

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«Допускається до захисту»  
Завідувач кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
професор Ткаліч Ю.І.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ГОРОХУ ПРИ РІЗНИХ НОРМАХ ВИСІВУ І  
СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ В УМОВАХ ПРИВАТНОГО ПІДПРИЄМСТВА  
«ЖИТНИЦЯ» КРИВОРІЗЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ В.М. Попов

Керівник дипломної роботи,  
кандидат с.-г. наук, доцент \_\_\_\_\_ Ю.М. Рудаков

Консультанти :  
з економіки,  
професор \_\_\_\_\_ І.П. Приходько

з охорони праці,  
доцент \_\_\_\_\_ О.Д. Деркач

Дніпро – 2022

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Агрономічний факультет  
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального  
землеробства  
та ґрунтознавства  
професор Ткаліч Ю.І.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

**ЗАВДАННЯ**

на виконання дипломної роботи здобувача вищої освіти

**Попова Віталія Миколайовича**

1. Тема роботи: «Продуктивність сортів гороху при різних нормах висіву і стимуляторів росту в умовах приватного підприємства «Житниця» Криворізького району Дніпропетровської області»

Термін подачі здобувача вищої освіти завершеної роботи на кафедру  
“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2022 р.

2. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – *приватного підприємства «Житниця»* Криворізького району Дніпропетровської області»

- сільськогосподарська культура – *горох*

3. Перелік завдань, які виконуються в роботі:

- дослідити формування продуктивності гороху залежно від різних норм висіву і стимуляторів росту;

- зробити порівняльний аналіз економічної ефективності агротехнічних заходів на горосі;

- зробити висновки і надати рекомендації виробництву

4. Перелік ілюстративного матеріалу:

- таблиця польової схожості рослин гороху ;

- таблиця тривалості міжфазних періодів гороху;

- таблиця лінійного приросту гороху;
- таблиця урожайності гороху в залежності від варіантів досліду;
- таблиця економічної ефективності вирощування культури.

**5.** Консультанти по роботі, із зазначенням розділу

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка	Приходько І.П.	
2	Охорона праці	Деркач О.Д.	

6. Дата видачі завдання: « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р.

Керівник дипломної роботи, доцент \_\_\_\_\_ Рудаков Ю.М.

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Попов В.М.

*КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН*

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Літературний огляд – обґрунтування теми. Характеристика господарства	01.04.2021 – 30.04.2021	виконано
2.	Формування продуктивності гороху залежно від різних норм висіву і стимуляторів росту	01.08.2021 – 30.10.2021	виконано
3.	Економіка	15.10.2021. – 30.10.2021	виконано
4.	Охорона праці	01.11.2021 – 05.11.2021	виконано
5.	Письмове і технічне оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	10.12.2021 – 15.12.2021	виконано

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ В.М. Попов

Керівник дипломної роботи,  
кандидат с.-г. наук, доцент \_\_\_\_\_ Ю.М. Рудаков

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	19
2.2 Умови проведення досліджень	19
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	41
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	43
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52

## РЕФЕРАТ

*Тема дипломної роботи:* «Продуктивність сортів гороху при різних нормах висіву і стимуляторів росту в умовах приватного підприємства «Житниця» Криворізького району Дніпропетровської області».

*Мета роботи:* полягає в теоретичному і практичному обґрунтуванні формування продуктивності гороху залежно від різних норм висіву і використання стимуляторів росту.

*Завдання досліджень:* вивчити особливості формування врожаю посівів гороху залежно від різних норм висіву і використання стимуляторів росту, визначити економічну ефективність елементів технології вирощування.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи викладено на 57 сторінках комп'ютерного тексту, включаючи 12 таблиць та 4 рисунка. Список використаних джерел складається з 57 найменувань.

Визначено, урожайність гороху істотно змінюється за роками і залежить від сорту, норми висіву та застосування стимуляторів росту. Сорт Царевич має більш високу врожайність – до 2,94 т/га, сорт Отаман – до 2,36 т/га. Ця врожайність досягається у варіанті обробки посівів препаратом Медакс Топ за норми висіву сортів 1.2 млн. сх. насіння/га. Очевидно, що для обох сортів ця норма висіву є найоптимальнішою. На контролі був найнижчий рівень рентабельності – 18,4%, із собівартістю 5063,8 грн./га. У перепарата Терпал – 23,5% рівень рентабельності, чистий дохід 11225,62 грн. / Га. Так, при обробці препаратом Медакс Топ рівень рентабельності підвищується до 28,8%, чистий дохід – 12550,7 грн. / га, що на 700 грн вище порівняно з Терпалом.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ГОРОХ, СТИМУЛЯТОРИ РОСТУ, НОРМИ  
ВИСІВУ, СОРТИ, УРОЖАЙНІСТЬ

## ВСТУП

Підвищення продуктивність сільськогосподарських тварин значною мірою залежить від збалансованості раціону їх годівлі та поживності кормів. Дослідження показують, що для ліквідації нестачі перетравного протеїну та доведення його вмісту в кормовому зерні до необхідної норми – 105-110 г/к. од., потрібно збільшити виробництво на 25-30 % [3].

Проблема вирощування зернобобових культур на фуражні цілі в регіоні залишається однією з найскладніших . Частка рослинного білка, одержуваного з посівів зернобобових культур останніми роками залишається на рівні – 3-5% у загальному його виробництві.

Важливим напрямом вирішення даної проблеми поряд з розширенням посівів зернобобових культур є вдосконалення їх вирощування, що дозволяє отримувати високі та стійкі врожаї збалансованого корму. Велике значення має застосування різних норм висіву та стимуляторів росту. Однак завдання отримання більш високої врожайності при збереженні високої якості продукції залишається, як і раніше, важко вирішуваною. У зв'язку з цим розробка адаптивної технології обробітку гороху на основі комплексних досліджень та впровадження її у виробництво внесе істотний внесок у зміцнення кормової бази сільськогосподарських підприємств Степу України.

У сучасному світі виробництво рослинницької продукції не є можливим без використання стимуляторів росту, що в даний час є найбільш перспективним прийомом підвищення врожайності та якості рослинницької продукції [9]. Дані питання й обумовили вибір теми дипломної роботи.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### Значення та прийоми обробітку гороху посівного

Горох ( *Pisum sativum L.* , сімейство Бобові - *Fabaceae* ) обробляють в основному як продовольчу культуру і для отримання зеленого корму, сіна, силосу та вітамінного борошна. Насіння містить 20-26% білка, має гарні смакові якості, містить 30% цукру, вітаміни А, С, групи В. Горох – одне з головних джерел рослинного білка для виробництва комбикормів. Овочеві сорти гороху використовують у консервній промисловості (зелений горошок) [4].

Горох – основна зернобобова культура в нашій країні, що широко обробляється в різних ґрунтово-кліматичних умовах. Завдяки високій пластичності, різноманітності сортів, холодостійкості та скоростиглості, горох має широкий ареал розповсюдження [10].

Він стійкий до заморозків, порівняно легко переносить короткочасну посуху та перезволоження та рано дозріває, що особливо важливо в умовах короткого літа [5].

Використання гороху різноманітне: продовольче у вигляді зрілого насіння, свіжого зеленого горошку, промислове (консерви зеленого горошку), кормове (зернофураж, зелений корм, силос, сінаж, сіно, сінна трава), зелене добриво [8].

Вирощування гороху відіграє важливу роль в економіці сільськогосподарських організацій, горох є великим джерелом збільшення виробництва зерна та цінних білкових кормів [7].

Горох володіє високими харчовими та кормовими перевагами, відіграє важливу роль як один з кращих попередників під різні культури у сівозміні, тому що добре засвоює азот із атмосферного повітря. Його коренева система використовує важкорозчинні та малодоступні для злаків мінеральні сполуки не тільки з орного шару, але й з більш глибоких шарів [6].

Горох як попередник сприяє підвищенню ефективності використання органічних добрив наступними культурами, особливо зерновими, технічними. Якщо в зерні кукурудзи, ячменю та вівса міститься всього 59, 70 і 83 г перетравного протеїну в розрахунку на кормову одиницю (при 105-110 г за нормами), то в зерні гороху 143-170 г, він практично в 2 рази вище [9].

Цінність гороху обумовлена насамперед багатим вмістом у його насінні високоякісного білка – в 1,5-2,0 рази більше, ніж у злакових культурах. Залежно від сортових особливостей та умов обробітку в зрілому насінні вміст білка становить від 18 до 35%, зеленої маси від 14 до 24% [11].

У порівнянні з іншими бобовими культурами, зокрема з соєю, вартість гороху нижча і його не треба імпортувати з інших держав [15], це одна з переваг цієї культури.

Велике значення зернобобових культур живлення населення свіжою продукцією. Понад 2 млн. га у світі займає овочевий горох – зелений горошок. У зеленому та консервованому вигляді він має цінні поживні речовини та лікарські властивості. Особливо виділяються з використання овочевого гороху США. Зелене насіння і недозрілі боби багаті на вітаміни А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, С, а також інозитом і холіном, що грають велику роль в обміні речовин. Інгібітори протеїну, що містяться в гороху, пригнічують на проліферацію ракових клітин в організмі *in vitro* [12].

З розвитком тваринницької галузі зростає значимість зернобобових культур як джерела кормового білка (Косолапов В. М., 2013; Турусов В. І., 2013). Їх використовують у вигляді зернофуражу, а також для приготування комбікормів, білкових добавок, сінажу, сіна, зеленого корму. У 1 корм. од. зерна гороху міститься до 170 г перетравного протеїну, за потреби 105-115, а птахівництві – 130-135 г. Застосування гороху для збалансування комбікормів за основними показниками протеїнової поживності зменшує витрати кормів для тваринницької продукції на [14]. У зонах обробітку горох широко застосовують у кормовиробництві для отримання зернофуражу, зерносенажу, зеленої маси [13].

Укосные сорти гороху в конвеєрі годівлі тварин забезпечують їх протягом тривалого часу цінною зеленою масою з високим вмістом білка та незамінних амінокислот. Білок гороху характеризується високою збалансованістю амінокислотного складу. В 1 кг зерна гороху в середньому міститься 16,7 г лізину, а ячменю та вівса відповідно 3,6 і 4,4 г. У насінні різних сортів гороху вміст лізину може варіювати у значних межах і досягати 18 г/кг сухої речовини або 7,5% сирого протеїну [14].

У насінні гороху також містяться вуглеводи, представлені переважно крохмалем, вміст якого коливається від 25 до 60%. Фізико-хімічні властивості горохового крохмалю краще підходять, ніж картопляний, пшеничний, кукурудзяний, для отримання термопластичних плівок, що застосовуються в медицині [20].

Крім того, зернобобові культури в чистому вигляді та травосумішах можуть оброблятися як основні, сидеральні та проміжні культури. Після їх збирання в ґрунті залишається 2,0-8,0 т/га корневих і пожнивних залишків, в яких міститься 45-130 кг азоту, 10-30 кг фосфору, 20-75 кг калію та ін. У симбіозі з бульбочковими бактеріями, вони збагачують ґрунт азотом [16].

Горох, на відміну від зернових культур, завдяки своїй потужній кореневій системі може витягувати поживні речовини з глибоких шарів ґрунту та використовувати важкорозчинні мінеральні сполуки [19].

Продуктивність гороху позитивно позначається на родючості ґрунту. Горох за вегетаційний період у ґрунті здатний накопичити до 100 кг/га азоту [17].

Н. В. Шелепіна (2010) зазначає, що при виробництві хліба заміна 1,0% пшеничного борошна на зародковий продукт гороху підвищить у готових виробках вміст білка на 1,0%, ліпідів – на 4,9%, клітковини – 30%, незамінних амінокислот: треоніну – 87,6%, ізолейцину – на 51,6%, лізину на 30,7%. Однак поряд з явними перевагами горох має і недоліки. Його врожайність нижче, ніж зернових культур, хоча за сприятливих погодних умов і захисту від хвороб, шкідників і бур'янів, може досягати врожайності до 3,5-4,0 т/га. Зернобобові

чутливі до несприятливої фітосанітарної обстановки на посівах, що сильно впливають на елементи структури врожаю [18].

Розглянемо, за рахунок яких елементів структури врожаю підвищується продуктивність та адаптивність сучасних сортів посівного гороху.

В умовах південній лісостепу польові Досліди проводились у ХДАУ – Навчально-науковому центрі. За визначенням росту, розвитку та врожайності сортів гороху було досліджено сорти гороху посівного. Сорт Чишмінський 229 характеризується вищою врожайністю. У середньому за п'ять років (2010–2021 рр.) вона становила 1,51 т/га, а стандартний сорт Чишмінський – 95–1,44 т /га. Максимальний урожай його у 2011 році досяг 2,41 т/га. За даними досліджень сорт Чишмінський 229 показав збільшення врожаю близько 0,24 т/га. Так у 2011 році цей сорт дав урожай зерна 2,41 т/га, перевищивши всі сорти, що випробовуються, від 0,21 до 0,88 т/га, а в середньому за 2010-2021 рр. показав себе врожайнішим за стандарт Чишмінський 95 на 0,07 т/га [21].

Дослідження, що проводяться на кафедрі рослинництва, кормовиробництва та агротехнологій Сумський державний аграрний університет у 2011-2013 роках, привели до висновку, що найвища ефективність від застосування інокуляції насіння гороху сорту Фокор активним штамом ризобій № 245 була на невдобреному фоні, де збільшення сухої речовини рослинами склало від 1,6 г/м<sup>2</sup> у фазі 4- 6 листя до 10 2 г/м<sup>2</sup> у фазі дозрівання культури. При збільшенні дози основного добрива ефективність від ризоторфіна помітно знижувалася, на фоні N<sub>30</sub>P<sub>78</sub>K<sub>78</sub> його було вже незначно, а окремі фази розвитку навіть знижувало збір сухої речовини. На варіантах із застосуванням ризоторфіну площа листової поверхні посівів у фазу плодоутворення збільшувалася на 5,6% порівняно з контролем, з обробкою насіння Агромастером – на 3,4%, з внесенням до основного прийому N<sub>10</sub>P<sub>26</sub>K<sub>26</sub>, N<sub>20</sub>P<sub>52</sub>K<sub>52</sub>, N<sub>30</sub>P<sub>78</sub>K<sub>78</sub> – відповідно на 3,2%, 12,9% та 9,0%.

Максимальне збільшення біологічної врожайності гороху виявилось на посівах сорту Царевич з обробкою насіння - Ризоторфін + Фертігрейн Старт Ноктін + Фертігрейн Старт спільно з обробкою посівів по вегетації Фертігрейн

Фоліаром у фазі бутонізації. Порівняно з контролем надбавка склала 1,48 та 1,32 т/га (без добрив), на фоні мінерального живлення – 1,37 та 1,41 т/га відповідно [25].

У 2005-2010 роках. у Житомирському сортовипробувальному навчальному центрі вивчалися високорослі укосно-зернові сорти гороху (Вусатий кормовий), середньорослі зернові сорти (Сармат та Дніпровський вусатий 5) та півкарський. В результаті досліджень встановлено, що саме велика стійкість до вилягання «вусатих» сортів гороху, що визначила сприятливий перебіг фізіологічних процесів та зниження втрат при збиранні, забезпечила більш високу продуктивність рослин порівняно з найменша врожайність була отримана під час вирощування гороху сорту Вусатий кормовий, тобто найменш стійкого до вилягання [22].

Як показали дослідження Коненко С.І. та ін. (2020), при вивченні сортів гороху та нуту в кормовиробництві Дніпровського району, щоб отримати найбільшу врожайність нуту та гороху, необхідно проводити посів їх ближче до 15 березня, що також впливає на підвищення поживної цінності зерна. Однак перевагу слід віддавати гороху Мадонна, який за врожайністю значно перевершує нут Краснокутський-123 [24].

У Дніпропетровській області у 2020 році горох Херсонський вусатий вирощувався на кормові та насіннєві цілі. У структурі зернових та зернобобових культур він займав 3,0%, у структурі кормових культур – 6,9%. Урожайність на зерно гороху становила 32,8 ц/га, корм – 118 ц/га. За роки досліджень зрибирання проводилося у 3-й декаді липня або у першій декаді серпня [23].

Дослідження, які проводяться на дослідному полі СДАУ з горохом польовим сорти Малинівка індетермінантного типу розвитку, показали, що він здатний в умовах зони формувати високі врожаї біомаси на супіщаних ґрунтах лише за високого рівня забезпеченості фосфором, калієм, бором та молібденом. Азотні добрива в низьких і середніх дозах (30 і 60 кг/га) на такому фоні неефективні і тільки в дозі 90 кг/га дають значне збільшення врожаю біомаси і

накопичення азоту. На високому агрофоні у ґрунт із пожнивно-кореневі залишки гороху надходить у середньому 28,7-34,4 кг/га азоту, що здатне забезпечити збільшення врожаю зерна наступної культури на 0,4-0,5 ц/га [30].

### **Використання стимуляторів росту**

Першорядне значення в рослинництві набуває питання управління ростом та розвитком рослин. По суті, всі фізіологічні та агрономічні дослідження мають кінцевою метою пізнання найскладніших механізмів та законів росту та розвитку рослин для того, щоб на основі цих знань уміти створювати найбільш сприятливі умови росту, розвитку та продукційного процесу рослин [26].

Нормальний ріст та розвиток рослинного організму забезпечують речовини, що утворюються самими рослинами та звані ендогенними фітогормонами. Синтетичні регулятори росту виявляють свою дію за допомогою ендогенного рівня природних гормонів, дозволяючи таким чином модифікувати росту та розвиток рослин у бажаному напрямку та бажаного ступеня [27].

Без застосування сучасних засобів хімізації сільського господарства неможливе отримання високого врожаю найрізноманітніших культур. Поряд з використанням мінеральних та органічних добрив, гербіцидів та пестицидів, засобів захисту рослин, велике значення має і застосування регуляторів росту рослин [29].

Сучасні регулятори росту рослин незамінні для підвищення схожості та енергії проростання насіння, вони здатні підвищувати імунність рослин, стійкість до несприятливих умов росту та стресових ситуацій, прискорювати цвітіння, плодоношення, підвищувати врожайність, забезпечувати екологічну чистоту врожаю [32].

Регулятори росту рослин дозволяють посилювати або послаблювати ознаки та властивості рослин у межах норми реакції, що визначається

генотипом, спадковістю. Вони є складовою комплексної хімізації рослинництва [33, 34]

Вперше думка про наявність у рослин речовин регуляторної природи висловлена Чарльзом Дарвіним у 1880 році у роботі «Здатність до руху у рослин» на підставі експериментів із вигинами проростків у напрямку джерела світла .

Згідно з сучасними уявленнями про регулятори росту та розвитку рослин, фітогормонами називають речовини, які синтезуються в рослинах, транспортуються ними та в малих концентраціях здатні викликати ростові або формативні ефекти [36].

Отже, перша особливість фітогормонів – ендогенне походження. Більшість фітогормонів утворюється з органічних кислот, зокрема амінокислот. Зміни в інтенсивності синтезу того чи іншого фітогормона, викликані внутрішніми або зовнішніми причинами, призводять і до реакції реакції рослини – переходу до іншого характеру ростових або формативних процесів [39].

Друга особливість фітогормонів – можливість транспортування їх рослиною. Біологічний сенс цієї умови полягає в тому, що фітогормон, що утворився в одному органі, наприклад, в апікальній меристемі стебла, повинен мати властивість регуляції ростових процесів в інших органах, наприклад, в корені. Саме в такий спосіб досягається взаємовплив органів, цілісність рослини [40].

Третя особливість – здатність у малих концентраціях викликати помітні ростові чи формативні ефекти. Прикладом росту ефекту може бути прискорення чи уповільнення росту стебла, а формативного – дефоліація [45].

До теперішнього часу регулятори та стимулятори росту знайшли практичне застосування і мають ряд незаперечних переваг, що неодноразово підтверджується численними дослідженнями, що проводяться на багатьох польових культурах.

Є величезна кількість експериментальних даних, що підтверджують стимулюючий вплив як природних, так і синтетичних стимуляторів росту на проростання насіння, росту та продуктивність різних рослин [44].

Обробка насіння гороху сорту Флагман 9 препаратом Альбіт (50 мл/га) та вегетуючих рослин у фазі бутонізації-цвітіння (35 мл/га) на чорноземах південних середньопотужних сприяло збільшенню маси зерна з колосу на 9,8%, маси 1000 насінин – на 4,5%, урожайності зерна – на 15,6% [47].

Дослідженнями встановлено, що регулятори росту суттєво підвищували вміст сирого протеїну в зерні зернобобових культур, але не змінювали концентрацію сирі клітковини, жиру та золи. Виробничий досвід з вивчення комплексного впливу стимуляторів росту на продуктивність кукурудзи та ячменю, що закладався на полях польової сівозміни ВП Хворостянське ГУП СО «Обласна МТС» показав ефективність застосування біостимулятора Гумат К/Na + мікроелементи в умовах степової зони. Обробка насіння підвищує врожай зерна кукурудзи на 22,6%, ячменю – на 17,0%, а поєднання її з обробкою по вегетації на – 37,8% (кукурудза) та -35,5% (Ячмінь). Максимальна врожайність у середньому за роки досліджень досягла 8,01 т/га та 4,91 т/га, відповідно [49].

У своїх дослідженнях, що проводяться на посівах ярого ячменю в умовах Степу, вчені роблять висновки про позитивну дію застосування стимуляторів росту. За 2011-2021 роки. вивчення виділилися комплекси сучасних добрив для листового підживлення: Амінокат + Флорон, Амінокат + Нутривант Плюс зерновий, Хелатонік + Едагумом і Хелатонік + Біоплант Флора, що поєднують мінеральні та органічні речовини та мають стимулюючі та антистресові властивості. Їхнє використання на сортах ячменю селекції ІСР при ГТК вегетаційного періоду ячменю 0,7 підвищували врожай зерна ячменю від 7,5 до 17,8% [50].

Виробничий дослід Т. М. Мухіної, проведений у 2013-2020 роках. на рисовій зрошувальній системі АТ «Анастасіївське» показав, що застосування в технології вирощування сої випробуваних регуляторів росту на фоні

мінерального живлення призвело до поліпшення технологічних показників якості насіння сої, особливо у варіантах з обробкою насіння та дворазовою обробкою рослин Агро у максимальних дозах. У варіантах Терпал в дозі 0,45 л/т + 0,45 л/га і Зеребра Агро в дозі 75 мл/т+120 мл/га формувалися більші та вирівняні насіння (натура – 706,4 г/л та 718 ,0 г/л, контролю – 664,8 г/л, і натомість –673,4 г/л). Найбільш високі значення маси 1000 насінин відзначені також у варіантах із застосуванням Терпалта Зеребра Агро у високих дозах (137,83 г та 140,80 г, у контрольних варіантах – 116,73 г та 122,36 г, відповідно). Найменша суттєва різниця склала 7,1 г та 34,0 г/л, що говорить про позитивний вплив застосування препаратів для отримання високої маси насіння та натури [55].

У 2013 році були проведені виробничі випробування багатоцільового регулятора росту Біодукс в умовах Чернігівській області посівах ярого ячменю на полях ТОВ «Прохорівська зернова компанія». Багатоцільовий регулятор росту Біодукс, що застосовується в дозі 4 мл/т для протруювання насіння та 1 мл/га для обробки у фазу кущення сприяє підвищенню врожайності ярого ячменю сорту Княжич на 4,81 ц/га, або на 11,6%. Він же в дозі 4 мл/т для протруювання насіння перед посівом та 1 мл/га для обробки у фазу кущення сприяє підвищенню врожайності ярого ячменю сорту Велес на 5,6 ц/га, або на 11,8%. У технології обробітку ярого ячменю доцільно використовувати препарат Біодукс для протруювання насіння перед посівом у дозі 4 мл/т та при обробці посівів у фазі кущення у дозі 1 мл/га [51].

Проводились дослідження у 2007-2008 роках. у лабораторних та польових умовах із горохом сорту Флагман 9 на навчальному дослідному полі ДДАЕУ. Найбільш висока врожайність гороху з використанням регуляторів росту була на варіанті з цирконом і склала 10,6 ц/га, що вище за контроль на 2,1 ц/га, або на 23%. Регулятор росту Енерген не вплинув на врожайність, у цьому варіанті вона була на рівні контролю. При сумісному внесенні мікроелементів та регуляторів росту врожайність коливалася від 10,8 до 13,9 ц/га [53].

Дослідження, що проводяться у 2013-2021 рр. на дослідному полі кафедри рослинництва та селекції ХДАУ виявили, що врожайність гороху при застосуванні біостимуляторів зростає. Максимальна врожайність була досягнута при обробці насіння препаратом Ноктин+Фертигрейн Старт і Ризоторфін + Фертигрейн Старт та обробці посівів по вегетації препаратом Фертигрейн Фоліар у фазу бутонізації і склала 1,96 і 2,01 т / га без застосування добрив і  $K_{32}$  – 2,25 та 2,19 т/га відповідно [54].

Дослідження проводили і в ТОВ Агрофірма «Біокор-С» у 2007-2010 рр. Обробка насіння та посівів гороху регуляторами росту підвищувала стійкість гороху до стресових факторів середовища. Так, середня врожайність за 2006-2010 роки підтверджує ефективність спільної передпосівної обробки гороху препаратами Байкал ЕМ-1 з альбітом, гумат/калію натрію, спеціальний майстер і силіплантом. Збільшення врожаю за варіантами дослідів становило 0,64-0,81 т/га, або 26,4-33,5% щодо контролю. Найкращим виявився варіант з використанням для передпосівної обробки препарату Майстер спеціальний – урожай зерна становив 3,23 т/га, збільшення врожаю – 0,81 т/га, або 33,5%. Серед препаратів, що вивчаються, гарною результативністю відрізняються Гумат Калію/Натрію з мікроелементами та його варіанти. При передпосівній обробці у чистому вигляді врожайність склала 2,92 т/га, а при спільній обробці з Байкалом ЕМ-1 – 3,10 т/га [56].

При передпосівній обробці насіння гороху польового регуляторами росту, комплексними добривами та бактеріальним препаратом найбільше значення кількості та маси активних бульбочок відзначається при використанні препарату Байкал ЕМ-1 спільно з Майстером спеціальним – 96 млн. шт./га та 288 кг/га відповідно. У середньому протягом трьох років під впливом препаратів кількість бобів стосовно контролю збільшилася на 2,2-17,8 % ; озерненість боба – 4,4-11,1%; кількість насіння на рослині – 18,2%; продуктивність рослин - 2,8-5,9%. Найбільш високі показники структури врожаю гороху сформувалися при передпосівній обробці Байкал ЕМ-1 спільно

з Майстер спеціальний: продуктивність рослини – 3,04 г, маса 1000 насінин – 281 г, у контрольному варіанті 2,87 г та 264 г відповідно [41].

Вивчення регуляторів росту, біопрепаратів, мікродобрив та фунгіцидів на гороху посівному в умовах південного лісостепу показало, що спільне застосування протруйників та фунгіцидів біологічної та хімічної природи позитивно впливало на формування агроценозу гороху, елементи структури та врожайність. Найбільш високі показники маси 1000 насінин та врожайності отримали в варіанті з обробкою насіння ризоторфіном + тен-со-коктейль – 230 г (221 г у контролі) та 2,13 т/га (1,74 т/га у контролі) [57].

На дерново-підзолистому легкосуглинному ґрунті максимальна врожайність насіння гороху (4,19 т/га) досягала при застосуванні регулятора росту агростимуліну та препарату бульбочкових бактерій сапроніту на фоні  $N_{30} P_{40} K_{60}$ . Найбільш сильний вплив на вміст та вихід сирого протеїну справило застосування агростимуліну та бору [51].

Дослідження показують, що передпосівна обробка насіння гороху препаратом ЖУСС із різними комбінаціями мікроелементів сприяла збільшенню енергії проростання та лабораторної схожості насіння дослідної культури [15].

Польові досліді, закладені у 2020-2017 роках в УНЦ «Дослідні поля УО БДСГА» з ранньостиглим сортом ярого ячменю Батька, показали, що дворазова обробка посівів ячменю Кристалом у фазі кущення і виходу в тгрнку забезпечувала збільшення врожаю до фону 5,6 ц /га , окупність 1 кг становила 14,3 кг. Використання Нутривант Плюс у фазах кушіння та виходу в тгрнку на фоні  $N_{90} P_{60} K_{90}$  забезпечувало збільшення врожайності на рівні 4,3 ц/га [50].

Дослідження щодо вивчення способів застосування регулятора росту «Емістим Р» на росту, розвиток та продуктивність зерна ярої пшениці сорту ДальГАУ-1 проводилися у 2020-2021 роках на дослідному полі ЖДАУ на чорноземоподібних середньопотужних ґрунтах. Регулятором росту «Емістим Р» проводили обробку насіння перед посівом та обприскування рослин у фазу кущення. Найбільший приріст площі листя в період від кушіння до виходу в

тгрнку відзначений у варіанті при спільному застосуванні азотно -фосфорних добрив та обприскуванні рослин регулятором «Емістім Р» – 0,26 тис. м<sup>2</sup>/сут. на 1 га посіву. Найбільший урожай пшениці отримано за обприскуванні рослин препаратом у фазу кущення та дворазової обробки (насіння та рослин) – 36,5 та 36,9 ц/га відповідно [29].

Васін В. Г. та Бурунов А. Н. у дослідженнях, спрямованих на вивчення підвищення врожайності ярої пшениці за рахунок застосування препаратів Мегамікс у некореновому підживленні, проведених протягом 2011-2013 року на дослідному полі кафедри рослинництва та селекції ОДАУ, виявили, що застосування препаратів Мегамікс некореневе підживлення, Мегамікс N10 та Мегамікс Універсал з нормою 0,5 л/га забезпечувала максимальний рівень показників площі листя, фотосинтетичного потенціалу та, як наслідок, урожайності, що знаходилась у межах 1,85-1,9 т/га, тоді як на контролі (без обробки препаратами) урожайність становила в середньому 1,5 т/га [39].

Таким чином, проведений огляд джерел літератури показав, що біологія розвитку гороху та ячменю, елементи технології їх обробітку (у тому числі використання біостимуляторів росту та мікроелементів) вивчені досить широко, проте у зв'язку зі створенням нових препаратів виникла потреба перевірити їх ефективність при використанні по вегетації у технології обробітку гороху та ячменю в умовах Південного Степу.

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

### 2.1 Об'єкт і предмет досліджень

*Об'єкт дослідження.* Процес формування урожайності та економічна ефективність сортів гороху залежно від норми висіву і застосування стимуляторів росту.

*Предмет дослідження.* Сорти гороху Царевич і Отаман, норма висіву, стимулятори росту Терпал і Медакс Топ.

### 2.2 Умови проведення досліджень

Експериментальна частина досліджень виконана у 2020–2021 рр. на полях приватного підприємства «Житниця» Криворізького району Дніпропетровської області.

Центральна садиба господарства знаходиться у селищі міського типу Широке, яке розташоване на лівому березі річки Дніпро. Криворізький район розташований у південно-західній частині Дніпропетровської області та межує з Криворізьким й Апостолівським районами, Херсонською і Миколаївською областями.

Кліматичні умови Дніпропетровської області помірно-континентальні: середньобогаторічна температура повітря складає  $+8,5^{\circ}\text{C}$ ; середньобогаторічна кількість випадання опадів – 480 мм.

Територія області знаходиться під впливом Атлантичного океану і Середземного моря з однієї сторони і Великого Євразійського континенту з іншої. Головною особливістю клімату Дніпропетровської області являється нерівномірний розподіл на її території водних і теплових ресурсів. Вона відноситься до північної частини Степу України. Клімат тут помірно-континентальний з недостатнім та нестійким зволоженням. Середня

багаторічна норма опадів за рік коливається в межах 250-700 мм. За квітень-жовтень випадає 60% загальної їх кількості, в тому числі за літні місяці 30-40%. Найбільш рівномірно опади випадають в осінньо-зимові місяці, вони мають головну роль в накопиченні вологи в ґрунті. Приблизно 55% усіх опадів приходить на період вегетації гороху (березень-липень). Більша частина їх (63%) випадає на протязі теплого періоду, має зливовий характер, що значно знижує ефективність літніх опадів, яка не перевищує 20-25%. Поряд з цим висока температура та низька вологість повітря обумовлюють інтенсивне випаровування вологи з ґрунту. Коефіцієнт зволоження по Н.Н Іванову за рік складає 0,53, в теплий період – 0,37-0,40. Сухі сильні вітри зі швидкістю 10-20 м/с спостерігаються в середньому 15-20 днів на рік, викликають зниження врожаю сільськогосподарських культур.

Середньорічна температура повітря складає 7,9°C. Довжина безморозного періоду – 150-185 днів. Перші осінні приморозки спостерігаються в першій декаді жовтня. Довжина періоду з температурою вище +10°C – 165-170 днів, сума ефективних температур в цей період складає 1200-1300°C, що є достатнім для досягання сортів гороху, навіть середньопізньої групи.

Зима в підзоні характеризується недостатньою потужністю снігового покриву, частими і глибокими відлигами, коли температура повітря підвищується до 5-10°C.

Характерною особливістю весни є інтенсивне наростання температур, завдяки чому середні температури повітря в 13 годин вже в квітні досягають 11-13°C. Літо жарке, малохмарне. В літньо-осінні місяці часто спостерігаються довгі періоди без опадів, коли вологість ґрунту знижується до мертвого запасу.

Осінній період характеризується збільшенням хмарних та дощових днів, нічними заморозками, інтенсивним зниженням температур.

Протягом вегетаційного періоду гороху в 2020 р. випало 187 мм опадів, тобто на 53 мм менше норми. Після посушливого року запаси продуктивної вологи в ґрунті поповнились і весною в 1,5 м шарі дорівнювали 221,1 мм.

Погодні умови весною і зволоження ґрунту були сприятливими для якісної підготовки ґрунту і сівби гороху, але холоди з'явилися через два тижні після сівби, тому що після посіву, в травні, температура повітря знизилася до 9,7-11,1<sup>0</sup>С, в більшості днів першої декади цього місяця спостерігались приморозки до -5 -7<sup>0</sup>С, що співпало з проростанням насіння. В дослідях холоди не пошкодились, але у виробництві, особливо, на ранніх посівах, загибель або сильне зрідження спостерігалось широко. Відмічалось також в низинних місцях пошкодження ячменю, озимої пшениці, сходів соняшнику.

Незважаючи на негативні температури, холоди гороху в дослідях одержали вирівняні і густина була витримана. В червні і липні встановилася посушлива погода, опадів випало в 3 і 1,3 рази менше норми, а температура повітря збільшилась в червні на 4,4, липні – на 3,5<sup>0</sup>С. В більшості днів цих місяців вона вдень доходила до 35-37<sup>0</sup>С при відносній вологості повітря 25-30%, що збільшувало непродуктивну витрату вологи і погіршувало умови для фотосинтезу. Ґрунт в ці дні нагрівався до 60-65<sup>0</sup>С і, безумовно, швидко втрачав вологу. В таких умовах в сухому шарі насіння бур'янів не проростало і їх взагалі було менше, ніж в інші роки.

В кінці червня дощі трохи стали ряснішими, випало 43,1 мм. Це співпало з критичним періодом росту і розвитку гороху і, безумовно, покращило формування і налив насіння, підвищило продуктивність рослин та врожайність зерна, але виправити втрати, що ячмінь ярий потерпив раніше, не вийшло, тому одержали відносно не високу врожайність. Більш сприятливими погодні умови вегетаційного періоду виявились для середньораннього сорту.

Погодні умови в 2021 р. дуже відрізнялися від багаторічних по зволоженню. За період вегетації гороху(травень-вересень) випало 385 мм опадів, що перевищило норму на 138 мм (табл. 1). Вихідні запаси продуктивної вологи в ґрунті на весні були також задовільні. В шарі ґрунту 0-150 см містилось 248 мм. Зима була затяжна, тому весна прийшла в квітні, коли раптово встановилась тепла погода. Середня температура повітря на початку квітня склала 5<sup>0</sup>С, в середині – 5,1, в третій декаді – 9,8<sup>0</sup>С. Протягом 20 днів

квітня вночі і інколи вдень спостерігались морози – 1,2-10<sup>0</sup>С, тому сніг зійшов тільки в кінці квітня і ярі зернові посіяли з запізненням, майже одночасно з пізніми. Умови для одержання сходів горохубули задовільні, але з 1 по 26 травня встановилася жарка суха погода. Опадів не було, а температура в середньому за місяць склала 17,1<sup>0</sup>С, в окремі дні піднімалася до 20-25<sup>0</sup>С. Ґрунт спікався, зверху утворювалася кірка, а на глибині 8-18 см він був дуже зволеним, тому при запізненні з обробітками утворювались грудки, які швидко пересихали і частина зерна, що лежала в сухій землі зійшла тільки в квітні після дощів. З цієї причини на деяких виробничих посівах густина стояння рослин була пониженою.

Дощі почалися з 26 травня і продовжувались з переривами до 1 листопада. З 26 травня по 1 червня випало 34,6 мм, в червні – 89,6, липні – 118,4, серпні – 110,6, вересні – 31,9 мм. Температура повітря утримувалася на рівні багаторічної норми. Відповідно вказаним місяцям вона склала 20,3; 20,5; 19,4; 11,7<sup>0</sup>С. Отже, можна заключити, що вегетаційний період 2021 року для росту і розвитку гороху був сприятливим.

Таким чином, коротка характеристика погодних умов дозволяє зробити висновок, що 2021 р. був вологим і сприятливим для гороху, а 2020 р. в різній мірі посушливими. Так, розходження погодних умов дозволило оцінити реакцію сорту гороху на вологозабезпеченість, повітряну і ґрунтову посухи і зробити всебічні висновки.

Наведені в таблиці 1 дані свідчать, що в середньому за середньо-багаторічними даними випадає 447 мм опадів, у осінній період (вересень-жовтень) – 74 мм, а у період весняно-літній періодів наступного року (з березня по червень) – 133 мм.

З таблиці 2 можна бачити, що середньорічна температура повітря складає 8,9<sup>0</sup>С, найхолодніший місяць – січень -6<sup>0</sup>С, а найтепліший липень 22 <sup>0</sup>С.

Таблиця 1

**Кількість атмосферних опадів, розподіл їх по місяцях**  
(дані Криворізької метеостанції)

Рік	Місяці												Сума за
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Середня багаторічна сума опадів	26	20	24	25	34	50	61	61	46	28	34	33	445

Також можна констатувати, що зими становляться теплими

Таблиця 2

**Середньомісячна і середньорічна температура повітря, °С**

(дані Криворізької метеостанції)

Рік	Місяці													Середнє за
	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.		
2021														
Середня багаторічна	-6	-2	3,8	9,2	16	19,8	22	21	16	9	2,9	-4	8,2	

ТОВ “Житниця” розташоване в зоні чорноземів звичайних середньосуглинкових та важкосуглинковими. З представлених в таблиці 3 даних видно, що загальна забезпеченість ґрунту гумусом і азотом середня, забезпеченість формами фосфору і калію є висока.

В ґрунтового покриві господарства домінують чорноземи звичайні малогумусні повнопрофільні (біля 70%) і слабоеродовані (біля 25%). Основні ґрунтово-утворювальні породи – леси буровато-палеві, порівняно - пухкі, карбонатні. Глибина залягання ґрунтових вод - більше 12 м. Загальна потужність гумусових горизонтів повнопрофільних чорноземів складає 75-80 см, у тому числі гумусово-акумуляторного горизонту Н – 38-40 см.

Валовий вміст гумусу в орному шарі (0-30 см) знаходиться в межах 3,5-4,0%, азоту – 0,18-0,20% і фосфору – 0,12%. Запаси гумусу в метровій товщі – 360-400 т/га, азоту – 19,6-22,5 і фосфору – 15,0-16,0 т/га. В орному шарі сконцентровано 42% загальних запасів гумусу та 35% азоту, в півметровому – відповідно 65 і 60%, розташування фосфатів по ґрунтовому профілю рівномірне. Забезпеченість рухомим фосфором підвищена (100-150 мг/кг по Чірікову). Обмінного калію  $K_2O$  в орному шарі – 250-300 мг/кг (по Масловій). Висока насиченість поглинаючого комплексу ґрунту кальцієм забезпечує нейтральну реакцію ґрунтового розчину (РН – 6,8-7,3) (табл. 3).

Таблиця 3

**Агрохімічна характеристика чорнозему звичайного середньогумусного важкосуглинкового в ПП «Житниця»**

Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			Щільність г/см <sup>3</sup>	рН
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
0-40	3,9	1,9	17,6	15,1	1,21	6,5

Найменша вологоємність (НВ) ґрунту у шарі 0-30 см складає 26,5%, вологість розриву капілярного зв'язку (ВРК) – 16,7%, ґрунтова вологість стійкого в'янення рослин (ВЗ) – 10,1% і максимальна гігроскопічність (МГ) – 8,1%.

Отже, кліматичні умови району проведення дослідів типові для північної частини Степу України.

Аналізуючи дані наведені в таблиці, ми можемо констатувати, що землі господарства є досить родючі, але для підвищення їх родючості необхідно вносити мінеральні азотні добрива (карбамід та аміачна селітра) і здійснювати необхідні агротехнічні заходи щодо підвищення у ґрунті вмісту гумусу.

Загальна площа землекористування ПП «Житниця» складає 1400 га, з них орних земель – 1200 га, сільськогосподарських угідь – 1200 га (табл. 4).

## Структура посівних площ

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %		
		Від усієї території	Від с.-г. угідь	Від ріллі
Вся територія господарства	1400	-	-	-
- с.-г., угіддя	1200	97,7	-	-
- рілля	1200	93,8	96,0	-
Чагарники	20	1,23	1,3	1,38
Під дорогами, будівлями, дорогами	20	2,27	2,32	2,42
Природні луки і пасовища	10	2,59	2,65	2,76
Польові с.-г., культури, всього	1200	91,3	93,4	97,3
- з них зернові і зернобобові	500	60,9	62,3	64,9
Технічні просапні	400	15,9	16,3	16,9
Кормові, всього	50	6,37	6,5	6,78
Чорний пар	50	10,5	10,7	11,2
Коефіцієнт використання ріллі	0,98	-	-	-

В господарстві впроваджено дві польові сівозміни. В 2020 р. був неврожайний для гороху та деяких інших культур, порівняно з 2021р. Наприклад, якщо в 2020 р. урожайність гороху становила 1,16 т/га, то в 2021 р – 3,5 т/га. Це пов'язано з погодними умовами, а саме з недостатньою кількістю випадання опадів на протязі всього вегетаційного періоду та відсутністю вологи в ґрунті на момент проходження фенофаз в 2020 році, натомість в 2021 році склалися більш сприятливі умови по вологозабезпеченості посівів гороху.

### РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### Схема досліду

Експериментальні дослідження з теми проводили впродовж 2020–2021 рр. у товаристві з обмеженою відповідальністю «Житниця» Криворізького району Дніпропетровської області за наступною схемою (табл. 5).

Таблиця 5

Схема досліду

Обробка по вегетації	Сорти гороху	Норма висіву, млн. шт.
Контроль	Царевич	0,8
		1,0
		1,2
		1,4
		1,6
	Отаман	0,8
		1,0
		1,2
		1,4
		1,6
Терпал	Царевич	0,8
		1,0
		1,2
		1,4
		1,6
	Отаман	0,8
		1,0
		1,2
		1,4
		1,6
Медакс Топ	Царевич	0,8
		1,0
		1,2
		1,4
		1,6
	Отаман	0,8
		1,0
		1,2
		1,4
		1,6

Загальна площа посівної ділянки 100 м<sup>2</sup>, облікова – 50 м<sup>2</sup>. Повторність – триразова. Розміщення варіантів систематичне.

### Методика і технологія вирощування культури у досліді

Закладка дослідів та експериментальна робота виконувалася з урахуванням методики польового досліду Б. А. Доспехова (1985) [56].

1. Густота стояння рослин визначалася шляхом підрахунку рослин у фазі сходів і перед збиранням у чотириразовому повторенні у кожному ділянці досліду. Підрахунок проводився на пробних майданчиках 0,5 м<sup>2</sup> (рейка 167 см - два рядки) всередині ділянки, крайні рядки ділянки в майданчик не включалися. На підставі підрахунку визначалася повнота сходів як відсоток від кількості висіяного лабораторно-схожого насіння і збереженого до збирання, відсоток від кількості рослин у фазі сходів по кожному компоненту препаратів.

2. Фенологічні спостереження проводилися за фазами розвитку на ділянках двох несуміжних повтореннях досліду відповідно до методики. Відзначають такі фенологічні фази:

*Зернобобові:* сходи, третій лист, розгалуження, бутонізація, початок та повне цвітіння, початок та повне утворення бобів, зелена, воскова та повна стиглість.

3. Динаміка лінійного росту визначалася подекадно і перед збиранням у 10 пунктах ділянки у двох несуміжних повтореннях досліду. Записи проводилися у спеціальному журналі.

4. Приріст надземної маси та сухої речовини визначалися подекадно шляхом зважування з пробних майданчиків 0,5 м<sup>2</sup> (167 см 2 рядки).

5. Для визначення виходу абсолютно сухої речовини подрібнювалася рослинна проба об'ємом, достатнім для взяття наважок у чотири алюмінієві бюкси. Висушування проводилося за температури 105-110°C протягом 5-6 годин.

6. У свіжозрізаній масі визначалася структура врожаю. Виділялася частка листя, суцвіття, стебел у відсотках до маси проби з культури.

7. Асиміляційна поверхня листя визначалася контурним способом. Аналіз проводився одночасно з динамікою приросту надземної маси з використанням оригінальної комп'ютерної програми.

8. Фотосинтетичний потенціал та ПФФ розраховувався за А. А. Нічипоровичем (1961).

9). Чиста продуктивність виражалася у грамах приросту абсолютно сухої маси на 1 м площі листя на добу.

10. Урожайність визначалася шляхом суцільного збирання облікової ділянки з наступним зважуванням. У день збирання або за день до цього проводився аналіз структури врожаю, визначалося кількість рослин на 1 м<sup>2</sup>, кількість насіння, маса насіння і маса 1000 насіння.

Агротехніка включає лушення стерні, оранка, боронування зябу, раннє весняне покривне боронування і передпосівну культивуацію на глибину 5 -6 см. Внесення добрив N<sub>25</sub> P<sub>25</sub> K<sub>25</sub>, посів сівалкою дослідів, обробку посівів інсектицидами при настанні порогової шкідливості, подільночне збирання врожаю.

В дослідях вивчали різні мінеральні добрива та сорти гороху (рис. 1, 2) селекції Інституту рослинництва ім. В. Я Юр'єва НААН і стимулятори росту (рис. 3, 4).

## ОТАМАН

### Горох посівний *Pisum Sativum L.*

Внесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2011 року по всіх зонах.

Різновид – *contecstum* (зчеплена), підрізновид – *ecaducum* (необсипаюча жовтонасіннева).

Середньостиглий – тривалість вегетаційного періоду 75-80 діб.

Напівкарликовий, висота рослин 50-70 см, число міжвузлів до першого суцвіття 14-15, маса 1000 зерен 230-250 г.

Стійкий до вилягання та обсипання зерна.

Насіння жовте, округле з гладкою поверхнею, з ознакою стійкості до обсипання.

Потенційна врожайність до 6 т/га. В конкурсному сортовипробуванні ІР ім. В.Я. Юр'єва максимальна урожайність по сорту була отримана у 2008 році і становила 4,61 т/га. У 2012 році в господарстві ТПФ "Интерцентр Люкс" (Республіка Молдова) по сорту була отримана урожайність 4,48 т/га.

Норма висіву 1,2 млн. схожих насінин на 1 га. Важлива вчасна обробка інсектицидами проти горохового зерноїда та попелиць.

**Рис. 1. Горох Отаман [1]**

## ЦАРЕВИЧ

### Горох посівний *Pisum sativum L.*

Внесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2008 році по Лісостеповій зоні та Поліссю.

Різновид – *contecstum* (зчеплена), підрізновид – *ecaducum* (необсипаюча жовтонасіннева).

Середньоранній – тривалість вегетаційного періоду 71-75 діб.

Напівкарликовий, висота рослин 50-70 см, число міжвузлів до першого суцвіття 11-13, маса 1000 зерен 270-280 г.

Стійкий до вилягання та обсипання зерна.

Стійкий до аскохітозу та фузаріозу.

Зерно має високі смакові якості.

Потенційна врожайність до 6 т/га. У 2009 році в ДП ДГ "Олександрівське" Тростянецького р-ну Вінницької обл. урожайність склала 4,36 т/га. Максимальна урожайність – 5,92 т/га – отримана у 2005 р. у Рівненському ДЦЕСР.

Норма висіву 1,2 млн. схожих насінин на 1 га. Необхідні вчасні обробки інсектицидами проти горохового зерноїда та попелиць.

**Рис. 2. Горох Царевич [1]**



# Терпал®

Регулятор росту рослин  
у посівах ячменю та інших  
зернових культур

Застосування Терпал® дає  
змогу уникнути вилягання  
посівів і допомагає досягти  
максимально можливого  
рівня та якості врожаю.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТУ



Діючі речовини  
мепікват-хлорид (306 г/л) +  
етефон (166 г/л)



Хімічна група д.р.  
етиленпродуценти +  
сполуки четвертинного  
амонію



Препаративна форма  
розчинний концентрат (РК)



Розподіл у рослині  
системний



Упаковка  
пластикові каністри 6 л



Гарантійний термін  
зберігання<sup>1</sup>  
48 місяців



Температура зберігання<sup>1</sup>  
-10...+40°C



Рис. 3. Регулятор росту Терпал.



# Медакс® Топ

Відрегулюй рівень продуктивності посівів на максимум

Медакс® Топ – універсальний регулятор росту для запобігання виляганню пшениці та ячменю, який діє в широкому діапазоні позитивних температур і придатний до застосування від фази кушення до появи прапорцевого листка.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТУ



Діючі речовини  
пропексадіон кальцію (50 г/л) +  
мелікват-хлорид (300 г/л)



Хімічна група д.р.  
ацилциклогексадіони +  
сполуки четвертинного  
амонію



Препаративна форма  
концентрат суспензії (КС)



Розподіл у рослині  
системний



Упаковка  
пластикові каністри 5 л



Гарантійний термін зберігання<sup>1</sup>  
24 місяці



Температура зберігання<sup>1</sup>  
-10...+30°C

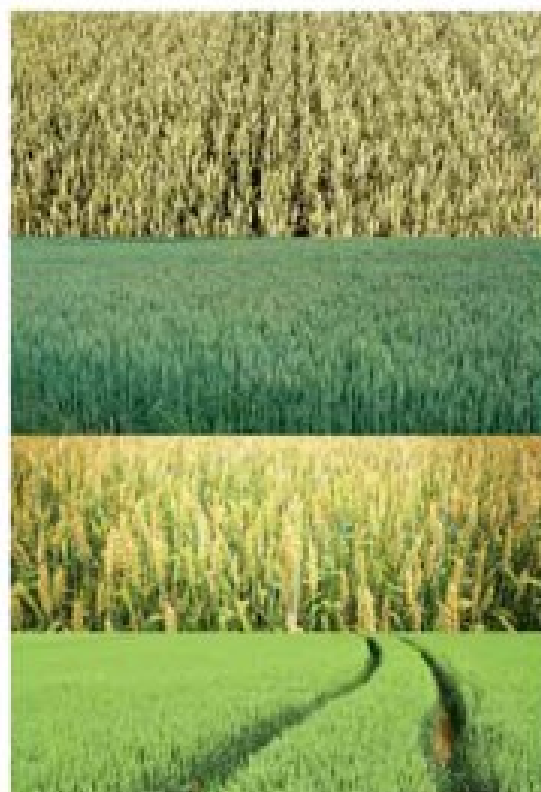


Рис. 4. Регулятор росту Медакс Топ.

## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### Фенологічні спостереження

Настання фенологічних фаз розвитку рослин та тривалість міжфазних періодів значною мірою залежать від абіотичних факторів або погодних умов, головними з яких є тепло та вологозабезпеченість. Істотно впливають і умови вирощування. Наступ фаз розвитку досліджуваних культур представлені у таблиці 6.

Посів гороху в 2020 році було здійснено 5 квітня. Сходи з'явилися на 9-й день після посіву. Горох вибагливий до вологи. Йому для набухання та проростання необхідно 100-120% води від маси насіння. Для проростання насіння необхідні волога, тепло і повітря, якими вони забезпечуються при оптимальній глибині посіву та пухкості верхнього шару ґрунту.

Таблиця 6

#### Настання фенологічних фаз розвитку

Фази розвитку	Царевич		Отаман	
	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
Посів	5.04	16.04	5.04	16.04
Схід	14.04	25.04	14.04	25.04
Цвітіння	16.05	22.05	16.05	22.05
Освіта бобів	24.05	30.05	24.05	30.05
Зелена стиглість	8.06	11.07	15.06	16.06
Воскова стиглість	18.06	23.06	27.06	26.06
Повна стиглість	27.06	6.07	15.07	21.07
Період вегетації, днів	83	82	102	97

Період від сходів до цвітіння у гороху склав 33 дні, до утворення бобів потрібно ще 8 днів. Зелена стиглість у Царевича почалася раніше – на 14 день після утворення бобів, а у Отамана – на 21 день. Період вегетації у Царевича

коротший (83 дні), ніж у Отамана (102 дні). Посів гороху у 2021 році було здійснено 16 квітня. Сходи з'явилися на 9-й день. Період від сходу до цвітіння становив 28 днів, а до утворення бобів 36 днів. Зелена стиглість у Царевича почалася на 11 день після утворення бобів, а в Отамана – на 16 день. Тривалість вегетації у Царевича склала 82 дні, у Отамана – 97 днів.

Величина врожаю сільськогосподарських рослин великою мірою залежить від щільності сходів у досліді.

Густота посіву істотно впливає на висоту і масу рослин, структуру врожаю, терміни наступу фаз розвитку та інші показники. Густота посіву в 2020 році у Отамана знаходиться в межах 67 - 141 шт. / м<sup>2</sup>, Царевича - 64 - 134 шт. / м<sup>2</sup>. Повнота сходів Отамана становила 83,8-88,1%, Царевич– 80,0-83,8% (табл.7).

Таблиця 7

Густота стояння та повнота сходів, 2020-2021 рр.

Сорти гороху	Норма висіву, млн. шт. схожих насіння на 1га	Норма висіву, шт на 1м <sup>2</sup>	Густота стояння, шт./ м <sup>2</sup>		Повнота сходів, %	
			2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
Ц Царевич	0,8	80	64	63	80,0	78,8
	1,0	100	81	80	81,0	80,0
	1,2	120	98	96	81,7	80,0
	1,4	140	115	112	82,1	80,0
	1,6	160	134	133	83,8	83,1
Отаман	0,8	80	67	66	83,8	82,5
	1,0	100	86	85	86,0	85,0
	1,2	120	105	103	87,5	85,8
	1,4	140	123	122	87,9	87,1
	1,6	160	141	139	88,1	86,9

У 2021 році густота посіву Отамана була 66-139 шт./м<sup>2</sup> у Царевича – 63-133 шт./ м<sup>2</sup>. Повнота сходів гороху сорту Отаман склала 82,5-87,1%, у Царевича - 78,8-83,1%.

У середньому за два роки повнота сходів сорту Отаман була в межах 84,2-88,8%, у Царевича – 80,4-84,8%.

Загалом повноту сходів за два роки досліджень можна вважати хорошою. При цьому максимальні дані за даним показником були у варіантах з підвищеним посівним коефіцієнтом (1,4 та 1,6 млн. сх. насіння/га).

Оптимальна структура посіву є одним із головних факторів отримання високого врожаю. Як відомо, урожайність на одиниці площі визначається кількістю рослин та масою однієї рослини. Збереження посівів до збирання - найважливіший показник, що безпосередньо впливає на величину майбутнього врожаю.

Збереження рослин у 2021 році було високим у Отамана – 76,0-81,2%, у Царевича – 75,5-81,1%.

За два роки досліджень простежується особливість підвищення збереження рослин до збирання у зв'язку з обробкою їх по вегетації стимуляторами росту. Найкращу безпеку показав препарат Медакс Топ при всіх досліджуваних нормах висіву.

### **Динаміка лінійного росту**

Інтенсивність лінійного росту та висоту рослин можна віднести до морфологічних показників, які значною мірою залежать від величини врожаю надземної маси, врожаю зерна та його якості. Важливий вплив на величину приросту рослин надають режим живлення та густота стояння рослин. Спостереження у наших дослідах показали, що збільшення довжини стебел відбувається на початку вегетації поступово від проростання до фази цвітіння бобових.

У 2020 році період сходи-цвітіння росту в довжину був більш інтенсивний, що досяг висоти у Отамана 42,1 - 52,8 см, у Царевича висота склала 39,6 - 47,5 см. Найбільша висота у обох сортів гороху була при внесенні стимулятора росту Медакс Топ (табл. 8).

Таблиця 8

**Динаміка лінійного росту та висота рослин  
гороху, 2020-2021 рр., см**

Обробка по вегетації	Сорти гороху	Норма висіву, млн/ га	Цвітіння <sup>С</sup>	створення бобів	Зелена стиглість
Конт роль	Царевич	0,8	41,3	45,6	47,9
		1,0	41,8	47,3	48,3
		1,2	42,5	47,9	49,1
		1,4	42,8	48,7	50,5
		1,6	43,2	50,3	52,0
	Отаман	0,8	43,9	58,8	60,3
		1,0	44,3	60,0	61,1
		1,2	45,7	60,2	61,8
		1,4	47,7	61,2	63,0
		1,6	48,7	62,4	64,5
Терпал	Царевич	0,8	42,2	46,7	48,1
		1,0	43,7	48,4	49,9
		1,2	43,2	49,2	50,5
		1,4	43,9	49,9	50,9
		1,6	45,3	51,0	52,4
	Отаман	0,8	44,6	59,9	61,8
		1,0	47,7	61,5	62,7
		1,2	49,7	62,7	64,1
		1,4	51,3	64,6	66,0
		1,6	53,7	66,1	68,7
Медакс Топ	Царевич	0,8	43,0	48,5	50,3
		1,0	44,1	49,7	51,2
		1,2	44,8	51,0	51,9
		1,4	47,3	52,0	52,6
		1,6	49,6	52,6	54,4
	Отаман	0,8	47,7	61,3	63,3
		1,0	50,0	62,4	64,3
		1,2	51,1	64,6	65,5
		1,4	52,9	66,4	67,6
		1,6	55,1	68,7	70,1

У період цвітіння-утворення бобів рост рослин був менш інтенсивний і становив у Отамана 56,4-65,8 см та у Царевича - 43,7-50,4 см.

У період утворення плодів-зелена стиглість рост у висоту у гороху менш інтенсивний і досягає у Отамана 57,8-67,2 см, у Царевича - 45,9-52,1 см.

У 2021 році цей період був більш інтенсивним, висота рослин гороху сорту Отаман досягала 44,2-55,4 см, а сорти Царевича – 41,5 - 49,9 см. Найбільша висота у обох сортів гороху була при застосуванні стимулятора росту Медакс Топ.

У період цвітіння-утворення бобів ріст рослин був менш інтенсивний і склав у Отамана 59,2-69,1 см і у Царевича - 45,9-52,9 см. У період утворення плодів-зелена стиглість росту у висоту у гороху менш інтенсивний: у Отамана 60,7-70,6 см, у Царевича 48,2-54,7 см.

Довжина рослин до фази цвітіння підвищувалася інтенсивніше, від цвітіння до утворення бобів – менш інтенсивно, а період створення бобів до зеленої стиглість збільшувалася незначно.

Аналізуючи дані за два роки досліджень можна зробити висновок, що рост рослин у різні фази розвитку вище у варіантах з обробкою по вегетації препаратом Медакс Топ, більш високорослим сортом виявився Отаман. Виявлено, що зі збільшенням норми висіву завжди довжина стебла збільшується до норми висіву 1,2 -1,4 млн. сх . насінин/га, а потім приріст стебла зупиняється. У гороху Царевич при обробці посівів препаратом Медакс Топ у фазі зеленої стиглості довжина стебла знаходиться в межах 50,3-54,4 см, у гороху сорту Отамана – 63,3-70,1 см.

### **Динаміка приросту та накопичення сухої речовини**

Спостереження за приростом надземної маси гороху показало, що інтенсивність цього процесу багато в чому залежить від метеорологічних умов, рівня мінерального живлення рослин, обробки насіння та посівів по вегетації біостимуляторами росту.

Таблиця 9

**Приріст надземної маси сортів гороху 2020-2021 рр., г/м<sup>2</sup>**

Обробка по вегетації	Сорти гороху	Норма висіву, млн/га	Цвітіння	Створення бобів	Зелена стиглість
Контроль	Царевич	0,8	465,8	501,3	573,8
		1,0	530,8	544,0	636,1
		1,2	541,7	586,7	712,2
		1,4	606,7	608,0	752,3
		1,6	639,2	629,3	801,0
	Отаман	0,8	525,4	549,3	723,8
		1,0	574,2	597,3	932,0
		1,2	639,2	650,7	945,7
		1,4	644,6	656,0	995,4
		1,6	709,6	736,0	1046,1
Терпал	Царевич	0,8	552,5	581,3	635,1
		1,0	552,5	586,7	666,8
		1,2	650,0	656,0	728,0
		1,4	677,1	746,7	768,2
		1,6	744,3	778,7	833,7
	Отаман	0,8	617,5	666,7	745,0
		1,0	660,8	672,0	945,7
		1,2	682,5	682,7	961,6
		1,4	715,0	709,3	1019,7
		1,6	783,3	789,3	1098,9
Медакс Топ	Царевич	0,8	563,3	597,3	659,4
		1,0	612,1	629,3	713,3
		1,2	633,8	645,3	752,3
		1,4	682,5	699,7	796,7
		1,6	709,6	738,1	851,7
	Отаман	0,8	619,7	677,3	803,1
		1,0	671,7	688,0	1025,0
		1,2	749,7	762,7	1064,1
		1,4	801,7	821,3	1109,5
		1,6	841,8	874,7	1167,6

119

У початковий період росту накопичення надземної маси йде менш інтенсивно, потім інтенсивність зростає. Так, у 2020 році до фази цвітіння надземна маса у Отамана досягала – 485-777 г/м<sup>2</sup>, у Царевича – 430-655 г/м<sup>2</sup>. До фази утворення бобів приріст надземної маси зростав і становив у Отамана – 515-820 г/м<sup>2</sup>, у Царевича – 470-692 г/м<sup>2</sup>. У фазі зелена стиглість приріст надземної маси був менш інтенсивний і становив у Отамана 685-1105 г/м<sup>2</sup>, у Царевича – 543-806 г/м<sup>2</sup>. Найбільший показник надземної маси показав сорт Отаман(1105 г/м<sup>2</sup>) при застосуванні стимулятора росту Медакс Топ (див. табл 9).

У 2021 році у фазу цвітіння надземна маса у Отамана коливалася в межах 538,4-862,5 г/м<sup>2</sup>, у Царевича – 477,3-727,1 г/м<sup>2</sup>. У фазу утворення бобів приріст надземної маси зростав і становив у Отамана 561,4-893,8 г/м<sup>2</sup>, у Царевича – 512,3-754,3 г/м<sup>2</sup>. У фазу зеленої стиглості приріст був менш інтенсивним: у Отамана – 726,1-1171,3 г/м<sup>2</sup>, у Царевича – 575,6-854,4 г/м<sup>2</sup>. Найбільший показник приросту надземної маси був відзначений у гороху Отаман– 1171,3 г/м<sup>2</sup> при застосуванні стимулятора росту Медакс Топ.

Найбільший показник приросту надземної маси був відзначений у гороху Отаман– 1226,6 г/м<sup>2</sup> при застосуванні стимулятора росту Медакс Топ.

У середньому за два роки досліджень сорт Отаман показав більший приріст надземної маси у всіх варіантах норм висіву та застосування препаратів у порівнянні з сортом Царевич в ідентичних умовах. Максимальний приріст на обох сортах був при застосуванні Медакс Топ. Сорт Царевич накопичує 659,4-851,7 г/м<sup>2</sup>, сорт Отаман– 803,1 -1167,6 г/м<sup>2</sup>, причому при норми висіву 1,2 приріст виявився несуттєвим, що свідчить про значимість норми висіву цього сорту.

### **Урожайність гороху**

Біологічна врожайність у контролі за два роки варіювала у гороху Отаман в межах 2,02-2,29 т/га, у Царевича – 2,30-2,54 т/га. Зменшення кількості бобів на одну рослину, кількість насіння в бобі, маси 1000 насінин, біологічної врожайності обумовлюється змінами норми висіву гороху (табл. 10).

Найкращими показниками біологічної врожайності при обробці вегетації препаратами показав Медакс Топ – 2,78 т/га.

Основним показником господарської цінності посівів однорічних культур є величина та якість урожаю. Спостереженнями в досліді встановлено, що продуктивність посівів залежить від культури, рівня мінерального живлення та погодних умов.

## Урожайність сортів гороху, т/га

Обробка по вегетації	Сорти гороху	Норма висіву, млн сх. насіння	Отримано з 1 га, т/га		
			2020 р.	2021 р.	Середнє по врожайності
Конт- роль	Царевич	0,8	1,02	3,35	2,85
		1,0	1,08	3,46	2,27
		1,2	1,11	3,63	2,37
		1,4	1,18	3,53	2,35
		1,6	1,25	3,47	2,36
	Отаман	0,8	0,88	3,02	1,95
		1,0	0,97	3,18	2,07
		1,2	1,01	3,29	2,15
		1,4	1,09	3,25	2,17
		1,6	1,12	3,22	2,17
Терпал	Царевич	0,8	1,09	3,85	2,47
		1,0	1,12	4,01	2,56
		1,2	1,17	4,16	2,66
		1,4	1,26	4,04	2,65
		1,6	1,35	3,91	2,63
	Отаман	0,8	0,92	3,08	2,00
		1,0	1,05	3,26	2,15
		1,2	1,12	3,34	2,23
		1,4	1,19	3,24	2,21
		1,6	1,21	3,18	2,19
Медакс Топ	Царевич	0,8	1,18	4,00	2,59
		1,0	1,21	4,11	2,66
		1,2	1,32	4,24	2,78
		1,4	1,39	4,15	2,77
		1,6	1,47	4,10	2,78
	Отаман	0,8	1,03	3,18	2,10
		1,0	1,14	3,34	2,24
		1,2	1,18	3,42	2,30
		1,4	1,24	3,34	2,29
		1,6	1,38	3,31	2,34

За отриманими даними виявлено такі закономірності: чітко простежується дія стимуляторів росту. Найкращу врожайність у 2020 році показали варіанти з обробкою посівів препаратом Медакс Топ: урожайність

сорту гороху Царевич за всіма нормами висіву варіювала з 1,18 до 1,47 т/га. У сорті Отаман врожайність була дещо нижчою – 1,03-1,38 т/га.

У 2021 році найбільша врожайність також була при обробці препаратом Медакс Топ: У Отамана в межах 3,18-3,42 т/га, у Царевича - 4,00-4,24 т/га.

За результатами досліджень, які проводяться протягом двох років, можна зробити висновок, що врожай сорту Царевич вищий за сорт Отаман. Аналізуючи дані середньої врожайності за два роки досліджень, бачимо, що оптимальною нормою висіву для гороху Царевиче 1,2 млн схожих насіння на га, де величина врожаю була 2,85 т/га (на контролі), 2,66 т/га (Терпал), 2,78 т/га (Медакс Топ). У сорті Отаман також був найкращим варіант з нормою висіву 1,2 млн схожого насіння на га – 2,15 т/га (Контроль), 2,23 т/га (Терпал), 2,30 т/га (Медакс Топ).

Реакція сортів на застосуванні препарати була різною. Краще на обох сортах виявив себе стимулятор росту Медакс Топ. І якщо обробка посівів сорту гороху Царевич препаратом Терпал забезпечувала збільшення в середньому за всіма варіантами норм висіву 0,36 т/га, препаратом Медакс Топ– 0,48 т/га, то збільшення на посівах сорту Отаман було менше при загальному зниженні врожайності на 0,04 т/га та 0,15 т/га відповідно за препаратами. В середньому по всіх варіантах збільшення від застосування препаратом Матриця Роста склала 0,2 т/га, Медакс Топ- 0,31 т/га.

Таким чином, урожайність гороху істотно змінюється за роками і залежить від сорту, норми висіву та застосування стимуляторів росту. Сорт Царевич має більш високу врожайність – до 2,94 т/га, сорт Отаман – до 2,36 т/га. Ця врожайність досягається у варіанті обробки посівів препаратом Медакс Топ за норми висіву сортів 1.2 млн. сх. насіння/га. Очевидно, що для обох сортів ця норма висіву є найоптимальнішою.

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

На етапі розвитку сільськогосподарського виробництва резервом підвищення ефективності може бути реалізація потенціалу продуктивності оброблюваних рослин, і ресурсозбереження.

Показники ефективності виробництва пов'язані з економічними законами, що діють в умовах ринкової економіки, та результатами діяльності підприємства.

Аналізують економічну ефективність за допомогою натуральних та вартісних показників. Натуральними є врожайність, кількість валової продукції, виробничі витрати. Вартісні показники мають грошовий вираз – це насамперед виробничі витрати, вартість реалізації, економічний ефект.

В результаті проведених розрахунків було встановлено, що обробіток гороху при застосуванні стимуляторів росту рентабельно у всіх варіантах.

На контролі був найнижчий рівень рентабельності – 18,4%, із собівартістю 5063,8 грн./га (табл. 11). У перепарата Терпал – 23,5% рівень рентабельності, чистий дохід 11225,62 грн. / Га. Так, при обробці препаратом Медакс Топ рівень рентабельності підвищується до 28,8%, чистий дохід – 12550,7 грн. / га, що на 700 грн вище порівняно з Терпалом.

Таким чином, проведена оцінка показників економічної ефективності показує, що в умовах Степу виправдано економічно і ефективно обробляти горох стимулятором росту Медакс Топ – 1 л/га.

**Економічна ефективність вирощування гороху в залежності від застосування, 2020-2021 рр.**

Варіант дослідю	Показники				
	вартість продукції з 1 га, грн.	виробничі витрати, грн./га	собівартість грн./т	чистий дохід, грн./га	рівень рентабельності, %
Контроль	21330,0	12000,3	5063,8	9330,0	18,4
Терпал	23940,0	12715,0	4780,9	11225,0	23,5
Медакс Топ	25020,0	12470,0	4486,6	12550,7	28,8

## **РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

### **Дослідження стану охорони праці в ПП «Житниця»**

Загальна організація робіт по поліпшенню безпеки праці зосереджена в руках директора ПП «Житниця».

В межах службової компетенції та посадової зобов'язаності директор ПП «Житниця» виконує матеріали Постанови Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України з питань охорони праці, додержується вимог «Закону про охорону праці» та інших нормативних актів, Згідно «Закону про охорону праці» директор господарства здійснює контроль за виконанням працівниками законодавчих, правових, організаційно-технічних, технологічних, санітарно-гігієнічних та протипожежних норм та правил.

Директор ПП «Житниця», організовує навчання з питань охорони праці, затверджує розроблені плани для поліпшення сільськогосподарської праці на виробничих ділянках.

Своїм наказом директор ПП «Житниця»с покладає відповідальність в структурних підрозділах за охорону праці на головних спеціалістів, керівників підрозділів.

Головним спеціалістом ПП «Житниця»в рослинництві є головний агроном, який приймає участь в навчанні працівників, вводить в виробництво засоби механізації і санітаріавтоматизації для полегшення умов праці, слідкує за справністю механізмів, перевіряє права на роботу на машинах та механізмах. У випадку несправності механізмів забороняє роботу, слідкує за виконанням працівниками техніки безпеки, не допускає до роботи осіб в нетверезому стані, слідкує за використанням працівниками засобів індивідуального захисту, вивчає причини травматизму і розробляє методи по їх усуненню.

У ПП «Житниця» нема спеціаліста з охорони праці, функцію його виконує головний агроном. В його обов'язки входить проведення інструктажу з особами які тільки прийшли на роботу. Проходження працівниками

інструктажу відмічається в журналі реєстрації. У вступному інструктажі дається загальна характеристика підприємства, виробничої ділянки, безпечні шляхи слідування на роботу і з роботи, регламент господарства, основні статті «Закону про охорону праці», загальні поняття про надання першої долікарської допомоги, обговорюється колективний договір.

Первинний інструктаж проводить керівник виробничого підрозділу (у нашому випадку це селекціонери, агроном - насінневод, головний механік та інші). Первинний інструктаж реєструється в журналі інструктажів з питань охорони праці.

При проведенні первинного інструктажу розповідається про регламент робіт даного підрозділу, правила техніки безпеки, виробничої пожежної безпеки надання першої долікарської допомоги.

Повторний інструктаж проводиться також керівником виробничого підрозділу з працівниками на робочому місці в термін, визначені адміністрацією підприємства. Цей інструктаж проводиться один раз на шість місяців, а на роботах з підвищеною небезпекою один раз в три місяці. Реєструється повторний інструктаж в тому ж журналі що і первинний. Проводять за тематикою інструктажу на робочому місці, але не завжди у визначені терміни.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками при; виконанні разових робіт: ліквідації аварій; проведенні екскурсій, культурно-масових заходів; виконанні особливо небезпечних робіт на ці роботи не завжди оформляється наряд-допуск.

Аналізуючи загальний стан охорони праці в господарстві можна відмітити що:

- не завжди вчасно проводиться повторний інструктаж;
- всі пожежонебезпечні об'єкти виробничої бази обладнані вогнегасниками ОХП-10, ОП-М;
- біля цистерн з вогненебезпечними речовинами є пожежний Пристрій ПУ-1, ОП-5, ОП-10;

- господарство має свою їдальню;
- під час проведення обприскування пестицидами не завжди застосовуються засоби індивідуального захисту;
- перевезення працівників до місця роботи в літній період здійснюється автобусом;
- склади для отрутохімікатів та мінеральних добрив не відповідають вимогам охорони праці.

Робочий день починається о восьмій годині ранку і закінчується о сімнадцятій годині.

Місцем, де проводились дослідження було поле площею 90 га.

### **Аналіз виробничого травматизму в господарстві**

Аналіз виробничого травматизму проводиться статистичним методом на основі акту Н-1 та річного звіту за формою 7- ТВН.

Коефіцієнт частоти (Кч) нещасних випадків показує скільки нещасних випадків приходить гься на 1000 осіб за звітний період і визначається формулою:

$$Кч = T/P * 1000$$

де, Т-кількість нещасних випадків, Р-середня кількість працюючих.

Коефіцієнт важкості травма І изму розраховується за формулою:

$$Кв = Д/Т$$

де, Д - кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт вірат робочого часу визначається за формулою:

$$Квт = Д/Р * 1000$$

Підставляючи значення, отримуємо результати, які заносимо в таблицю

Таблиця 12

## Аналіз виробничої о травматизму в господарстві

№ п. п.	Показники	Роки		
		2019	2020	2021
1	Середньосписочна кількість працівників	45	45	51
2	Кількість нещасних випадків	-	1	1
3	Кількість непрацездатних днів	-	7	5
4	Коефіцієнт частоти травматизму, ( $K_{\text{ч}}$ )	-	22,2	19,6
5	Коефіцієнт важкості травматизму, ( $K_{\text{в}}$ )	-	7	5
6	Коефіцієнт втрат робочого часу, ( $K_{\text{вм}}$ )	-	155, 6	98,03

У ПП «Житниця» встановлені норми прямої дії щодо порядку організації охорони праці безпосередньо на підприємстві. Зміцнення позиції та підтвердження вагомості статусу служб охорони праці. Встановлення порядку створення в Україні власної нормативної бази з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища.

При вирощуванні ячменю ярого необхідно дотримуватись умов охорони праці:

- Забороняється залучати неповнолітніх до підймання і переміщення речей, маса яких перевищує встановлені для них граничні норми. Це також забороняється для жінок;

- Вчасно проводити інструктаж по ОП;

- Проводити пропаганду з охорони праці;

- Провести роз'яснювальну роботу при роботі з речовинами небезпечними для життя.

- Забезпечувати працівників засобами індивідуального захисту, а також керівники підрозділів повинні контролювати їх використання;

- Обладнати кабінет з ОП новою літературою і типовим положенням та робочою інструкцією.

В механізованих майстернях не обходимо встановити захисні кожухи з кінцевими вимикачами на обертовій частині обладнання.

Виділяти більше коштів на охорону праці і використовувати їх за призначенням. Заходи з питань ОП в ПП «Житниця» не дуже підтримуються в належному стані. Але повністю нешкідливі та безпечні умови праці на кожній виробничій ділянці створити поки неможливо. Тому задача ОП зводиться до того, щоб шляхом здійснення різнопланових заходів звести до мінімуму дію на людину небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що виникають на робочому місці, максимально зменшити вірогідність нещасних випадків та захворювань працюючих. Головні спеціалісти рідко складають річні, сезонні, квартальні, місячні плани з ОП і недостатньо приділяють увагу питанням ОП та контролю.

При аналізі виробничого травматизму, то його причинами є порушення законодавчих актів, стандартів, норм та правил техніки безпеки з ОП.

Причини виникнення травматизму:

- технічними причинами можуть бути конструктивні недоліки машин, механізмів, інструментів, пристосувань або їхня несправність;

- організаційні - де несвоєчасне або неякісне проведення інструктажів і навчання по ОП працюючих, відсутність інструкцій по ОП, використання інструментів і техніки не за їхнім призначенням.

- суб'єктивні - особиста недисциплінованість працівника, невиконання інструкцій по ОП перебування в стані алкогольного або наркотичного оп'яніння, в хворобливому стані та інше.

Для попередження нещасних випадків широко застосовуються різні технічні засоби забезпечення безпеки: захисні огороження, запобіжні гальмові, блокувальні, сигналізуючі пристрої, автоматичні зчіпки, дистанційне управління.

### **Заходи по покращенню умов праці в господарстві**

Взагалі стан охорони праці в господарстві задовільний, інструктажі проводяться своєчасно, при роботах з отруйними речовинами працівникам виділяється, також своєчасно проводяться перевірки знань техніки безпеки. Але є й другий бік медалі по-перше через не хватку коштів матеріально технічна база застаріла та зносилася, а це саме по собі може спричинити аварію, травматизм а й смерть працівника. Це і є головна проблема в нашому господарстві. Вся документація щодо інструктажів ведеться чітко без значних помилок.

Для покращення умов праці при вирощуванні ячменю ярого та забезпечення безпеки праці варто притримуватися таких правил охорони праці:

1. при обробітках ґрунту перед початком роботи поле оглядають і відповідним чином підготовлюють: прибирають камені, солому, засипають ями, підготовляють смуги для розвороту машинно-тракторних агрегатів.

2. Посівний агрегат повертають на швидкості не більш 3-4 км/год, при цьому сіяч помийний відійти на безпечну відстань.

3. Забивання апаратів, що висівають, сошників, загортачем усувають спеціальними чистиками. Ручне завантаження сівалки виконують тільки при повній зупинці агрегату.

4. При протруюванні насіння, а також при розвантаженні й упакуванні його у мішки обов'язковим є використання індивідуальних засобів захисту органів дихання і шкірних покривів. Протруювання варто проводити при включеній витяжній вентиляції.

5. Насіння протруюють на відкритих площадках, розташованих не ближче 200 м від житлових помешкань, дитячих заснувань, місць збереження продуктів Живлення і фуражу, а також під навісами або в приміщеннях із достатньо ефективно діючою вентиляцією і бетонованими полами.

6. Перед внесенням добрив у ґрунт їх необхідно відповідним чином підготувати. Не припускається наявність у них сторонніх предметів, грудок.

7. При проведенні збиральних робіт швидкість прямування машин на поворотах і розгортаннях не повинна перевищувати 3-4, а на схилах - 2-3 км/год.

8. Післязбиральний обробіток продукції проводять у спеціальних помешканнях і виробничих площадках, що відповідають нормам технологічного проектування,

9. Потрібно розробити тематику вступного інструктажу і затвердити у керівника господарства.

10. Потрібно проводити перевірку знань після всіх інструктажів.

11. Повторний інструктаж повинен проводити безпосередньо керівник робіт.

12. Позаплановий інструктаж фіксувати в журналі реєстрації інструктажів з охорони праці.

13. На роботи з підвищеною небезпекою видавати наряд-допуск.

14. При проведенні первинного інструктажу всім працівникам на руки видавати інструкції на кожен вид робіт.

## ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Період від сходів до цвітіння у гороху склав 33 дні, до утворення бобів потрібно ще 8 днів. Зелена стиглість у Царевича почалася раніше – на 14 день після утворення бобів, а у Отамана – на 21 день. Період вегетації у Царевича коротший (83 дні), ніж у Отамана (102 дні).

2. У середньому за два роки повнота сходів сорту Отаман була в межах 84,2-88,8%, у Царевича – 80,4-84,8%. Загалом повноту сходів за два роки досліджень можна вважати хорошою. При цьому максимальні дані за даним показником були у варіантах з підвищеним посівним коефіцієнтом (1,4 та 1,6 млн. сх. насіння/га).

3. За два роки досліджень простежується особливість підвищення збереження рослин до збирання у зв'язку з обробкою їх по вегетації стимуляторами росту. Найкращу безпеку показав препарат Медакс Топ при всіх досліджуваних нормах висіву.

4. Аналізуючи дані за два роки досліджень можна зробити висновок, що рост рослин у різні фази розвитку вище у варіантах з обробкою по вегетації препаратом Медакс Топ, більш високорослим сортом виявився Отаман. Виявлено, що зі збільшенням норми висіву завжди довжина стебла збільшується до норми висіву 1,2 -1,4 млн. сх . насінин/га, а потім приріст стебла зупиняється. У гороху Царевич при обробці посівів препаратом Медакс Топ у фазі зеленої стиглості довжина стебла знаходиться в межах 50,3-54,4 см, у гороху сорту Отамана – 63,3-70,1 см.

5. У середньому за два роки досліджень сорт Отаман показав більший приріст надземної маси у всіх варіантах норм висіву та застосування препаратів у порівнянні з сортом Царевич в ідентичних умовах. Максимальний приріст на обох сортах був при застосуванні Медакс Топ . Сорт Царевич накопичує 659,4-851,7 г/м<sup>2</sup>, сорт Отаман– 803,1 -1167,6 г/м<sup>2</sup>, причому при норми висіву 1,2 приріст виявився несуттєвим, що свідчить про значимість норми висіву цього сорту.

6. Урожайність гороху істотно змінюється за роками і залежить від сорту, норми висіву та застосування стимуляторів росту. Сорт Царевич має більш високу врожайність – до 2,94 т/га, сорт Отаман – до 2,36 т/га. Ця врожайність досягається у варіанті обробки посівів препаратом Медакс Топ за норми висіву сортів 1.2 млн. сх. насіння/га. Очевидно, що для обох сортів ця норма висіву є найоптимальнішою .

7. На контролі був найнижчий рівень рентабельності – 18,4%, із собівартістю 5063,8 грн./га. У перепарата Терпал – 23,5% рівень рентабельності, чистий дохід 11225,62 грн. / Га. Так, при обробці препаратом Медакс Топ рівень рентабельності підвищується до 28,8%, чистий дохід – 12550,7 грн. / га, що на 700 грн вище порівняно з Терпалом . Проведена оцінка показників економічної ефективності показує, що в умовах Степу виправдано економічно і ефективно обробляти горох стимулятором росту Медакс Топ – 1 л/га.

### **РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Для одержання урожайності зерна гороху на рівні – 3-4 т/га в умовах зони Північного Степу України доцільно вирощувати сорт Царевич, обробляти посіви в фазі бутонізації препаратом Медакс Топ –1 л/га за норми висіву 1.2 млн. сх. насіння/га.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <https://yuriev.com.ua/ua/katalog-produkcii/katalog/goroh/otaman/>
2. Микола Слісарчук, Василь Стариченко. Напрями в селекції гороху в Україні. *Агробізнес сьогодні*. 2019. № 1/2. С. 28–29.
3. Демченко Н. В., Шапарь Л. В. Продуктивність гороху залежно від строків сівби. *Стан та перспективи виробництва сільськогосподарської продукції на зрошуваних землях* : тези доп. Всеукр. наук.-практ. конф., 14–16 червня 2012 р. Херсон, 2012. С. 53–54.
4. Аксьонова, Л. А. Горох. / Л. А. Аксьонова. Географія. - 2001. - 1-7 липня (25). – С. 3–6.
5. Авдеєнко, А. П. Продуктивність та причини вилягання сортів гороху з різними морфотипами листка. / А. П. Авдеєнко, І. В. Бугрей // *Сучасні проблеми науки та освіти*. - 2012. - № 1. - С. 3-9.
6. Багринцева, В.М. Волого - та теплозабезпеченість періоду вегетації гороху та її врожайність у зоні достатнього зволоження Полісся/ В.М.Багринцева // *Землеробство*. - 2021. - №1. - С.35-37.
7. Демченко Н. В., Шапарь Л. В. Продуктивність гороху залежно від строків сівби. *Стан та перспективи виробництва сільськогосподарської продукції на зрошуваних землях* : тези доп. Всеукр. наук.-практ. конф., 14–16 червня 2012 р. Херсон, 2012. С. 53–54.
8. Маслак О. Світове виробництво. *Пропозиція*. 2013. № 7. С. 4.
9. Каленська С. М., Шевчук М. Я., Дмитрощак М. Я. Рослинництво. К. НАУУ. 2005. 502 с.
10. Lutman P. J., Dikon F. L. The effect of drilling date on the growth and yield of oilseed rape. *I. agr. Scand.* 1987. № 1. P. 195-200.
11. Оленін, П. Г. Технологія обробітку гороху із застосуванням регуляторів росту, бактеріальних препаратів та комплексних добрив із мікроелементами у формі хелатів. / П. Г. Оленін, О. І. Двійнікова // *Родючість*. - №6 (63), -2011. С-3-4.

12. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Київ : Аграрна наука, 2004. 844 с.
13. Абрамик М. І., Кифорук І. М., Мазур В. М. Рекомендації з вирощування гороху. *Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція ІСГКР НААН*. Івано-Франківськ, 2012. 23 с. Багринцева, В.М. Вплив видів добрив на врожайність гороху / В.М. Багринцева, Г.М. Сухоярська // Кукурудза та сорго. - 2010. - № 4. - С.12-14 .
14. Борисов, А. Ю. Регуляторні гени гороху посівного (*Pisum sativum L.*), що контролюють розвиток азотфіксуючих бульбочок та арбускулярної мікоризи: фундаментальні та прикладні аспекти / А. Ю. Борисов, А. Г. Васильчиков, В. А. Ворошилова, Т. Н. Данилова, А. І. Жернаков із співавт. // Прикладна біохімія та мікробіологія. - 2007. - Т. 43. - № 3. - С. 265-271.
15. Борисов, А. Ю. Регуляторні гени гороху посівного (*Pisum sativum L.*), що контролюють розвиток азотфіксуючих бульбочок та арбускулярної мікоризи: фундаментальні та прикладні аспекти. / А. Ю. Борисов // Прикладна біохімія та мікробіологія. - 2007.- Т. 43, № 3. - С. 265-271.
16. Kovalyshyn S. Raw material base of Western Ukraine region for biodiesel production. *Life Sci. SGGW, Agricult. Ann. Warsaw : Univ.*, 2010. 56 p.
17. Bassam N. E. Energy plant species: their use and impact on environment and development. New York, 2013. P. 206–209.
18. Іванцова, Є.А. [Хвороби гороху](#) / Є.А.Іванцова // [Фармер](#). – 2021. – [№ 2 \(44\)](#) . –С. 78-79.
19. Волощук О. П. Урожай насіння гороху залежно від впливу біологічних препаратів. *Сільський господар*. 2007. № 9–10. С. 8–10.
20. Волчовська-Козак О. Є., Лис Н. М. Вплив бактеріальних препаратів на величину і якість урожаю рослин гороху. *Наукові записки Івано-Франківського краєзнавчого музею* 2010. № 11/12. С. 191–202.
21. Гусев М. Г., Шаталова В. В., Коковіхін С. В. Економіко–енергетичне обґрунтування гороху в умовах зрошення півдня України. *Зрошуване землеробство*. 2010. № 53. С. 203–204.

22. Лавриненко Ю. О., Влащук А. М., Прищепо М. М., Желтова А. Г., Шапарь Л. В. Енергетична ефективність вирощування сортів гороху залежно від строку сівби та норми висіву в умовах Південного Степу України. *Зрошуване землеробство*. 2017. Вип. 67. С. 102–111.
23. Крючев, Б. Д. Практикум з рослинництва: По агр. спец. / Б.Д. Крючев // М.: Агропромиздат. - 1988. - 287с.
24. Васютін, А. С. Зернобобові культури – основне джерело рослинного білка. / А. С. Васютін // Кормовиробництво. - 1996. - № 4. -С. 26-29.
25. Волкогон В. В. Влияние стимулятора роста растений на процесс биологической азотфиксации / В. В. Волкогон, П. Г. Дульнев // Элементы регуляции в растениеводстве. – К.: Компас, 1998. – С. 17-24.
26. Грицаєнко З. М. Біологічно активні речовини в рослинництві / З. М. Грицаєнко, С. П. Пономаренко, В. П. Карпенко, І. Б. Леонтюк. – К.: НІЧЛАВА, 2008. – 352 с.
27. Доценко О. Симбіоз бактерій та мінеральних добрив / О. Доценко // Farmer. – 2010. – № 10. – С. 36-37.
28. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
29. Зінченко О. І. Теоретичні основи біологічного рослинництва / О. І. Зінченко // Біологічне рослинництво. – К.: Вища школа, 1996. – С. 5-117.
- Володін, В. І. Роль внутрішньовидової мінливості у покращенні білковості зерново-бобових культур. / В. І. Володін, В. І. Масолова // Питання якості продукції зернобобових культур. - Київ, 1970. - С. 104-109.
30. Давлетов, Ф. А. Шляхи прискорення селекції гороху. / Ф. А. Давлетов // Зб. наук. праць Баш НДІЗ та С. Селекція та насінництво, та сортова агротехніка. - Уфа, 1991. - С. 73-77.
31. Давлетов, Ф. А. Результати та перспективи селекції гороху в Башкортостані. / Ф. А. Давлетов, Б. К. Попов, Е. А. Гіззатулін // Досягнення науки та техніки АПК. - 2010. - № 1. - С. 14-16.
32. Заболотський, В. В. Вплив обробки ґрунту на врожайність гороху в

умовах посушливого степу північного Кавказу. / В. В. Заболотських, Н. Г. Власенко // Землеробство. – 2012. – № 6. – С. 31–33.

33. Задорін, А. Д. Еколого-генетичні основи створення сортів зернобобових та круп'яних культур. / О. Д. Задорін, В. С. Сидоренко // Питання фізіології селекції та технології обробітку сільськогосподарських культур. - Суми, 2001. -С. 83-88.

34. Зотиков, В. І. Характеристика сортів зернобобових та круп'яних культур селекції ДНУ ВНДІЗБК за якістю зерна. / В. І. Зотиков, С. В. Бобков, Л. Н. Варлахова // Досягнення науки і техніки АПК. - 2010. - № 11. – С. 17–19.

35. Зотиков, В. І. Стан та перспективи розвитку селекції та насінництва зернобобових культур. / В. І. Зотиков, Т. С. Наумкіна, В. С. Сидоренко // Землеробство. - М., 2011. - №6. - С. 8-10.

36. Зубов, А. Є. Селекція врожайних високоякісних та технологічних сортів гороху. / А. Є. Зубов, А. І. Катюк // Досягнення науки та техніки АПК. - М., 2007. - №8. – С. 12-14.

37. Іванов, Н. Р. Перспективи вирощування гороху. Матеріали Всесоюзної Науково-методичної наради з селекції та генетики гороху. - Ровно, 1971. - С. 3-5.

38. Канцалієв, В. Т. Під горох краще відвальна обробка. / В. Т. Канцалієв // Землеробство. - 1990. - № 5. - С. 78.

39. Кетов, А. А. Продуктивність різних морфотипів гороху у змішаних посівах з вівсом. / А. А. Кетов // Кормовиробництво. - 2004. №8. - С. 10-13.

40. Кірсанова Є. В. Альбіт на гороху. / Є. В. Кірсанов, А. К. Злоотніков // Захист та карантин рослин. - 2005. - № 3. - С. 43-42.

41. Кшнікаткіна, А. Н. Ефективність застосування регуляторів росту, комплексних добрив та бактеріальних препаратів при вирощуванні польового гороху (*Pisum arvense* L.). / А. Н. Кшнікаткіна, П. Г. Аленін // Нив. - 2011. - № 2. - С. 22-27.

42. Лейн, З. Я. Зміст білка в насінні зернобобових. / З. Я. Лейн // Зернобобові культури. - Київ, 1963. -№ 4. - С. 4-6.

43. Мішура, О. І. Застосування мікродобрих, біопрепаратів та регуляторів росту при вирощуванні гороху. / О. І. Мішурина, А. Р. Циганов // Родючість. - №4 (49). -2009. - С. -15-017.

44. Нечаєв, Л. А. Роль основного обробітку ґрунту у створенні оптимальних фізичних умов та поживного режиму для гороху. / Л. А. Нечаєв [та ін] // Досягнення науки і техніки АПК. - 2009. - № 2. - С. 45-47.

45. Нікелл Л. Д, Регулятори росту рослин. Застосування сільському господарстві / пер. з англ. В. Г. Коченкова; за ред. В. І. Кефелі // - М: Колос, 1984. - С.129-182.

46. Попов, Б. К. Основні дослідження з селекції гороху. / Б. К. Попов // Ефективні прийоми відтворення родючості ґрунтів, удосконалення технологій обробітку, створення та впровадження нових сортів сільськогосподарських культур. -Київ. 1995. - С.231-236.

47. Прусакова, Л. Д. Регулятори росту рослинництві . / Л. Д. Прусакова // Сільськогосподарська біологія. - 1984. - №-3, -С. 3-11.

48. Рахімова О. В. Накопичення біомаси та споживання NPK посівами гороху в залежності від доз добрив. / В. О. Рахімова, В. К. Храмою // Родючість. №3(49). -2009. С.-9-11.

49. Рахімова, О. Ст. Вплив рівнів мінерального живлення на продуктивність гороху польового / О. В. Рахімова, В. К. Храмою // Аграрна наука. - 2010. - № 2. - С. 11-12.

50. Сереньєв, В. М. Селекція гороху на підвищення якості зерна / В. М. Сереньєв, Г. А. Дебілій // Питання якості продукції зернобобових культур: Матеріали наук.-метод. наради. ВНДІЗБК за ред. Н. Р. Іванова. - Мінськ, 1970. - С. 21-26.

51. Смирнова - Іконнікова, М. І. Зміст та якості білка у зернових бобових культур. / М. І. Смирнова - Іконнікова // Вісник с- х наук. - М. 1962. - № 7. - С. 40-53.

52. Смирнова - Іконнікова, М. І. Хімічний склад зернових бобових культур. / М. І. Смирнова - Іконнікова // Зернові культури. - М., 1960. - С. 29-51.

53. Смурнов, З. І. Вплив елементів агротехніки на врожай зернобобових культур. /С. І. Смурнов, О. В. Григоров, Н. В. Шелухіна // Аграрний вісник Уралу. - 2011. - № 5. - С. 17-18.

54. Соболев, Н. А. Зміна білкового комплексу в насінні гороху за допомогою методів хімічного мутагенезу. / Н. А. Соболев, В. І. Володін, В. І. Масолова. //Практика хімічного мутагенезу. - М.: Наука, 1971. - С. 69-84.

55. Соболев, Н. А. Спадкування вміст білка в насінні гороху / Н. А. Соболев // Актуальні питання селекції сортів зернобобових культур інтенсивного типу. - Орел, 1983. - С. 52-58.

56. Столяров, О. В. Сортowa агротехнологія гороху. / О. В. Столяров, Д. В. Жбанов // Аграрна наука. - 2010. - № 10. - С. 16-17.

57. Ступіна, Л. А. Роль симбіотичного потенціалу у формуванні врожайності гороху на сірих лісових ґрунтах. / Л. А. Ступіна // Родючість. - 2010. - № 3. - С.34-36.