами технологічних процесів при вирощуванні гороху.

Необхідно відмітити, що найбільш істотними витратами були витрати на паливо-мастильні матеріали, насіння, добрива, засоби захисту рослин. Вартість стимуляторів росту, через невелику дозу їх застосування, не мала істотного впливу на загальні витрати.

Норми висіву впливали на виробничі витрати, оскільки окрім безпосередніх витрат на додаткову кількість насіння, були витрати, пов'язані з їх перевезенням і сівбою.

Вартість насіння була різною, що залежало від країни виробника (імпортне чи вітчизняне), пропозицій на ринку в конкретні роки досліджень.

В результаті проведених досліджень відзначено високу ефективність застосування різних норм висіву і передпосівної обробки насіння та вегетуючих рослин препаратами рістстимулюючої дії у всі роки проведення зазначеного дослідження. Відповідні розрахунки, щодо результатів економічної ефективності вирощування сучасних сортів гороху залежно від впливу зазначених вище чинників наведені в таблиці 15.

15. Економічна ефективність вирощування сортів гороху в досліді
(варіант норми висіву 1,4 млн/га) за цінами 2022 року

Сорт	Урожайність	Ціна 1т, грн	Виручка, грн/га	Витрати на виробництво, грн/га	Умовно- чистий прибуток, грн/га	Рентабель- ність, %
Контроль						
Карені	2,85	6000	17100	10330	6770	65,54
Гамбіт	2,79	6000	16740	10120	6620	65,42
Хамелеон	3,40	6000	20400	10877	9523	87,55
Реґоплант						
Карені	3,12	6000	18720	10685	8035	75,20
Гамбіт	2,88	6000	17280	10387	6893	66,36
Хамелеон	3,66	6000	21960	11484	10476	91,22
Стімпо						
Карені	3,22	6000	19320	11000	8320	75,64
Гамбіт	3,03	6000	18180	10620	7560	71,19
Хамелеон	3,70	6000	22200	11535	10665	92,46

Отже, дані економічних розрахунків результатів досліджень свідчать про ефективність вирощування всіх сортів гороху, проте найвищі показники забезпечило вирощування сорту Хамелеон на всіх варіантах досліджень.

Застосовувані препарати (особливо Стімпо) сприяли підвищенню врожайності зерна та економічних показників всіх сортів гороху, що вивчались.

Найвищі показники економічної ефективності отримано у сорту Хамелеон при нормі висіву 1,4 млн/га на варіанті застосування для передпосівної обробки насіння та обприскування рослин, що вегетують стимулятору росту Стімпо, рівень умовно-чистого прибутку при цьому склав 10665 грн/га, а рентабельність – 92,46 %.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Дослідження стану безпеки праці в ТОВ «Ягідне»

1. Організація безпеки праці в господарстві базується на чинних нормативних актах з питань .
2. Відповідальність за стан безпеки праці в господарстві несе його директор.
3. Окремого фахівця з безпеки праці в господарстві немає, безпосередні обов'язки виконує бригадир господарства.
4. Щорічно директор господарства запрошує для проведення лекцій з питань безпеки праці до ТОВ робітникам кваліфікованих фахівців відповідної районної служби.
5. В господарстві складено трудовий договір в якому окремо зазначені питання забезпечення безпечних умов праці, відшкодування збитків та ін.
6. Стан безпеки праці в господарстві контролюється як зовнішньо (районні перевірки та комісії) так і представниками трудового колективу..
7. Забезпечення працюючих засобами індивідуального захисту та спецодягом і спецвзуттям знаходиться на достатньому рівні..
8. В господарстві обладнано кабінет з безпеки праці, де маються стенди, плакати, інші наглядові матеріали. В цьому кабінеті проводяться вступні інструктажі при прийомі на роботу нових працівників. Особливо небезпечні місця на території господарства обладнані попереджувальними табличками з відповідною інформацією.
9. Стан безпеки праці на робочих місцях знаходиться на задовільному рівні. Склади, де зберігається насіння, мінеральні добрива, пестициди мають системи вентиляції, обладнані протипожежними куточками. В майстернях та на території бригади в відповідних місцях є таблички

«Електронебезпечно». Робочі місця в майстернях мають освітлення, що відповідає нормативним вимогам.

10. Господарство забезпечено переодягальнями, кімнатами особистої гігієни, душовими.

11. В господарстві згідно зі статтею 19 Закону України „Про охорону праці” на охорону праці повинно виділятися 0,5% обсягу виручки від реалізованої продукції. А так як нерідко буває, що господарство несе збитки від своєї діяльності, то і фінансування питань безпеки праці в господарстві знаходиться на низькому рівні, що звичайно неприпустимо.

6.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення.

Розрахунки показників виробничого травматизму в ТОВ «Ягідне» за останні три роки наведено в таблиці 16.

16. Показники виробничого травматизму в господарстві

Показники	Роки (останні 3 роки)		
	2020	2021	2022
Кількість працівників	27	27	26
Кількість нещасних випадків	0	1	1
Кількість днів непрацездатності: від травматизму	0	22	25
від захворювань	0	0	0
Витрати, тис. грн.: виробничий травматизм	0	6,54	0
профзахворювання	0	0	0
Коефіцієнт частоти травматизму	0	22,47	0
Коефіцієнт важкості травматизму	0	0	0
Коефіцієнт втрат робочого часу	0	653,9	0

З таблиці видно, що за останні три роки лише в 2021 було зафіксовано один нещасний випадок, а саме: під час сівби пшениці озимої через різке гальмування зазнав струсу мозку водій трактора. Це говорить про те що стан безпеки праці в господарстві знаходиться на задовільному рівні, але слід провести великий об'єм роботи, для того щоб підвищити ефективність безпеки праці в господарстві, зменшити кількість нещасних випадків і їх наслідки для працівників.

6.3. Загальні вимоги до безпечних умов праці

Суспільна охорона праці здійснюється обраним на зборах робітничого колективу представником, оскільки профспілки немає у господарстві.

Тому вказуються основні вимоги безпеки при виконанні робіт:

- До роботи можуть залучатися особи, які пройшли вступний та порвинний інструктаж на робочому місці;
- Виконувати тільки доручену роботу (крім екстремальних і аварійних ситуацій) і не допускати сторонніх осіб на робоче місце;
- не приступати до роботи в стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, хворому або втомленому;
- ознайомтеся з розташуванням місць відпочинку та харчування. Переконайтеся, що у зоні відпочинку є питна вода, мило та аптечка. Перед їжею мити руки з милом і рушником або витирати їх насухо;
- не торкатися проводів і кабелів, що лежать рівно, видно з землі або звисають;
- не ховайтеся від дощу та грози під транспортними засобами, сільськогосподарською технікою, купинами, узліссями, поодинокими деревами та іншими предметами, що височіють над навколишньою місцевістю..

Під час польових робіт забороняється: витік палива, мастила, води, електричні іскри, гідравлічні шланги та електричні дроти не повинні контактувати з рухомими частинами.

Під час експлуатації машин в господарстві вимоги безпеки передбачають наступне:

- працівники, які працюють з мінеральними добривами, отрутохімікатами та іншими шкідливими речовинами, повинні носити спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту;
- технічний стан машин і закріпленого обладнання та порядок їх роботи відповідають встановленим нормам;
- заміна, очищення і регулювання робочих механізмів машини проводяться тільки при непрацюючому двигуні;
- забороняється експлуатувати машини та обладнання без огорожі, передбаченої проектом
- оснастити самохідні машини та установки аптечкою, термосом з питною водою.

Перед початком руху трактора назустріч машині (знаряддю) тракторист повинен подати звуковий сигнал, щоб переконатися, що між трактором і машиною нікого немає.

Необхідно стежити, щоб в добриві не було зайвих елементів.

Рух робочого органу повинен відбуватися тільки в лінійному напрямку пристрою. При закопуванні робочого органу не допускаються різкі повороти і задній хід.

Під час роботи агрегату одному робітнику забороняється ремонтувати одночасно два і більше пристрої.

Ремонт, регулювання та технічне обслуговування, у тому числі змащування робочих механізмів агрегату, проводити тільки після повної зупинки машини, роботи двигуна на холостому ході та вжиття заходів щодо запобігання його випадкового скочування, падіння тощо.

У аварійній ситуації або у разі поломки чи загрози травми машини та системи негайно зупиняються, а несправності усуваються.

6.4 Заходи з покращення безпеки праці в господарстві

Детально проаналізувавши стан безпеки праці в господарстві, відзначили, що забезпеченість робочих місць спеціальним одягом та взуттям є недостатньою, а ЗІЗ мало, але в хорошому стані.

В цілому стан цілком задовільний. Усі витрати, пов'язані з охороною праці, несе адміністрація господарства. Працівники не зобов'язані оплачувати матеріальні витрати на дані заходи, а також заходи, пов'язані з виробництвом. Але заходи з охорони праці необхідно фінансувати належним чином.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. У сортів, що вивчались, тривалість вегетаційного періоду від сходів до повної стиглості склала: у сорту Карені 72-76 днів, у сорту Гамбіт - 73-76 днів, у сорту Хамелеон - 76-80 днів.

2. Застосування стимуляторів надавало позитивний вплив на збереженість рослин до збирання. При збільшенні посівної норми кількість рослин, що збереглися до збирання, зменшується.

3. Під впливом рістрегулюючих препаратів площа листкової поверхні у рослин сортів Карені та Хамелеон збільшилася на 5,5 та 7,0 тис. м²/га, що відповідно на 33,2 та 21,9% більше ніж на варіантах без їх застосування. У рослин сорту Гамбіт цей показник збільшився незначно (1,7 %).

5. Використання рістстимулюючих препаратів у середньому сприяло незначному збільшенню кількості насіння з 1 рослини для сортів Карені на 3,4 %, а у сортів Гамбіт та Хамелеон відповідно на 7,4 та 12,0%.

6. При збільшенні норми висіву до 1,4 млн/га не змінювалася кількість насіння з 1 рослини. Збільшення посівної норми до 1,6 млн/га призводило до зменшення кількості насіння з 1 рослини у сортів Карені та Хамелеон відповідно на 9,5 та 11,5 %

7. У сорту Хамелеон зі збільшенням посівної норми до 1,4 млн/га збільшувалася врожайність до 4,87 т/га тобто на 15,6 %.

8. Всі сорти, що вивчались, мають високий вміст білка від 23,85 до 26,07 % і це зумовлено як генетичними особливостями, так і технологією вирощування.

9. Найвищі показники економічної ефективності отримано у сорту Хамелеон при нормі висіву 1,4 млн/га на варіанті застосування стимулятора росту Стімпо, рівень умовно-чистого прибутку при цьому склав 10665 грн/га, а рентабельність – 92,46 %.

Цей варіант можна рекомендувати для впровадження у виробництво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лихочвор В. Особливості вирощування гороху / В. Лихочвор // Пропозиція. – 2004. – № 4
2. Трунов О.П. Агробіологічне обґрунтування вирощування високоякісного насіння гороху при збиранні методом прямого комбайнування / О.П. Трунов: Автореф. дис. канд с.-г наук: 06.01.14 – насінництво. – Одеса, 2003.
3. Костіна Т.П. Вплив технологічних прийомів на врожайність сортів гороху різних екологічних груп / Т.П. Костіна // Матеріали наук.-практ. конф. Молодих вчених і спеціалістів „Новітні технології виробництва конкурентоспроможної продукції рослинництва”, Чабани – К.: ЕКМО, 2005.
4. Бабич, А. О. Кормові і білкові ресурси світу : монографія / А. О. Бабич. – Київ 1995. – 298 с. – Режим доступу до Електронного каталогу Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського : <http://irbis-nbuv.gov.ua/>
5. Савчук, Ю. Ю. Способи отримання білкових продуктів з рослинної сировини / Ю. Ю. Савчук, С. І. Усатюк // Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. – 2017. – Випуск 26. – С. 64–71.
6. Соломко, Г. Білкові концентрати з рослин / Г. Соломко // Харчова і переробна пром-сть. – 1995. – № 5. – С. 28–30.
7. Вовнянко, Е. Модифіковані білки в продуктах харчування / Е. Вовнянко // Харчова і переробна промисловість. – 1994. – № 12. – С. 17–18.
8. Зернобобові культури: сучасні технології вирощування : монографія / Черенков А. В. та ін. ; Національна академія аграрних наук України, Держ. установа "Ін-т сіл. госп-ва степ. зони". – Дніпропетровськ : Акцент, 2014. –109 с.
9. Боднар Г. В., Лавріненко Г. Т. Зернобобові культури / Г.В. Боднар,

- Г.Т. Лавріненко -Київ.: Урожац, 2002. -С. 256.
10. Wilier H., Lernoud J. The World of Organic Agriculture. – Bonn, 2016. –301 p.
 11. Вишнякова М.А. Генофонд зернобобових культур та адаптивна селекція як фактори біологізації та екологізації рослинництва М.А. Вишнякова // Сільськогосподарська біологія. – 2008. – №3. – С. 3-23.
 12. Заварзін А.І., Шевцов Л.П., Германцева Н.І. Проблема рослинного білку та її вирішення за умов Південного Степу// Вісник Херс. аграр. ун-ту. – 2001. – №1. – С. 29-33.
 13. Сіренко Н.А. Особливості формування врожаю бобових культур залежно від накопичення біологічного азоту при інокуляції насіння на фоні мінеральних добрив та післядії на врожайність та якість зерна ярої пшениці в зоні Південного Степу: автореф. ... канд. сільгосп. наук. - Херсон, 1998. - 30 с.
 14. Пенчук В.М., Дербенський Г.А., Задорін А.Д. Зернобобові допоможуть вирішити проблему білка // Аграрна наука. – 1993. – №4. – С. 11.
 15. Заболотських В.В., Власенко Н.Г. Вплив обробки ґрунту на врожайність гороху в умовах посушливого степу // Землеробство. - 2012. - №6. - С. 31-33.
 16. Трепачов Є.П. Агрохімічні аспекти біологічного азоту у сучасному землеробстві. - К., 1999. - 532 с.
 17. Котляров О.Г., Чернявський О.М., Чернявський К.М. Азотфіксація в посівах бобових культур залежно від способів обробітку ґрунту та добрив // Агрохімія. – 2007. – №8. – С. 64-70.
 18. Мітанова Н.Б., Миронова Н.В., Глянько О.К. Поглинання нітратів паростками гороху залежно від дози азоту та інокуляції бульбочковими бактеріями // Агрохімія. – 2006. – №1. – С. 32-33.

19. Завалін А.А. Біопрепарати, добрива та врожай. - К.: Наукова думка, 2005.– 312 с.
20. Єрохін А.І. Ефективність дії нових препаратів фіторегуляторів на ріст, розвиток рослин та врожайність гороху // Зернобобові та круп'яні культури. - 2013. - №2 (6). - С. 120-124.
21. Злотніков А.К., Злотніков К.М. Застосування біопрепарату підвищення стійкості рослин до посухи та інших стресорам // Агро XXI. – 2007. – №10-12. – С. 37-38.
22. Кірсанова О.В., Путінцев А.Ф., Жук Г.П. та ін. Біопрепарат Альбіт ефективний на зернобобових та круп'яних культурах // Землеробство. – 2004. – №6.– С. 40-42.
23. Лисенко Н.М., Філіппова Г.С. Адаптивний захист гороху від хвороб та шкідників // Зернове господарство. – 2007. – №5. – С. 28-29.