

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ТВАРИННИЦТВА І КОРМОВИРОБНИЦТВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Освітнього ступеня - магістр

на тему: "Особливості формування продуктивності гороху залежно від строків сівби".

Виконав студент VI курсу, групи Аг-62
спеціальності 201 «Агрономія»

Мельник Ростислав Йосипович

Керівник: І.Ф. Дудар

Рецензент: О.Ф. Литвин

Дубляни 2021 року

Львівський національний аграрний університет
Факультет агротехнологій і екології
Кафедра тваринництва і кормовиробництва

Освітній ступінь магістр
Спеціальність 201 «Агрономія»
(шифр і назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

(підпис)

доктор вет. наук, с.н.с. Н.З. Огородник

наук. ступ., вч.зв.

(ініц. і прізвище)

“

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту

Мельнику Ростиславу Йосиповичу

1. Тема роботи: „ **Особливості формування продуктивності гороху залежно від строків сівби**”

Керівник дипломної роботи: Дудар Іван Франкович,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Затверджені наказом по університету від “16” листопада 2020 р. № 390/к-с

2. Строк подання студентом дипломної роботи «24» листопада 2021 року

3. Вихідні дані для дипломної роботи

1. Літературні джерела

2. Строки сівби гороху посівного: ранній (початок весняно-польових робіт)

(контроль), через 7 діб після раннього; через 14 діб після

раннього; через 21 добу після раннього

3. Ґрунт темно-сірий опідзолений

4. Природно-кліматична зона: Лісостеп

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

1. Огляд літератури

2. Умови та методика проведення досліджень

3. Особливості формування продуктивності гороху залежно від строків

4. Охорона природного навколишнього середовища

5 Охорона праці та захист населення

Висновки і пропозиції виробництва

Бібліографічний список

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 8 шт.

2. Рисунок схеми розміщення дослідних ділянок в досліді, рисунки окремих результатів досліджень - 9 шт.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього середовища	Доцент Панас Н.Є.			
З охорони праці та захисту населення	Доцент Ковальчук Ю.О.			

7. Дата видачі завдання "10" вересня 2020 року

Календарний план

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Польові дослідження з особливостей формування урожайності зерна гороху залежно від строків сівби.	15.04.2021 10.08.2021	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	12.07.2021 р. 20.09.2021 р.	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	24.09.2021 р. 01.10.2021 р.	
4	Написання розділу 3. Результати досліджень	30.09.2020 р 22.10.2021 р.	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	01.10.2021 р. 20.10.2021 р.	
6	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення. Формування висновків, бібліографічного списку та додатків.	21.10.2021 р. 20.11.2021 р.	

Студент Р.Й. Мельник
(підпис)

Керівник дипломної роботи І.Ф. Дудар
(підпис)

УДК 633.358:631

Особливості формування продуктивності гороху залежно від строків сівби. Мельник Р.Й. – Дипломна робота. Кафедра тваринництва і кормовиробництва – Дубляни, Львівський НАУ, 2021.

84 с. текст. част., 8 табл., 9 рис., 87 джерел

Дослідження проводилися на темно-сірих опідзолених ґрунтах. Вивчено вплив строків сівби на врожайність та якість зерна гороху сорту Готівський, районованого у Львівській області.

Вивчали різні строки сівби гороху посівного – ранній (початок весняно-польових робіт), через 7 діб після раннього, через 14 діб після раннього, через 21 діб після раннього, використовуючи сучасні технології вирощування цієї культури.

Об'єктом дослідження виступав процес росту і розвитку рослин гороху за різних строків сівби. Метою досліджень було визначення особливостей формування урожайності та якісних показників зерна гороху залежно від строків сівби.

У завдання досліджень входило вивчити продуктивність, якісні показники насіння гороху за різних строків сівби. Обґрунтувати економічну та енергетичну ефективність вирощування гороху посівного у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

За результатами досліджень нами встановлено залежність росту, розвитку, врожайності та якісних показників зерна гороху посівного від строків сівби. Зокрема, найвищі показники врожайності зерна одержано за раннього (початок весняно-польових робіт) строку сівби, що забезпечило найвищий врожай (3,5 т/га) На варіантах де сівбу проводили через 7, 14 та 21 добу після раннього урожайність зерна гороху становила 3,3 та 3,1 та 2,8 т/га відповідно.

Висока врожайність зерна зумовлена, в основному, високими показниками структури врожаю. У структурі врожаю гороху найбільше бобів на рослині (4 шт.), кількість зерен у бобі (5,5 шт.), було за ранньої сівби.

Високі якісні показники зерна гороху зумовлені як біологічними особливостями, метеорологічними умовами, однак так і строками сівби. Висока маса 1000 насінин (215,9 г) спостерігалася на варіанті, раннього строку сівби. При цьому, рання сівба дозволить господарству одержати найвищий чистий прибуток (10900 грн/га), найнижчу собівартість зерна (3885 грн./га), при рівні рентабельності 80,1%.

Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності (4,26) відзначали також за сівби у ранні строки сівби гороху.

Розроблено питання охорони праці та екологічної безпеки виробництва.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Ботаніко-біологічна характеристика гороху.....	10
1.2. Вплив елементів технології на врожайність гороху.....	22
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ	
ДОСЛІДЖЕНЬ	30
2.1. Метеорологічні умови в роки проведення досліджень.....	30
2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	34
2.3. Методика проведення досліджень.....	36
2.4. Агротехніка вирощування гороху на дослідній ділянці.....	38
Розділ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ	
ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ	42
3.1. Ріст та розвиток гороху залежно від строків сівби.....	42
3.2. Вплив строків сівби на урожайність гороху	49
3.3. Економічна та енергетична ефективність вирощування гороху залежно від строків сівби.....	52
Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО	
СЕРЕДОВИЩА	55
4.1. Охорона ґрунтів.....	55
4.2. Охорона водних ресурсів.....	58
4.3. Охорона атмосферного повітря.....	59
4.4. Охорона флори і фауни	58
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	60
5.1. Аналіз стану охорони праці	60
5.2. Покращення техніки безпеки, гігієни праці і пожежної безпеки при вирощуванні гороху.....	61
5.3. Захист населення від надзвичайних ситуацій.....	64
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	67
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	69

	7
ДОДАТКИ	78
Додаток А. Технологічна карта вирощування гороху.....	79
Додаток Б. Математична обробка даних врожайності гороху за 2021 рік	81
Додаток В. Ксерокопія наукової статті за результатами досліджень.....	82

ВСТУП

Актуальність теми. *Pisum sativum* - це важлива продовольча та кормова культура.

Створення харчових продуктів з різної сільськогосподарської сировини – важливе завдання АПК України. На сьогодні винятково різко фігурує проблема зростання площ зернових бобових рослин, які є джерелом збалансованого за амінокислотним складом білка. В нашій державі, всупереч стрімкого поширення сої [2], горох зостається поширеною бобовою культурою. Це звичайно зумовлено його високими й стабільними врожайми зерна, високими даними якості та коротким періодом вегетації у зіставленні з іншими зернобобовими культурами.

Протягом останнього десятиріччя відбулося територіальне реформування с/г підприємств у бік зменшення як самих площ полів, так і тих, що перебувають в обробітку, і як наслідок - пертурбація структури площ посіву і технології вирощування культур, зменшення оброблюваних площ, порушення принципу просторової ізоляції. Водночас змінилися й погодно-кліматичні умови: за останніх 10 років середня температура повітря зросла на 0,9°C, зменшилися суми від'ємних температур за зимовий період, збільшилася кількість опадів.

На виробництві *Pisum sativum* представлено новими сортами, однак потенційна продуктивність їх ще не реалізується повною мірою. Їх врожай в умовах виробництва становить 2,5-3,1 т/га [69].

Одним із напрямів зростання урожаїв та валових зборів є запровадження у виробництво оптимальних строків сівби. В останні роки, із зміною клімату у різних ґрунтово-кліматичних зонах України необхідно уточнити строки сівби гороху.

Тому, вибір строку сівби гороху та обґрунтування ефективності в конкретних умовах господарства є актуальним.

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Ботаніко-біологічна характеристика гороху

Харчування - основна фізіологічна потреба живого організму. Вона виконує величезну функцію для збереження здоров'я. Ваговитим інгредієнтом харчування є білок. Середнє світове використання білка на одного жителя дорівнює біля 60 г, сюди входить 30% тваринного білка, в країнах розвинених 95, а тих що розвиваються близько 25 г [11].

Сьогодні у світі є суттєвий дефіцит білка тваринного походження. Його використання у чотири рази менше норми. А втім за фізіологічними властивостями тваринний організм, на відміну від рослин, не синтезує білок з неорганічних речовин. Для його створення необхідним є рослинний білок, тому питання його одержання стає ще більш актуальним [51].

Визначальним постачальником білка рослинного походження є зернові бобові рослини, однією з яких є горох. Потенціальна врожайність цієї культури є доволі висока, в межах від 30 до 50 ц/га. Насіння гороху має 20-35% білка. Водночас є цукри, крохмаль, вітаміни, жир, каротин, мінеральні речовини. Отака значущість його як харчового, так і лікувального та дієтичного продукту. Горох виводить солі з організму. Корисним він є і для хворих на серцеві хвороби. Зерно містить 491 ккал у порівнянні в 100 г пшениці 457 ккал. Білка у гороху є приблизно, як і в м'ясі (сирому). В кілограмі насіння гороху є 1,17 кормових одиниць, 180-240 г перетравного протеїну. Є також лізин (15,2г); метіонін (3,2), цистин (2,3), триптофан (1,6 г) та ін. [60, 71].

Горох - високоурожайна зернобобова рослина, відома з сивої давності. Досліди свідчать, що у Європі його культивували близько за 2 тис. років до нашої ери. У світі посівна площа гороху становить собою 8 млн. га. Чималі площі гороху у Китаї - 3,1 млн. га.

Горох є провідною зерною бобовою культурою у Європі. Розводять горох у Великій Британії, Нідерландах, Бельгії, Швеції та інших державах. Середня урожайність гороху у Франції та Англії становить 45 центнерів з гектара. У Великобританії фермери отримують 50-55 центнерів з гектара, у Франції, Нідерландах 70 ц/га. Французькі господарі створили клуб фермерів, що добилися 100 ц/га зерна гороху. За виробництвом гороху наша країна обіймає 3 місце у світі [14].

Батьківщина гороху посівного (дрібнонасінні види)- Іран, Туркменістан. Батьківщиною крупно насінного гороху є східні країни Середземномор'я. 5 тис. років тому його вирощували в Єгипті. В нашій державі він знаний за 4000-5000 років до нашої ери [48].

Багато культурних рослин було ввезено до нас вслід за відкриттям Америки. Горох одна з небагатьох рослин, які зробили зворотне і покорили Новий Світ. Прикладом цього є масштаби посівної площі і виробництва насіння гороху у Канаді.

Агротехнічне значення у тому, що він поліпшує ґрунт на органічну масу і нітроген, поповнює фосфор, калій, кальцій, є славним фітосанітаром, покращуючи структуру і родючість ґрунту, та є важливим попередником пшениці озимої. Горох як попередня культура вельми знижує собівартість пшениці озимої, тому що, зоставляє із соломною і рештками приблизно 60-90 кг/га нітрогену, 15-25 - фосфору, 20-30 кг/га калію, суттєво знижуючи застосування мінеральних добрив. Корінь має високу засвоювальну здатність, використовуючи елементи поживи з важкорозчинних сполук. Він є одним з найліпших попередників для культур сівозміни та важливим сидератом підвищуючи рухомість фосфору у ґрунті, поліпшуючи фосфорне живлення чергових рослин. Загальна світова посівна площа гороху рівна 6,9 млн. га. Виробництво насіння 13,2 млн. т при середній урожайності 19,2 центнери з гектара.

Упродовж послідніх 20-ти років площі задіяні під посів гороху різко скоротилися, через зниження поголів'я сільгосп тварин і зменшення потреби

на його насіння. Для прикладу у 1992 році площі посівну гороху були 1148,2 тис. га, то у 1998 році тільки 472,9 тис. га. Себто за 6 років вони знизилися на 58,9%. У 2008 році площа становила лише - 201 тис. га. Далі спостерігається послідовне збільшення. У 2012 році площі становили 360 тис. га. Варто зауважити, що урожай гороху також знижувалася. Так, у 1992 році вона була найвищою - 24,2 ц/га, а у 2007 році нижчою - 10,9 ц/га. Розгляд показників валового збору зерна засвідчують про разюче зниження об'ємів вирощування цієї цінної зернобобової рослини.

Горох має вагоме агрозначення як культура з енергоощадним запасом. Його коренева система має бульбочкові бактерії які засвоюють нітроген з повітря збагачуючи ґрунт, що важливо для підвищення його родючості. Тому *Pisum sativum* є хороший попередник для інших рослин, важливий інгредієнт для однорічних трав та для застосування на сидерат.

Культивування гороху як парозаймаючої рослини у сівозмінах - вагомий фактор зростання хлібофуражних ресурсів насіння [50].

Комплексні дослідження довели, що за ґрунтово- кліматичними умовами простір України має схематичний поділ на зони, які є сприятливими та несприятливими для висівання гороху.

Сприятливими для гороху є території Лісостепу, де скупчено приблизно 84% площі посіву. Несприятливими (11%) та малосприятливими (5%) є області Полісся і Південного Степу.

Розміщення посівних площ гороху на теренах України на сьогодні має свої особливості. Не дивлячись на вимогливість гороху до вологи ареалом його культивування в основному є Схід та Південь України. Найбільше посівної площі горох займає у Одеській (51239,18 тис.), Запорізькій – (28398,81), Харківській (28211,9), Кіровоградській (12956,3), та Миколаївській (16492,48 тис. га) областях. В інших регіонах вони знаходяться у межах 2 -7 тис. га. Відновлення площ посіву гороху та підняття виходу насіння з гектару значно зміцнить продовольчу та кормову базу. Буде сприяти підняттю урожаю та зниженню собівартості головної

культури – пшениці озимої, оскільки горох є основним попередником для неї. У цілому, нарощування виробництва агропродукції підсилить розвиток галузі сільськогосподарського виробництва та покращить економічний стан країни.

Враховуючи високу сприятливість ґрунту (темно-каштанові, чорноземи) у південних регіонах від'ємний вплив на врожайність насіння гороху справляє недостатня волого забезпеченість рослин у вегетаційний період, а у західних регіонах та північних областях Полісся - невисока родючість ґрунтів, а ще надто висока волого забезпеченість. Відносно сталий врожай (15,7–20,4 ц/га) помічається у Тернопільській, Львівській, Дніпропетровській, Чернігівській, Харківській області, у низинах та передгір'ї Закарпатської, лісостеповій - Волинській, Рівненській, Полтавській області [49].

Варто провести розширення посівів гороху у сприятливих регіонах та скоротити їх у зонах несприятливого клімату, де урожай низький.

Ботанічна характеристика. Горох (*Pisum sativum*) - однорічник з родини Fabaceae (рис. 1). Поширення набули горох посівний і горох польовий. Посівний горох (*Pisum sativum*) характеризується білими квітками та світлими насінинами (жовто-рожеві, зелені, білі). Насінини круглі, доволі добре розварюються. У пелюшки характерні квітки фіолетового кольору і темне насіння - світло-бурого, коричневого, чорного кольору. За формою зерна округло-кутасті, поверхня їх вдавнена. Прилисток пелюшки частково має антоціанове забарвлення. Сіють пелюшку на корм на піщаних ґрунтах, де урожай посівного гороху низький. Горох посівний ділять на цукровий та луцильний. На внутрішній стороні стулок плодів луцильний має пергаментний шар. Боби з пергаментним шаром, при досяганні тріскають. У сортів гороху цукрового відсутній пергаментний шар, у фазі досягання не розтріскується, через те їх використовують зеленими [65].

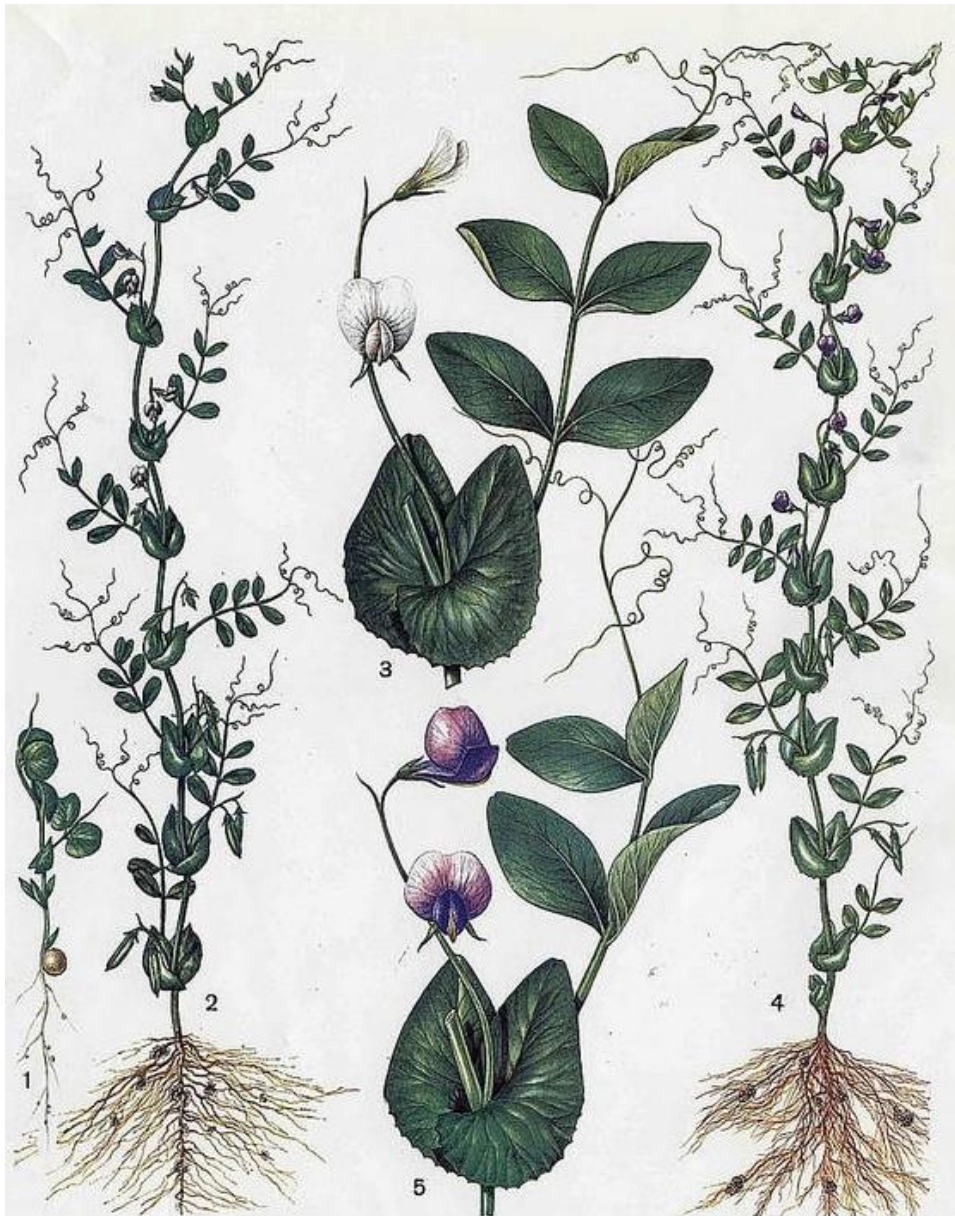


Рисунок 1. 1-рослина гороху у фазі сходів, 2-горох посівний у фазі цвітіння, 3-вузол гороху посівного з листком; 4-горох польовий у фазі цвітіння-плодоношення; 5-вузол гороху польового.

Корінь гороху глибоко проникає у ґрунт і здатний засвоювати поживу з важкорозчинних сполук. Така потужна коренева система збільшує стійкість рослини до частих атмосферних та ґрунтових посух.

Стебла посівного гороху від 40 см до 2,5 м, трав'янисті, здатні до вилягання (у штамбового сорту - прямостояче). Листя гороху парно пірчасті, закінчуються вусиками. Форми листочків різні залежно від сорту (яйцеподібна, продовгувата).

Квітка п'ятипелюсткова. Горох це самозапильна рослина.

Квітка у гороху метеликового типу (рис. 1.2). Вона має чашечку, віночок, тичинки та маточку. Чашечка складається з 5 напівзрослих чашолистків; віночок – 5 пелюсток: паруса (верхня найбільша пелюстка), крил (дві бічні вільні пелюстки), човника (дві нижні, які частково зрослися). Віночок різного кольору: білого, червоного, рожевого, голубого, та ін.

Квітка має десять тичинок, з них 9 зростаються (у вигляді трубки), а одна лишається вільна. Маточка має зав'язь, стовпчик і приймочку.

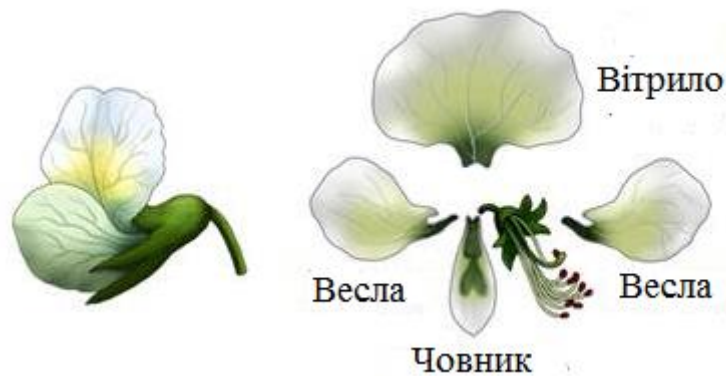


Рисунок 1.2. Квітка гороху

Суцвіттям (сукупність квіток, на одній осі) гороху є китиця. Це вагома адаптація до запилення. Суцвіття штамбових сортів розміщено зверху стебла. Плід - має 3 - 10 насінин. За формою боби-прямі, а у цукрових форм - чоткоподібні. Зерна різні за величиною кольором та формою (круглі, овальні і округло-кутасті, жовто-рожеві, світло-жовті, світло-зелені, білі, брудно-зелені, зелені). За крупністю зерна горох розрізняють дрібно (маса 1000 насінин менш як 150 г), середньо (150- 200 г) і крупнонасінний (260-340 г і більше). На вагу 1000 зерен впливає агротехніка вирощування, сортові особливості, ґрунтово-кліматичні умови.

За умов правильного зберігання насіння не тратить схожості упродовж 6-8, а у лабораторіях -10-11 р. За довжиною періоду вегетації розрізняють сорти: скоро- (60-75 діб), середньо- (75-95 діб) і пізньостиглі (95-120 діб) [49,50].

Тепло є необхідною умовою розвитку організмів. Температурний інтервал, за котрих допустимий такий розвиток вельми широкий. Горох не є

вимогливою до тепла рослиною. Зерно його проростає за температури 1-2° С. Сходи переносять короткочасний приморозок (до мінус 5°С). Стійкішими до морозу є сорти кормові. Горох польовий здатний перенести заморозки до - 8-10°С. Оптимальна середньодобова температура для розвитку гороху є 15-18°С. Оптимальною температурою для росту вегетативного органу гороху є 12-16°С, генеративного - 16-20°С. Науковці відзначають, що насіння починає рости за температури 1-2°С. Температурний режим більше 26°С негативно позначається на величині і якості врожаю [14].

Вода є важливим екологічним чинником існування рослинного організму. Вона - основна частка протоплазми. Горох є вимогливою рослиною до вологи. Набування проходить коли насіння вбере 110-115%, а іноді до 150% води від його маси, що в двічі більше, ніж для гречки, ярої та озимої пшениці. Максимум вологи потребується навесні, найбільше під час проростання. Транспіраційний коефіцієнт рослин гороху 400-600. Найкращою умовою для росту є випадання 451-601 мм за рік, та вологість ґрунту 70-80% НВ. У засуху вегетація рослини гороху скорочується у 1,5 рази. Найстійкішими проти посухи є ранньостиглі сорти, які формують урожай, споживаючи зимові запаси вологи в ґрунті. Надлишок вологи у час цвітіння і, утворення бобів веде до надлишкової вегетативної маси, затінення рослин, формування дрібного насіння. За стійкістю до посух горох перевершує вику, люпин і боби, але поступається іншим (нут, чина, сочевиця). За внесення фосфору і калію скорочується витрачання води на 6-10% [51].

Для гороху на зерно, слід відводити поля з однаково рівною вологістю, того, що за інших умов досягання неоднчасне, що утруднює збір врожаю.

Світло – один із абіотичних факторів. Воно вкрай важливе для створення хлорофілу. Культура гороху є світлолюбива її відносять до рослин довгого дня. Брак освітлення порушує нормальний розвиток. Недостатнє освітлення пригальмує його ріст. Стебло витягується, вилягає, ослаблюється коренева система, спостерігається менше зав'язування плодів,

знижується урожай. Фотоперіодична реакція гороху залежить від спектрального складу світла. У світлі довгого дня перевагу мають довгохвильові промені, що сприяє розвитку гороху, та підвищення врожаю [52].

Горох потребує родючого ґрунту. Найвищий урожай отримують на чорноземах, сірих лісових і окультурених дерново-підзолистих ґрунтах. Високий урожай насіння гороху одержують так само і на дерново-підзолистих, глинисто-піщаних ґрунтах.

Не доцільним є вирощування на кислому піщаному ґрунті. Доволі погано розвивається горох і на ґрунтах з важким механічним складом, які дуже ущільнюються і запливають, перезволожений з невисоким заляганням підґрунтових вод. За таких умов пригнічується дія бульбочкових бактерій, корінь гороху починає відмирати, рослини набувають жовтого кольору, ріст їх припиняється.

Горох польовий менш вимогливий до ґрунту, ніж посівний. Доволі високі урожаї насіння отримують на малородючих ґрунтах (піщаних, глинистих), при рН 6,8-7,4. Ґрунт повинен бути достатньо забезпечений гумусом, вапном, фосфором, калієм та мікроелементами (молібден, бор). На ґрунтах важких і кислих корінь розміщується неглибоко, пригніченими є бульбочкові бактерії [50,51].

Горох з урожаєм 28 ц/га, вбирає з ґрунту нітрогену-85 кг/га, фосфору - 25, калію-81, кальцію-55 кг/га. Поживи горох потребує найбільше у ранній фазі розвитку. Від фази сходів до цвітіння він вбирає 60-91% загального калію і до 64 % фосфору [14].

Як стверджують Камінський В.Ф., Дворецька С.П., Костина Т.П. за внесення міңдобрив та інокуляції насіння з використанням міңродобрив рексолін, період вегетації рослин гороху продовжується на 1-4 дні. Внесення під горох різних сортів мінеральних добрив забезпечувало вищі прирости урожаю зерна порівняно з іншими досліджуваними варіантами. Найвищі

показники врожайності відмічено від мінеральних добрив у дозах $N_{30}P_{45}K_{60}$ [36].

Брак фосфору порушує нормальну діяльність бульбочкових бактерій, наливання зерна і сповільнює досягання плодів. Найбільше потрібний фосфор у початковій фазі росту рослин, коли корінь небагато засвоює його з ґрунту.

Нестача калію позначається пожовтінням рослин, слабким розвитком бобів. На ґрунтах легких за механічним складом рослини терплять найчастіше від нестачі калію. Нестача нітрогену пригнічує рослини, сповільнює ріст, позначається на листках жовтим забарвленням. Фосфорно-калійні добрива суттєво підвищують урожайність насіння, пришвидшують дозрівання, а також посилюють стійкість гороху у боротьбі з хворобами. Ці добрива вносять у дозі 40-60 кг/га д. р. Якщо їх не внесли під оранку, то застосовують під передпосівну культивуацію. Важкорозчинні добрива доцільно вносити восени під зяб [14, 50].

Рослини гороху є вимогливі до родючості ґрунту. Горох відмінно використовує післядію органо-мінеральних добрив. Треба створити умови для результативного засвоєння нітрогену. Винятково актуально вносити органічні добрива за рік чи два до культивування рослин гороху.

1.2. Вплив елементів технології на врожайність гороху

Сучасна технологія гороху базується на управлінні процесом забезпечення високої урожайності та якості зерна і спрямовується на повне використання біопотенціалу продуктивності культури.

Для цього необхідно оптимізувати елементи живлення рослин, захист посівів від шкодо чинних організмів та своєчасне здійснення усіх технологічних процесів.

Важливо розуміти, що в технології вирощування гороху немає другорядних елементів. Так, дослідник Є.Д. Берев [7] відмічає, важливість

розміщення гороху на структурних ґрунтах. За такого підходу потрібно правильно обирати модель обробітку.

Кращі попередники для гороху є просапні культури - картопля, кукурудза, буряки цукрові та пшениця озима, яка розміщується по удобреному зайнятому пару. У районах полісся добрий попередник для гороху льон-довгунець. Урожайність гороху після буряків цукрових інколи є нижчими, ніж після удобреної кукурудзи. Горох у сівозміні повертають на те саме місце не раніше як через 5-6 років, для запобігання ураження посівів нематодою, бульбочковим довгоносом, плододжеркою та фузаріозом. Для правильного розміщення гороху у сівозміні, варто враховувати те, що він засвоює нітроген з повітря, звільняє рано поле і є відмінним попередником, для пшениці озимої, льону, ріпаку озимого [60].

Весною поля боронують. На сильніше зв'язних застосовують культивування з боронуванням. Особливо уважно приводять передпосівну культивування. У залежності від щільності ґрунту її проводять у два сліди з черговим боронуванням.

Сівбу проводять очищеним, крупним, не зіпсутим шкідниками та хворобами, з високими посівними якостями. Схожість повинна дорівнювати менше 95%, а чистота - 99 та вологість -15-16 процентам). За 14 днів до сівби зерно варто протруювати, що є запобіжним заходом для ураження гороху шкідниками та хворобами. Для відокремлення пошкодженого зерноїдом насіння, його потрібно засипати у розчин солі. У такому випадку пошкоджені насіння вирізняються (спливають) [46].

Для доброго розвитку бульбочкових бактерій на коренях гороху, насіння рекомендують перед сівбою обробляти бактеріальними препаратами (нітрагін). Цей елемент технології найбільший ефект дає тоді, коли горох висівали на ґрунті, де раніше його не культивували і бульбочкових бактерій обмаль.

Проводити інокуляцію насіння слід у затінку під навісами. Сівбу проводити сівалками з закритими ящиками. Варто пам'ятати, що сонячне

проміння руйнує бульбочки. Норму внесення нітрагіну розчиняють у літрі води і обробляють насіння перелопачуючи його у день сівби. Надвишка урожаю зерна гороху від обприскування насіння нітрагіном становить близько 1,5-3 ц/га. Для підвищення схожості і енергії проростання, насіння прогрівають на відкритих площадках, створивши шар 10-15 см і перелопачуючи час від часу. Триває повітряно-тепловий обігрів 2-3 дні. За нестійкої погоди насіння прогрівається під навісами [27].

Сходи гороху здатні переносити короткочасний приморозок, тому сівбу проводять одночасно з ранніми зерновими (овес, яра пшениця). Значне зниження врожаю спостерігається при запізненні з сівбою. За пізньої сівби посів гороху сильніше ушкоджується плодожеркою, уражаються хворобами (борошнистою росю) [29].

Одним із заходів догляду за посівами гороху є боронування. Воно поліпшує аерацію ґрунту, руйнує кірку та сходи бур'яну. Такий стан понижує випаровування вологи з поверхні ґрунту, що є важливим для життєдіяльності бульбочок.

Вперше посів боронується на п'ятий день після сівби легкими боронами при цьому швидкість трактора має бути на мала. Вдруге боронують після появи сходів по діагоналі або впоперек напрямку рядочків у фазі 2-3 листочків, при висоті 4-5 см. Оптимально проводити боронування по полудні, коли зменшується тургор рослин. За таких умов рослинність менше пошкоджується. Після дощу та по росі боронування посівів проводити не рекомендується. Для знищення бур'янів (одно-, дводольні і деякі тонконогові), після проведення сівби до сходів гороху у ґрунт вносять гербіциди.

Важливо у догляді за посівами гороху за утворення 4-5 листочків, провести підживлення фосфором та калієм (80-100 кг/га суперфосфату і 50 кг/га калійної солі). Підживлення прискорить дозрівання та збільшить урожайність насіння. Для запобігання пошкодження плодожеркою та брухусом застосовують інсектициди за масового цвітіння [2].

Сьогодні важливо провести захист рослин від хворіб, бур'янів, шкідників [6].

Одна з причин низького урожаю гороху в є ураження рослин кореневими гнилями.

Накопичення у ґрунті інфекції унаслідок інтенсифікації являють собою конкретну небезпеку масового розвитку кореневої гнилі.

Запровадження у виробництво раціональної системи захисту гороху від цієї хвороби – це резерв підвищення урожаю, що успішно вирішує проблеми кормового білка [39].

В умовах України горох з року в рік уражується кореневими гнилями у фазі сходів (13 - 45%) і у фазі цвітіння (33 - 80%).

Обмежити розвиток корневих гнилей, можна за умови зниження та обмеження розповсюдження збудника хвороби у найчутливіші до ураження періоди розвитку. Ускладнює боротьбу з хворобою здатність уражувати рослини на всіх етапах органогенезу. Тому ефективний захист гороху за відсутності стійкого сорту неможливо забезпечити якимось одним способом. Кожен елемент, який поліпшує фітосанітарні умови, може посилити дію іншого, обмежити розвиток хвороби та підвищити урожай культури [16].

Гентош Д.Т. доводить, що в протиборстві із збудниками корневих гнилей не зайве використати протруювання насіння [16].

Дані В.П. Кирилюка [39] вказують, на те що Мікосан Н та Мікосан В мали відмінний вплив і на зменшення забур'яненості посівів. Більша вегетативна маса культури краще конкурувала з бур'янами. Їхня вегетативна маса була менша на 15;20%. Хімічний протруйник призвів до того, що на коренях гороху зареєстровано зниження бульбочок (на 55 %), порівняно із контролем. Застосування Мікосану Н та Мікосану В, навпаки, збільшило їх кількість на 5;6 %. Застосування біофунгіциду, вело до формування кращих біометричних показників – висоти рослин, кількості бобів, маси тисячі насінин та маси зерна з рослини. Найвища ефективність Мікосан Н та

Мікосан В була за дворазового застосування (оброблення насіння та по сходово). Їх дія як протруйника і як стимулятора росту була ефективною.

Знизити розвиток корневих гнилей гороху можна внесення міндобрив ($N_{30} P_{60} K_{60}$) у поєднанні з найкращою нормою висіву (1,4 млн./га) [15].

Дослідники В. Петренкова, Т. Сокол, І. Боровська зазначають, що в основі інтегрованого захисту рослин лежить фітосанітарна діагностика. Рекомендується своєчасно і якісно проводити обробіток ґрунту, дотримуватися сівозмін, повністю загортати рослинні рештки, які є джерелом інфекції. Для сівби насіння протруювати комбінованими фунгіцидними протруйниками: Максим XL (кореневі гнилі, пліснявіння насіння, фузаріоз,), Февер (комплекс хвороб насіння, сходів та вегетуючих рослин).

Доцільно вирощувати сорти, включені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні та адаптованих до кліматичних умов відповідної зони [64].

Сорт повинен володіти високою адаптивною здатністю. До головних ознак, що характеризують адаптивність гороху, є високий індекс збирання, ріст стебла, одностайне досягання, стійкість до хворіб, осипання та велика урожайність [35].

Морфологія сучасного сорту гороху забезпечує стійкість до вилягання та синхронне визрівання зерна [3, 56].

З появленням вусатого морфо типу гороху, є можливість розширити посівні площі в Україні [73].

Із запровадженням нових технології вирощування, є необхідність перегляду сортів гороху з привілейованими адаптивними резервами, які забезпечать стабільну врожайність [42].

Удобрення. Удосконалене внесення добрив є основа для високоврожайних технологій [43].

Особливістю мінерального живлення гороху, є те, що він має специфічні біологічні властивості, а саме, відносно слабка реакція на підвищену дозу мінерального удобрення.

Теоретичні і експериментальні дослідження удобрення гороху вказують на неоднозначну та дискусійну природу. Кожний елемент мінживлення має особливу роль. Брак будь-якого з них спричиняє порушення фізіологічних процесів у рослин та зниження урожайності та його якості.

Фосфорні добрива стимулюють ріст коренів і роботу бульбочкових бактерій, знижуючи від'ємний вплив азоту на хід бульбочкоутворення. Бульбочки переводять фосфор (важкорозчинний) у доступні рослинами гороху форми. Симбіоз коренів та бульбочкових бактерій покращує забезпеченість не тільки нітрогеном, а і фосфором. Недостатня кількість цього елемента погіршує утворення репродуктивних органів, затягує дозрівання зерна [24].

Фосфор сприяє стійкості рослин до посухи, понижених температур і ураження патогенами .

Калійне удобрення підвищує посухостійкість, покращує обмін вуглеводами та стимулює вагомі роботи у клітинах. Він також налагоджує нітрогенове і фосфорне живлення гороху. Є експериментальні дані, про зниження вмісту білків у зерні від нестачі калію. Калійне удобрення K60 на фоні нітрогеново-фосфорному підвищують урожай на 2,3-6,7 ц/га [24]. Ю.А. Злобін [31], вказує, що калій має позитивний вплив на білок зерна. Разом з тим не рекомендуються хлорні калійні добрива [8].

Науковці ННЦ "Інститут землеробства НААН" вказують, що застосування нітрогенового удобрення у підживлення на IV та IX етапах органогенезу дає надвишку врожайності на 5,4-11,0 ц/га [24, 37].

У північному Степу для отримання урожайності 22 ц/га рекомендується N₃₀P₃₀K₃₀ [47].

В лівобережному Лісостепу на чорноземі типовому малогумусному доцільним є внесення $N_{30}P_{45}K_{45}$ з підживленням у фазі гілкування рослин N_{15} , що підвищує врожайність до 36,7 ц/га [34].

Науковець Мартинюк О.М. [53] рекомендує вносити восени $P_{40}K_{60}$ та N_{20} перед сівбою. Вказує що це забезпечить врожайність зерна 30-35 ц/га (західний Лісостеп).

Експериментами встановлено, що сорти Чекбек (3,81 т/га) та Клеопатра (4,23 т/га) мали найвищий урожай за технології, яка включала міндобрива у дозах $N_{15}P_{60}K_{90}$ з дворазовим підживленням нітрогеновими добривами (N_{15}) і препаратом «Росток» з обробленням насіння поліштамом [25].

М.І. Бахмат та К.С. Небаба висувають на застосування міндобрив у нормі $N_{30}P_{30}K_{45}$ (західний Лісостеп) [4].

Найвищу врожайність гороху безлисточкового морфотипу Дамир 2 (36,7 ц/га) та Модус (30,8 ц/га), листочкового морфотипу Елегант (34,6 ц/га) і Світязь (32,7 ц/га) забезпечує внесення повної дози міндобрив $N_{30}P_{45}K_{60}$ [44].

У Білорусі найефективнішою нормою міндобрив для гороху польового є $N_{30}P_{75}K_{120}$, яка забезпечує урожай 3,46 т/га [13].

Експериментами Пилипенко В.С. [66] встановлено, що урожай 4,0-4,5 т/га в умовах Лісостепу правобережного можна отримати за внесення під оранку $N_{30}P_{60}K_{60}$ та листового підживлення впродовж вегетації – $N_{10}P_{10}$ ВВСН 12-13 + $N_{10}P_{10}$ ВВСН 51-59 + $N_{10}P_{10}$ ВВСН 60-69.

Передпосівна інокуляція насіння препаратом ризогумін та повне мінеральне добриво в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ обумовило підвищення врожайності до 28,2 ц/га, що на 8 ц/га більше у порівнянні з контролем [23].

Варто зауважити, що є дані низької ефективності добрив. Так, в Київській області сорт гороху Харківський еталонний при удобренні $N_{45}P_{90}K_{90}$ генерував лише 22,8 ц/га [14].

Застосування лише макроудобрив може не забезпечувати очікуваної надвишки врожайності без мікроудобрив. Для поліпшення фіксації нітрогену необхідно вносити кобальт, бор, молібден, [65, 86]. Це сприяє підвищенню урожаю на 0,10-0,56 т/га [97]. У досліджах І.М. Дідура [26], дворазове внесення Кристалону особливого формувало у сорту Елегант на рослині 25,1-25,4 насінини, а сорту Дамир 2 29,0-29,4 шт, що на 5-8 насінин більше від контролю.

Фосфорно-калійне удобрення краще застосувати у більшій дозі під попередні культури сівозміни (кукурудзу, зернові, буряк). Для високого врожаю гороху достатньо післядії та запасів цих елементів. Розміщення гороху після удобреного попередника при вмісті фосфору і калію більше 15 мг на 100 г ґрунту дозволяє отримати більше 30 ц/га насіння і без внесення мінеральних добрив.

Рослини гороху добре засвоюють фосфор з фосфоритного борошна. Надвишка врожаю зерна часто дорівнює 3-4 ц/га. На ґрунтах, де реакція ґрунтового розчину кисла, дія фосфоритного борошна краща, ніж суперфосфату. Тому за таких умов суперфосфат рекомендується перемішувати з борошном фосфоритним.

Нітрогенового удобрення під горох, як правило, не проводять, бо він, здатний засвоювати нітроген повітря у симбіозі з бульбочковими бактеріями. На бідних ґрунтах (сірих опідзолених, дерново-підзолистих) передпосівне внесення нітрогену (15-20 кг/га) суттєво підвищує врожай гороху.

Органо-мінеральне удобрення, що передбачає внесення $N_{45}P_{30}K_{45}$, інокуляція зерна азотфіксуючими і фосформобілізівними штамами бактерій та дворазове листкове застосування мікроудобривом Росток з 5% в.р. сечовини дозволяє отримати урожай зерна гороху 4,21 т/га, що на 2,25 т/га більше контролю. За таких умов вміст сирого протеїну в насінні гороху зріс на 3,6% і був 23,3% [58].

Чимала роль у підвищенні врожаю гороху належить вапнуванню кислого ґрунту. Це посилює дію бульбочкових бактерій, поліпшує ґрунт сполуками кальцію. Нейтральне середовище ґрунту помагає кращому засвоєнню рослинами поживи [14].

Вапнякові добрива найчастіше застосовують під пшеницю озиму, буряки цукрові, багаторічні трави (бобові). На кислому ґрунті вапно вносять безпосередньо під час оранки (1,5 т/га гашеного вапна) [64].

У районах бурякосіяння для вапнування ґрунтів користуються також дефекатом. Внесення його (2-3 т/га) посилює врожай гороху на 2 ц/га. На супіщаних ґрунтах при кислому середовищі під горох доцільним є внесення мікродобрив (молібденові, марганцеві). Вони надають прискорення досягання та примножують урожайність. Для цього послуговуються марганізованим суперфосфатом.

Мікроелемент молібден застосовують у формі молібденовокислого амонію. 50 г молібденовокислого амонію дають на 1 ц насіння. На дерново-підзолистому кислому ґрунті молібден посилює нітрогенфіксуючу дію бульбочкових бактерій, підтримує краще засвоєння фосфору, азоту, кальцію. За експериментальними даними Українського науково-дослідного інституту землеробства, за сівби насінням, обробленого молібденом, на дерново-середньо-підзолистих ґрунтах надвишка врожаю дорівнювала 22 %.

В наш час вирощування гороху супроводжується широким застосуванням ріст регулюючих речовин та біопрепаратів [18, 45, 75]. Дослідники вказують, що за обробки біопрепаратами урожай насіння гороху зростає [79].

Так, обробка насіння ризогуміном або гуматмікроелементним препаратом ГК-А вела до зростання врожаю (на 11,3–13,3%) [70].

Варто відзначити, що за внесення мінерального нітрогену, рослини бульбочок не утворюють. Нітрогенові сполуки мають негативний вплив на бобово-ризобіальний [84.].

Досліди Полтавської ДСГДС ім. М. І. Вавилова ІС і АПВ на чорноземі типовому малогумусному важкосуглинковому вказують на те, що найсприятливіші умови для нітрогенфіксуєчого симбіотичного апарату утворюються за внесення міндобрив у дозі Р70К82 та інокуляції насіння.

Аналіз літературних джерел засвідчує, що немає єдиної думки щодо застосування мінеральних нітрогенових добрив під горох. Одні науковці вважають, що за рахунок процесу азотфіксації рослини здатні повністю забезпечувати себе азотом. Інші стверджують, що важливо вносити стартові дози азотних добрив [87]. Є ще й третя група дослідників, які вважають, що отримання 40-50 ц/га зерна гороху необхідно перейти на мінеральний азот добри, через те що об'ємів азотфіксації в цьому випадку замало [82.].

Норми висіву. Нормальний ріст рослин відбувається за відповідної площі живлення. За таких умов є достатня кількість поживи, води і сонячної енергії для формування високого врожаю зерна. Збільшуючи чи зменшуючи площу живлення підвищується ефективність удобрення. Найвища продуктивність рослин формується за щонайліпшої норми висіву. Вона залежить від ґрунтово-кліматичних умов, удобрення, попередника, сорту, строків і способів сівби та ін..

Гришук П.І. [20] вказує, що науковці не мають єдиної думки щодо оптимальних норм висіву гороху посівного.

Для різних ґрунтово-кліматичних умов оптимальна норма висіву сортів гороху є різною [38]. Однак вона повинна створити оптимальний за густотою посів. Розрахована вона з врахуванням площі живлення рослини (100–130 см²).

Норма висіву коливається від 0,8 до 1,4 млн нас./га [48,49].

Урожайність та якість зерна істотно знижується на як на зріджених, так і на загущених агрофітоценозах. За малої норми висіву, відмічається чіткий зріст продуктивності рослини, але збір зерна з площі зменшується. Зріджений посів не повністю використовує поживні речовини і вологу, забур'янюється [65].

На загущених посівах урожай істотно не зростає, а якість його знижується [20]. Загущений посів страдає від недостачі світла. За великої норми висіву збільшується зелена маса, формується менше плодів і зерен, спостерігається вилягання, що утруднює збирання.

П.І. Грищук [21] систематизував норму висіву гороху таким чином: 0,8–0,9 млн (довгостеблові укисні сорти), 1,0–1,2, (сорти листочкового морфотипу), 1,5 млн/га. (зернові короткостеблові).

Оптимальна норма висіву гороху в Німеччині - 0,7-0,8 млн/га. І лише запізнення з сівбою веде до збільшення (0,80-0,85 млн/га). У Польщі сіють 0,8-1,0 млн/га [83,85]. Досліди з нормами висіву 0,6 млн/га, 0,8 млн/га та 1,0 млн/га показали, що в умовах Київської області сорти Мадонна, Саламанка і Астронавт формують найвищий врожай при 1,0 млн/га. Висів 0,8 млн/га призвів до зменшення врожаю на 1,9 – 5,6 ц/га [10].

Іншими дослідження підтверджено оптимальну норма висіву для сорту Грегор, Астронавт, Саламанка, Мадонна, (1,0 млн/га) [9].

Дані Інституту рослинництва ім. В.Я Юр'єва, вказують на недоцільність збільшення норми висіву більше 1,2 млн/га [126].

Н.В. Телекало [75] встановив норми висіву гороху для сорту Отаман і Грегор (1,1-1,3 млн/га).

Л.В. Король [43] з'ясувала оптимальну норму висіву гороху для сорту Улюбленець та Юлій (1,5 млн/га).

Зустрічаються дані досліджень де пропонується збільшити норму висіву гороху до 1,6 млн/га [68].

О.В. Ільєнка [32] встановив для сорту Харківський еталонний в умовах північного Степу норму висіву (1,4 млн/га). Автор прослідкував, що збільшення норми до 1,6 та 1,8 млн/га призведе до зниження врожаю внаслідок меншого числа плодів і насінин, само затінення, нестачу вологи в ґрунті. На основі отриманих результатів видно, що рослини гороху вусатого морфологічного типу найефективніше споживали вологу за сівби з висівом 1,8 млн сх. нас./га [33].

Для боротьби з бур'янами науковці пропонують збільшити норму висіву для загушення агрофітоценозу гороху [73].

Таким чином норми висіву гороху обумовлюються різними ґрунтово-кліматичними умовами, рівнем інтенсифікації технології вирощування тощо.

Строки сівби. Вчені досліджували вплив строків сівби гороху та встановили залежність тривалості періоду сівба - сходи від температури ґрунту. В умовах достатнього зволоження за середньої температури 9°C його тривалість рівна 23 дні, при 11,7°C - 15 днів, а при 19°C - тільки 9 днів.

Чим триваліший період сходи - цвітіння, тим більша сума температур повітря потрібна. Нижня температурна межа для цього періоду становить 6°C, сума ж температур вищих від цієї межі становить 440°C. Якщо в період розвитку гороху від сходів до кінця цвітіння запаси доступної вологи в шарі ґрунту 0 - 20 см не знижуються менше 20 - 25 мм, а в шарі 0 - 50 см – менше 50 мм, то тоді забезпечуються добрі врожаї зерна.

За даними Н. Aichele [81], за різних строків швидкість розвитку гороху залежала від температури. Сума температур від сівби до цвітіння визначалася строками посіву. За ранніх строків сівби потрібно 410 °C, при середніх строках - 475°C і за пізніх - 730°C. Дані цих спостережень показують, що за середнього строку сівби, є період теплої погоди, потрібно більше суми середньодобових температур за період від сівби до цвітіння.

Аналізуючи літературні джерела з теми досліджень встановлено можливість удосконалення окремих елементів технології вирощування гороху, а саме строків сівби цієї культури.

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Метеорологічні умови в роки проведення досліджень

Господарство розміщене в регіоні, що характеризується помірно-континентальним кліматом. Рельєф території низькохвилястий, характерною особливістю якого є перевага схилів над площею рівнинних плато.

Район розміщений на півночі Львівської області. Межує - з Іваничівським та Горохівським районами Волинської обл., з Радехівським та з м. Червоноград, з Кам'янка-Бузьким та Жовківським районами Львівської області. На заході Сокальщина має межу із Люблінським воєводством Республіки Польща.

Відстань до м. Львів залізницею 95 км, автотрасою – 78 км.

Район вигідно розташований щодо вагомих транспортних доріг. Це, наприклад, залізниця та автострада загальнодержавного значення Львів – Червоноград - Ковель із відгалуженням на Берестя (Білорусь).

Розташування району характеризує важливість його геополітичного значення, що передусім зумовлюється прикордонним розташуванням Сокальщини та близькістю до стратегічної осі Балтика -Чорне море.

Господарство має добре розвинену сітку доріг, що разом із зручним місцем розташуванням господарства позитивно впливає на його розвиток. Основні пункти здачі сільськогосподарської продукції знаходяться у м. Сокаль.

Здачу зерна, цукрових буряків, овочів господарство проводить у райцентрі

Клімат помірно-континентальний, характеризується м'якістю та високою вологістю. Для нього характерні часті відлиги взимку, значна хмарність, обложні дощі. Континентальність клімату пом'якшується переміщенням повітряних мас із заходу та особливостями рельєфу. На стан

температурного режиму, атмосферних опадів в останні роки деякий вплив має забруднення атмосферного повітря внаслідок шкідливих викидів в атмосферу та розміщення на поверхні підземних порід, як відходів вуглевидобутку у вигляді териконів, відвалів тощо. Пересічна температура січня у регіоні становить $-4,2$, $-4,4^{\circ}\text{C}$, липня $+18,0$, $+18,4^{\circ}\text{C}$. Період з температурою понад 10°C становить в середньому 155—160 днів. Середньорічна норма опадів становить 560—640 мм на рік. Основна кількість опадів випадає в теплий період року. Розташування у вологій, помірно теплій агрокліматичній зоні та в агрокліматичній підзоні достатнього зволоження ґрунту.

Протягом квітня-жовтня буває в середньому 1-3 бездощових періоди. Буває від 10 до 20 посушливих днів.

В цілому господарство знаходиться в зоні достатнього зволоження.

2021 рік відзначався значними коливаннями температурних показників по місяцях. Середні показники температури повітря майже всі місяці року, відмінні від середньо-багаторічної. Найвищою температурою року відзначався липень місяць - $21,7^{\circ}\text{C}$.

Найнижча температура повітря у 2021 році була відмічена у лютому та січні місяці - $-2,7^{\circ}\text{C}$ та $-1,4$ відповідно. Показники температури весною, квітня та травня 2021 року, по всіх місяцях, були нижчими, в порівнянні із аналогічними показниками середньо багаторічної. Так, у квітня місяці температура повітря була нижча від середньо багаторічної на $1,9^{\circ}\text{C}$, а травні $-0,9^{\circ}\text{C}$.

Літо було спекотним, температура повітря червня, липня, серпня була рівна 18,4, 21,7 та $17,3^{\circ}\text{C}$.

У вересні температура повітря була вищою на $0,4^{\circ}\text{C}$ від середньо багаторічної.

Температура повітря 2021 року мала суттєвий вплив на ріст і розвиток рослин гороху.

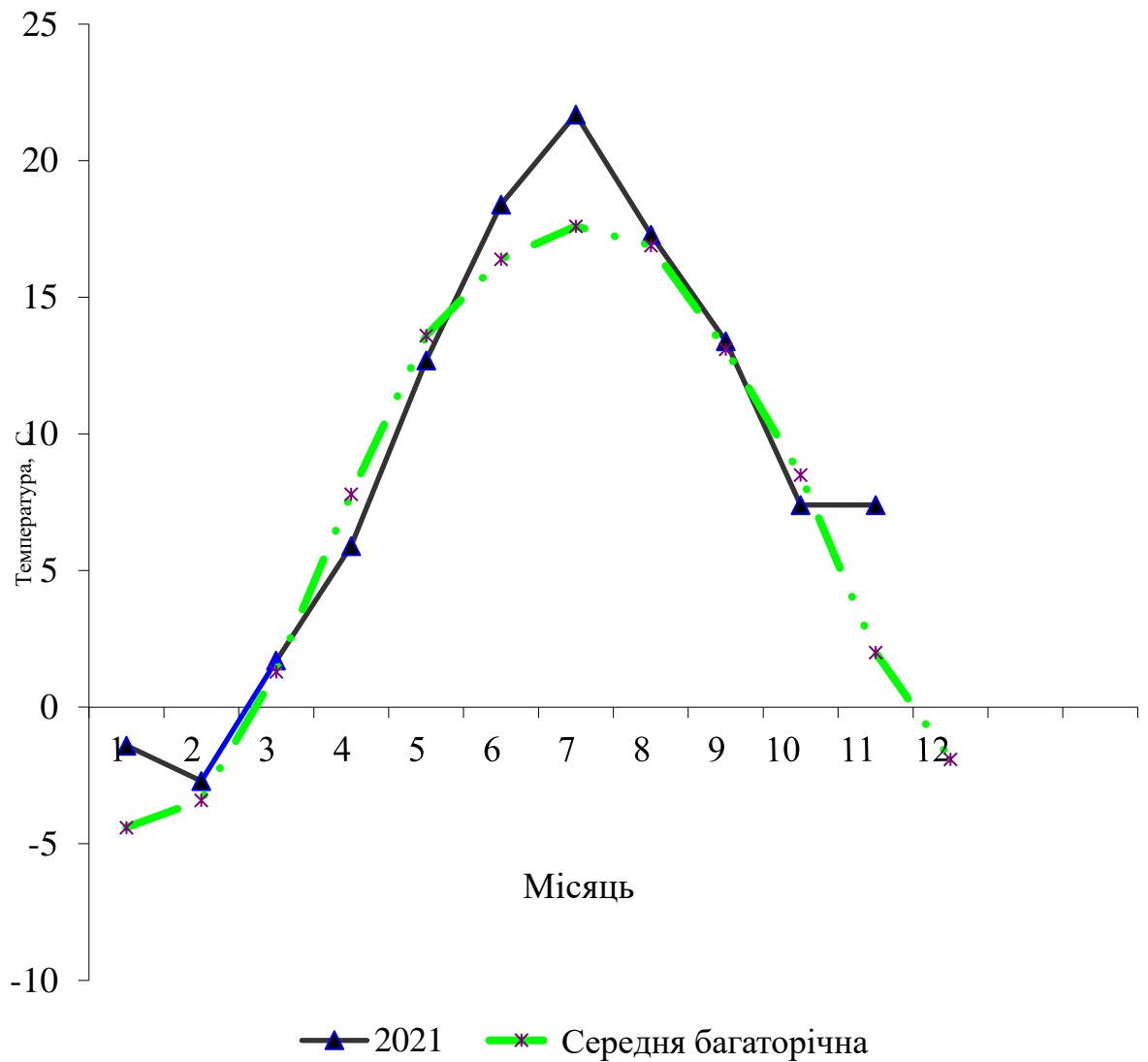


Рисунок 2.1. Середньомісячна температура повітря, за даним метеопоста м. Сокаль

Дані про розподіл опадів у 2021 р. закладання дослідження відображені на рисунку 2.2.

Як видно з рис. 2.2 розподіл опадів весною 2021 року був неоднаковим. Квітень відзначався невеликою кількістю опадів – 38,6 мм, найбільш вологим був березень (51,1 мм) та травень (50,8 мм.).

Окремі місяці літа були посушливими. Так, у липні кількість опадів була 47,1 мм. Багато опадів випало у серпні – 127,9 мм.

Вересень також не відрізнявся великою кількістю опадів, за місяць випало на 27 мм менше, в порівнянні із середньо багаторічною.

Таким чином, нерівний розподіл опадів і значні коливання температури повітря під час вегетації позначалися на рості та розвитку рослин гороху, що вплинуло на продуктивність цієї культури у 2021 році проведення досліджень.

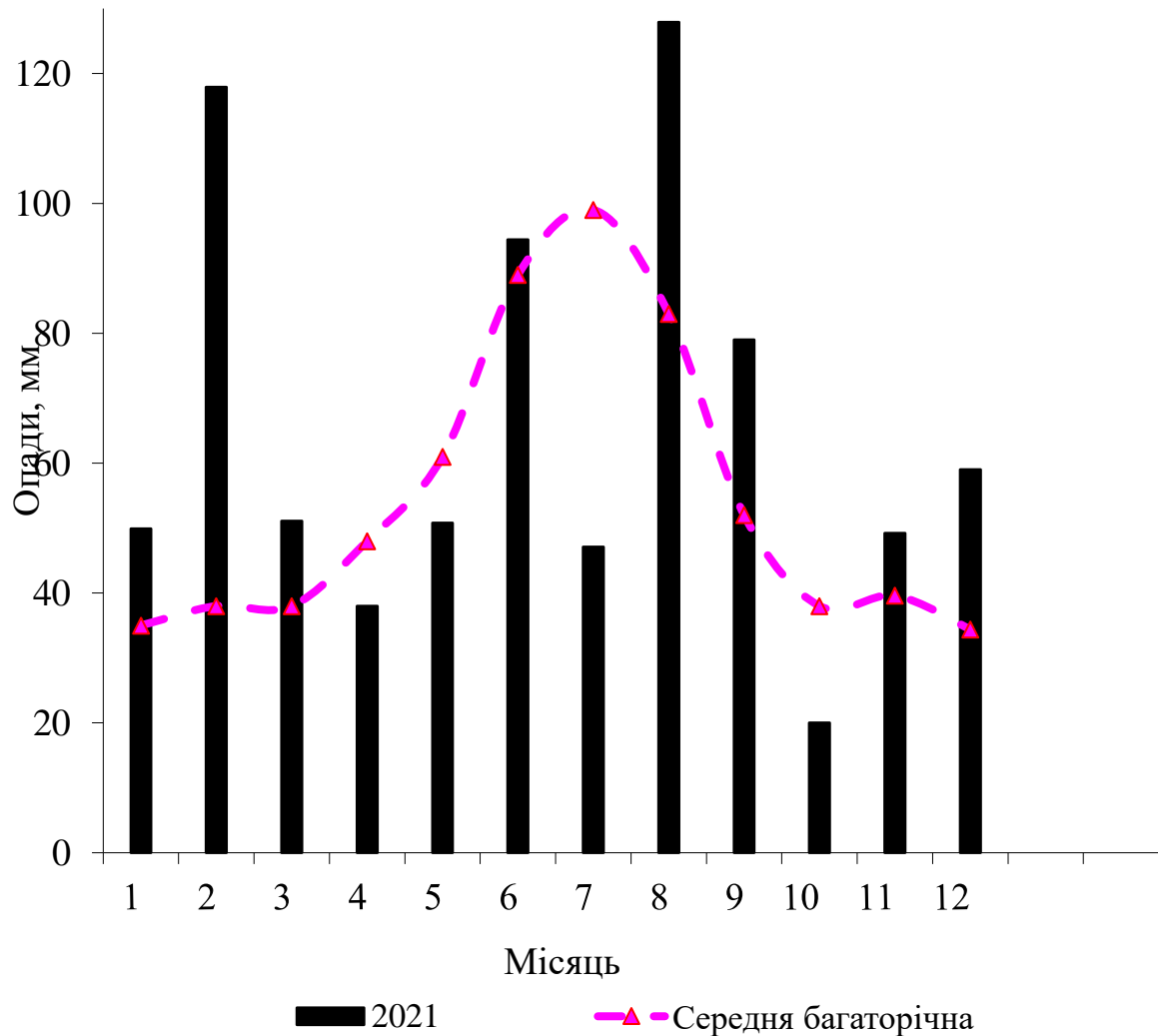


Рисунок 2.2. Розподіл опадів, мм (за даними метеопоста м. Сокаль)

Таким чином, температурні умови та опади в роки досліджень дещо коливалися від середніх багаторічних даних і мали певний вплив як на розвиток гороху.

2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Ґрунт є функція не одного, а комплексу факторів і умов ґрунтоутворення – рослинності (і ґрунтових тварин), материнської породи,

рельєфу, клімату, ґрунтового віку території і сільськогосподарського впливу людства.

Певні фактори при процесах ґрунтоутворення входять у склад ґрунту: рослинність є джерелом органічної частини ґрунту, материнська порода є джерелом мінеральної частини і зольних поживних речовин для рослин, клімат створює певні запаси води, повітря і теплової енергії в ґрунті.

Дослідження з вивчення строків сівби гороху проводилися нами на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому ґрунті.

Цей ґрунт залягає на плато і нижніх перетинах схилів. Утворився шляхом накладання підзолистого процесу ґрунтоутворення на раніше сформованому дерновому процесі утворення ґрунтів чорноземного типу. Сформувався він на лесовидних суглинках, в яких карбонати кальцію залягають на глибині 150 і навіть понад 180 см.

Інтенсивний і тривалий розвиток землеробства впливає на процес ґрунтоутворення, елементарні ґрунтові процеси та властивості ґрунтів. Проблема вивчення трансформації морфологічних ознак, фізичних, фізико-хімічних властивостей ґрунтів під дією сільськогосподарського використання є актуальною і потребує досліджень.

Агрохімічні властивості ґрунтів - одна з найважливіших характеристик, яка визначає якісний стан ґрунтового покриву, впливає на фізичні, генетичні, морфологічні властивості ґрунту. Фізичні властивості поряд з біологічними і хімічними належать до головних елементів родючості ґрунту. У практиці сільськогосподарського виробництва часто недооцінюють важливість фізичних та хімічних властивостей для отримання високих урожаїв. Проте засвоєння рослинами поживних речовин залежить від водного, повітряного і теплового режимів ґрунтів, які є сприятливими в разі оптимальних фізичних властивостей.

Дані агрохімічних ознак темно-сірого опідзоленого ґрунту представлено в таблиці 2.1.

Як показують дані таблиці вміст гумусу становить 2,2%. Реакція

грунтового розчину близька до нейтральної. Уміст рухомих форм поживних елементів показує, що мінімально цей ґрунт має рухомих форм азоту (у шарі 0-35 см становить 62 мг/кг ґрунту), більше фосфору – 94 мг/кг і калію – 138 мг/кг ґрунту.

Таблиця 2.1 - Агрохімічна характеристика темно-сірого опідзоленого ґрунту

Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	РН солевої витяжки	Вміст поживних речовин, мг/кг ґрунту		
			легкогідролізований азот (N)	рухомий фосфор (P ₂ O ₅)	обмінний калій (K ₂ O)
0-35	2,2	6,4	62	94	138

Наведене говорить про те, що ґрунт є добрим за потенційною родючістю і може бути використаний під усі сільськогосподарські культури в т.ч. і горох посівний.

Для отримання високих і сталих врожаїв, необхідно піднести культуру землеробства. Серед комплексних заходів вирішальне значення має удобрення достатньою кількістю органічних і мінеральних добрив.

Для успішного сільськогосподарського використання даних ґрунтів, для поліпшення аерації слід проводити глибокі розпушення і тримати ґрунт у рихлому стані.

2.3. Методика проведення досліджень

Багатий урожай зернової ниви це не тільки подарунок природно-кліматичних умов, це насамперед – результат титанічної самовідданої праці

працівників сільського господарства, які доклали максимальних зусиль для вирощування цього врожаю.

Метою наших досліджень було вивчення особливості формування продуктивності гороху залежно від строків сівби.



Рисунок 2.3 Загальний вигляд дослідів

Дослідження проводили в 2021 році, шляхом закладання польових дослідів. Досліди ми закладали в чотирьох варіантах і трьох повтореннях. Схема розміщення ділянок – одноярусна, послідовна. Загальна площа елементарної ділянки складала 60 м², облікова площа ділянок - 50 м², повторність дослідів триразова, розміщення ділянок – систематизоване.

Досліди передбачали висів: 1. Ранній (початок весняно-польових робіт); 2. Через 7 діб після раннього; 3 Через 14 діб після раннього; 4. Через 21 діб після раннього.

На рис. 2.4 показана схема розміщення ділянок у досліді.

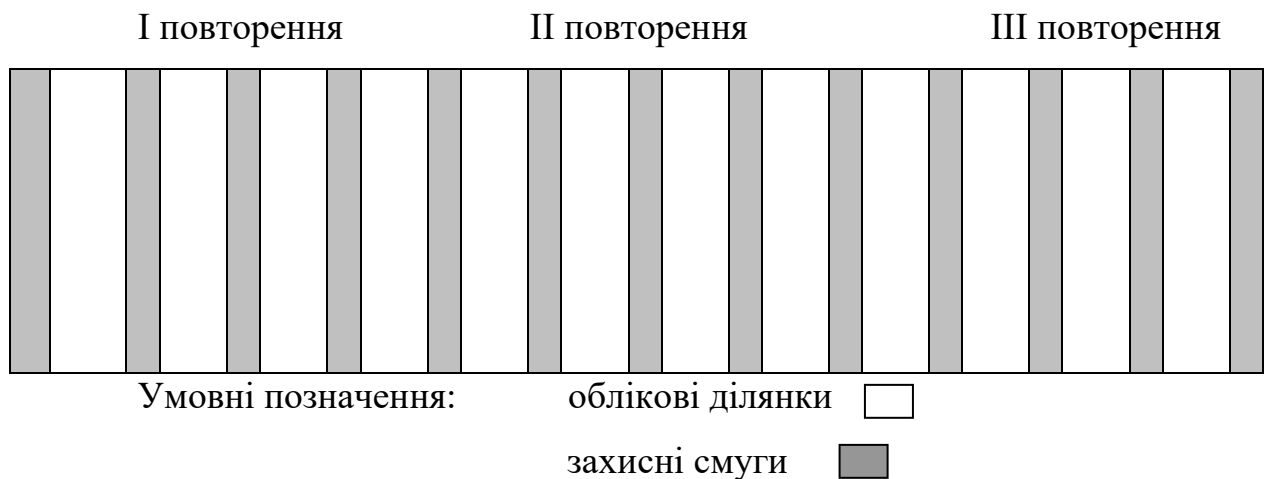


Рисунок 2.4. Схема розміщення ділянок у досліді

В період вегетації проводились обліки фенологічні спостереження за ростом і розвитком гороху.

Перед закладкою польового експерименту провели агрохімічний аналіз ґрунту і визначили вміст у шарі 0-25 см: легкогідролізованого нітрогену за методом Корнфілда (ДСТУ 7863:2015), рухомого фосфору і обмінного калію за модифікованим методом Кірсанова (ДСТУ 4115:2002), вміст гумусу за методом Тюріна в модифікації Нікітіна (ДСТУ 4289:2004), гідролітичну кислотність за методом Каппена (ДСТУ 7537:2014) [77], рН_{КСЛ} потенціометрично (ДСТУ ISO 10390:2007).

Фенологічні спостереження з встановленням часу настання фаз сходів, бутонізації, цвітіння, утворення плодів, наливу зерна, фізіологічної стиглості, а також обліки густоти рослин у фазу сходів і перед збиранням врожаю проводили за "Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур (2001).

Визначення структури врожаю проводили шляхом аналізу пробних снопів за показниками: кількість бобів з рослини, кількість зерен з рослини, маса зерна з рослини, маса 1000 зерен.

Обліки і спостереження ураження рослин гороху збудниками корневих гнилей починали проводити після повних сходів. Для аналізу на кореневу гниль рослини викопували у фазі наливу бобів. Проби поміщали у поліетиленові пакети з зазначенням сорту та повторення. У лабораторії

кореневу систему рослин відмивали і підраховували у кожній пробі кількість здорових і уражених рослин, стійкість рослин визначали, враховуючи ступінь ураження рослин згідно зі шкалою: 9 – високостійкі, ознаки ураження відсутні; 7 – стійкі, на підземній частині рослини бурі плями; площа ураження до 10%; 5 – середньостійкі, плями або виразки охоплюють до половини підземної частини стебла, або стрижневий корінь; площа ураження 11–25%; 3 – нестійкі, суцільна пляма або виразка охоплює підземну частину стебла або стрижневий корінь цілком, уражена ділянка темно-бура – 26–50% поверхні, утворюється перетяжка; 1 – дуже нестійкі, в місцях ураження головного кореня відбувається розпадання й розрив тканин. Корінь часто відпадає, рослина в'яне і всихає.

Математична обробка врожаю методом дисперсійного аналізу (за Б.А. Доспеховим) [28].

Розрахунок економічної ефективності визначали в грошах за закупівельними цінами на еліту. Вираховували собівартість, чистий прибуток та рівень рентабельності.

2.4. Агротехніка вирощування гороху на дослідній ділянці

Горох добре росте і дає високі врожаї після різних культур, тобто він слабо реагує на попередники, але сам при цьому є чудовим попередником. Горох сіють після удобрених просапних – кукурудзи, картоплі, цукрового буряка, озимої пшениці. У сівозміні горох можна висівати на тому самому місці не раніше як через 5-6 років. Це запобігає «гороховтомі» ґрунту, захищає від ураження кореневими гнилями, фузаріозом, нематодом, плодожеркою, зерноїдом та ін. З цієї ж причини не можна розміщувати горох ближче 500 м від багаторічних бобових трав.

Горох не терпить монокультури. Після багаторічних бобових трав горох можна висівати через 4-5 років.

В нашому досліді горох висівали після пшениці озимої. Після збирання пшениці по стерні вносили азотні добрива (аміачну селітру N_{10} на одну тону соломи), після чого проводили дискування стерні з одночасною заробкою соломи і селітри важкими боронами типу БДТ – 7. На початку серпня висівали на сидерат гірчицю білу.

Горох має відносно не великий вегетаційний період, слабо розвинену кореневу систему, тому потреба у поживних речовинах велика. З метою одержання високого врожаю насіння під оранку вносили суперфосфат і калімагnezію в нормі $P_{60}K_{80}$.

Від якості передпосівного обробітку ґрунту залежить енергія проростання насіння, польова схожість, дружність і одночасність росту рослин. Передпосівний обробіток проводили з настанням фізичної стиглості ґрунту з допомогою культиватора КПС-4 в агрегаті з важкими боронами БЗТС-10, впоперек оранки, на глибину 8-10 см. Зразу ж після передпосівного обробітку проводили сівбу гороху звичайним рядковим способом, з відстанню між рядками 15 см. З цією метою використовували сівалки СЗ-3.6 з посівними боронами. Висівали на оптимальну глибину загортання насіння гороху для наших умов (6-8 см). Норма висіву гороху становила 1,1 млн. схожих насінин на 1 га.

Після сівби проводили коткування ґрунту гладкими котками ЗККШ-6. Це покращує контакт насіння з ґрунтом, підтягує воду до посівного шару ґрунту, підвищує схожість гороху і бур'янів.

Протруювали насіння протруйником Максим XL (1,0 л/т) та застосовували бактеріальне добриво Оптімайз Пульс. Найвищої ефективності в боротьбі з бур'янами досягають при поєднанні агротехнічного і хімічного методів У боротьбі з дводольними та тонконоговими бур'янами вносили гербіцид Пульсар 40 (1 л/га) за появи 3-х трійчастих листків. Весною від хворіб двічі обприскували фунгіцидами:

фунгіцид Фокс (0,5 л/га), та у цвітінні Амістар Екстра (0,5 л/га). У боротьбі з шкідниками двічі застосовували інсектициди: Фастак на початку цвітіння (0,20 л/га) та Енжіо (0,18 л/га) за повного цвітіння.

Збирання врожаю проводили роздільним способом. Горох скошували у валки через 15 днів після цвітіння, коли боби наповнюються 75-85% насінням.

Через 3 дні після скошування у валки жаткою ЖРБ-4,2 і підсихання провели обмолот зерна комбайном. З метою запобігання подрібнення насіння частоту обертання барабана зменшували до 400 об/хв. Після збору, насіння транспортували на пункт переробки.

У досліді використовували сорт Готівський (рис. 2.5).



Рисунок 2.5. Сорт гороху посівного Готівський

Оригіатор Інститут фізіології рослин і генетики НАН, фірма Осева Ексімпо (Чехія) та МПП "Тирас". Різновидність екадукум. Високоврожайний, потенційна врожайність 50-70 ц/га. Сорт безлистоного прямостоячого гороху, має висоту 90-95 см.

Середньостиглий, досягає за 85-93 доби. Має високу стійкість до

вилягання, не осипається. Стійкий до комплексу корневих та грибкових хвороб. Аскохітозом та корневими гнилями уражається слабо.

Маса 1000 зерен 250-280 г. Вміст білка 22,5-23,4 %. Має високі смакові якості. Продовольчого і кормового використання. Кількість насіння у бобі становить 6-8 шт. Зерно жовте. Квітки білі. Прилисток добре розвинутий, вторинні листочки листка відсутні. Норма висіву 1,0-1,4 млн/га. Придатний для вирощування в зонах Степу, Лісостепу та Полісся Врожай насіння гороху обліковували окремо з кожної ділянки і перераховували на 1 га.

Розділ 3

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ

3.1. Ріст та розвиток гороху залежно від строків сівби

Бобові – найдавніші культури. Поєднуючи в собі 2 важливих процеси: фотосинтез та азотфіксацію забезпечують особистий попит в азоті, та примножують родючість, покращують екологічний стан.

Однією з причин низької врожайності гороху є великі втрати врожаю через не дотримання строків сівби, неякісний посівний матеріал, відсутність сівозміни. З кожним роком зростають вимоги до розв'язання проблеми оптимального строку сівби.

За різних строків сівби гороху для рослин створюється неоднакові умови температурного, водного та поживного режимів. Ці фактори впливають на польову схожість, тривалість вегетаційного періоду і в цілому на урожай зерна та зеленої маси.

У завдання експерименту входило дослідити схожість насіння гороху посівного залежно від строків сівби, оскільки від неї залежить майбутній догляд за посівами та урожай (табл. 1).

Вирощування гороху за сучасної технології передбачає високу польову схожість, яка у польових умовах є нижчою за лабораторну.

Польова схожості залежна від еколого – біологічних особливостей культури, технологічних, чинників. Регулювати проростання та з'явлення сходів можна відповідними строками сівби. Виною зрідження сходів є низька польова схожості.

Результати наших досліджень у 2021 році показані у таблиці 3.1. Польова схожість насіння гороху у рослин всіх варіантів були досить добрими і коливалися від 88,5 до 94,6%. Виявлено тенденцію до зниження польової схожості гороху за пізніх строків сівби.

Установлено зниження польової схожості насіння на 2,8% (другий варіант) 4,5% (третій варіант), 6,1 (четвертий варіант).

Таблиця 3.1 - Польова схожість рослин гороху залежно від строків сівби, 2021 р.

Варіант дослідю	Польова схожість, %	Різниця до контролю, %
Ранній (початок весняно-польових робіт)	94,6	-
Через 7 діб після раннього	91,8	2,8
Через 14 діб після раннього	90,1	4,5
Через 21 діб після раннього	88,5	6,1

На польову схожість рослин гороху, окрім клімату, впливає чимало других факторів: посівні якості насіння, підготовка ґрунту і його вологість, якість сівби. Насіння, що висіяне у ґрунт піддається температурі і вологості, які не завжди є оптимальними.

Висока польова схожість насіння гороху у нашому досліді вказує на добрі потенціальні резерви даного показника.

Тривалість вегетаційного періоду гороху змінюється у залежності від строків сівби та метеорологічних даних. Як видно з гороху даних таблиці 3.2. вегетаційний період за раннього строку сівби був найдовшим і становив (102 дні). За пізнього строку сівби (сівба через 21 день після раннього) вегетаційний період значно скорочувався (85 дні).

Скорочення вегетаційного періоду за пізніх строків сівби проходило за рахунок періодів сівба – сходи, сходи-цвітіння і в меншій мірі – в наслідок скорочення періоду цвітіння - досягання.

Скорочення періоду сівба – сходи обумовлювалося температурними умовами. Проростання насіння за пізньої сівби проходило при більш

високих температурах, тому період сівба – сходи тут скорочується. Цвітіння відмічався за ранніх строків сівби (45 днів).

В дослідях встановлено зв'язок між довжиною періоду сходи-цвітіння і середньодобовою температурою повітря. Підвищення температури за пізніх строків привело скороченню цього періоду до 41(сівба через 14 діб після раннього) та 35 днів (сівба через 21 діб після раннього).

Таблиця 3.2 – Тривалість вегетаційного періоду гороху залежно від строків сівби, 2021 р.

Варіант досліджу	Кількість днів				
	від сівби до сходів	від сходів до початку цвітіння	від початку цвітіння до стиглості	від початку до кінця цвітіння	Від сівби до повної стиглості
Ранній (початок весняно-польових робіт)	15	45	42	19	102
Через 7 діб після раннього	14	45	37	13	97
Через 14 діб після раннього	13	41	37	13	91
Через 21 діб після раннього	12	35	38	11	85

Період від початку до кінця цвітіння змінювався в цілому менше, але тривалість цвітіння скоротилася з 19 (ранній строк) до 13 (сівба через 7 та 14 діб після раннього) та 11 днів (сівба через 21 добу після раннього). Певної залежності між середньодобовою температурою і довжиною періоду цвітіння не встановлено. Очевидно, тривалість цвітіння залежить від умов, в

яких проходять попередні фази розвитку різних строків, а також ступенем забезпечення рослин вологою

Таким чином, при прискороному розвитку рослин за пізніх строків сівби скорочується період активної асиміляції рослин, погіршуються умови живлення, що призводить до зниження урожаю зерна в майбутньому.

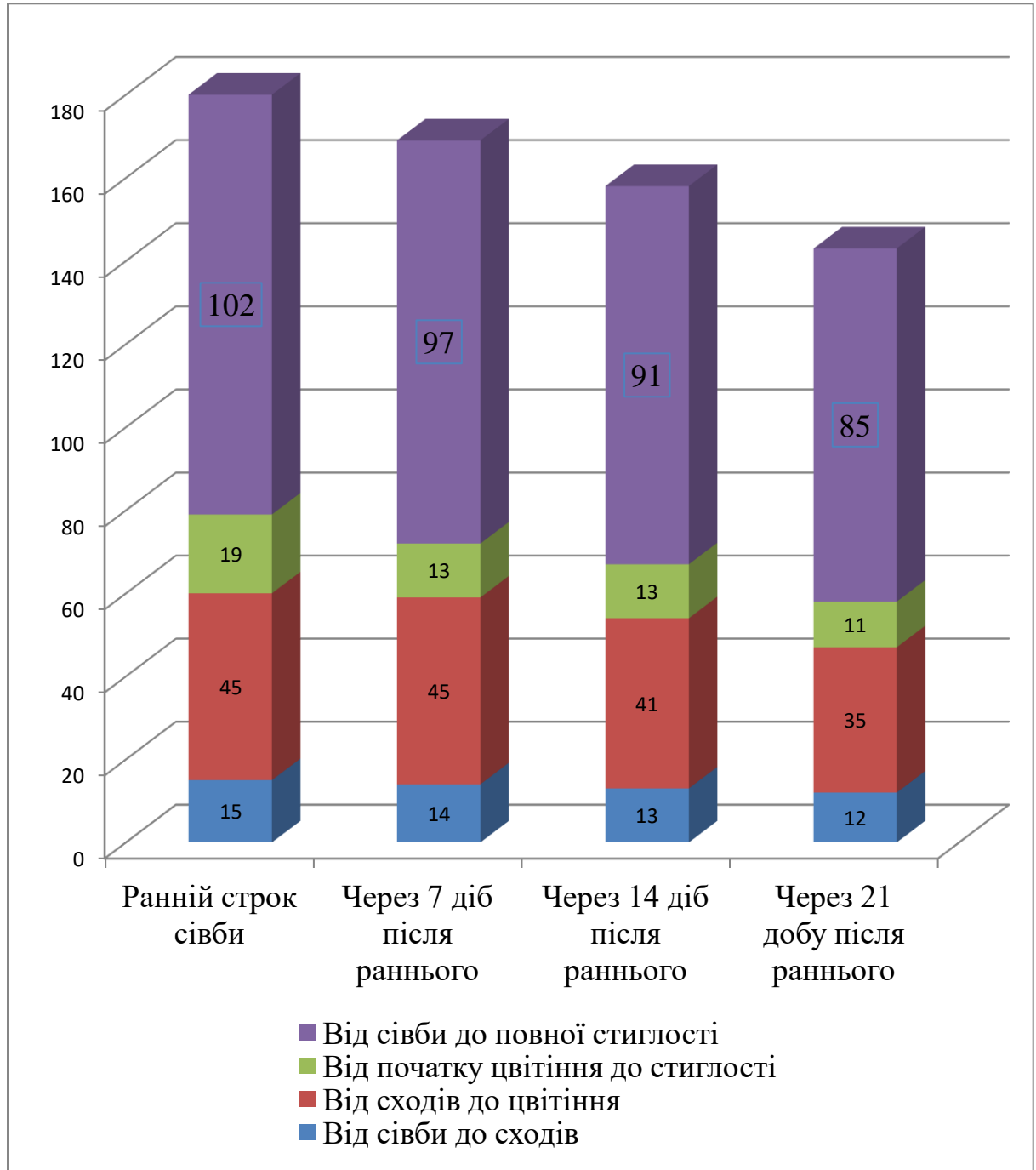


Рисунок 3.1 - Тривалість вегетаційного періоду гороху залежно від строків сівби, 2021 р.

Горох упродовж вегетації, нерідко уражається хворобами та шкідниками, що спричинює недобір якісного насіння. Щорічні збитки насіння гороху від хворіб сягають до 20% урожаю. Збудники хворіб - бактерії, гриби, віруси, та інші., що передаються через рослинні рештки, насіння, ґрунт.

Упродовж вегетації гороху спостерігали за ураженням рослин шкідниками, хворобами гороху (табл. 3.4, 3.5).

Основою системи захисту від шкідників є комплекс агрозаходів, що підвищує витривалість рослин до ушкоджень та перешкоджає розповсюдженню шкідників. До найефективніших методів поряд із сівозміною, ранньою зяблевою оранкою, оптимальними норми висіву та добором стійких сортів є строки сівби.

Великої шкоди культурі гороху завдають горохові плодожерки. Вони з'являються в середині червня і літає до початку серпня. Найбільш масовий виліт спостерігається в першій половині липня. Тоді метелики відкладають яйця переважно на верхні листки, а також на боби і квітки. Гусениці, що вийшли з яєць, проникають в середину бобів, де живляться насінням протягом 17-20 днів. Потім дорослі гусениці прогризають біб і ховаються в ґрунт. Пошкоджене насіння має прогризену поверхню неправильної форми. Пошкоджені зерна непридатні для посіву, тому що схожість їх різко знижується, а рослини, які появляються з пошкодженого насіння, в більшості випадків відстають у рості, а потім гинуть.

Наші експерименти підкреслюють, що ранні строки сівби дають можливість значно скоротити пошкодження гороху цим шкідником. При ранніх строках, до масового виходу гусениць з яйця, значна кількість бобів затвердне і тому пошкодження гороху за таких умов не досягне великих розмірів.

За нашими спостереженнями у 2021 році найвищий процент пошкоджених рослин (14,8%) був за пізнього строку сівби, а найменший за раннього (4,4%). На другому та третьому варіанті досліду пошкодження

зерен плодожеркою зростає до 6,1 та 9,9% відповідно.

Отже, крім таких основних заходів боротьби з плодожеркою, як ранні строки сівби, своєчасний обмолот і рання глибока зяблева оранка, важливе значення має вибір поля і сівозміна. Проведені дослідження дають можливість зробити висновок, що ранні строки сівби гороху в умовах господарства є найкращими і забезпечують найбільш високі врожаї високоякісного зерна, менше пошкодженого плодожеркою.

Таблиця 3.3 - Пошкодження зерна гороху плодожеркою, 2021 р.

Варіант дослідження	Пошкодження зерна, %	± до контролю
Ранній (початок весняно-польових робіт)	4,4	-
Через 7 діб після раннього	6,1	1,7
Через 14 діб після раннього	9,9	5,5
Через 21 діб після раннього	14,8	10,4

Хвороби є причиною помітного зниження урожаю гороху та його якості. Коренева гниль, фузаріоз, чорна ніжка, викликаються грибами які є у ґрунті і пошкоджують проростки гороху. Поряд із широким застосуванням хімічного методу у системі захисту рослин гороху від хворіб, важливе місце в відводиться агротехнічним.

На рослину-господаря, збудника та хворобу впливає низка чинників, які взаємодіють між собою, внаслідок чого можуть виникати ефекти як синергізму, так і антагонізму. Серед таких факторів провідне місце посідають метеорологічні показники, які обумовлюють сприйнятливність рослин до інфекції, рівень патогенності збудника, темпи сезонного розвитку рослини-господаря, тривалість інкубаційного періоду, окремих стадій розвитку рослини-господаря та хвороби.

Кореневі гнилі небезпечні для сходів, спричинюючи загнивання коренів і сім'ядолей.

У молодих рослин насамперед потоншується підсім'ядольне коліно. Пізніше ураження набуває темно-коричневого кольору, і утворюються виразки, тріщини. Рослини нерідко сохнуть.



Рисунок 3.2 - Проростки і сходи гороху, уражені кореневою гниллю

У сиру погоду на уражених коренях і стеблах утворюється рожевий, білий, фіолетовий наліт.

Коренева гниль розвивається за високої температури, та низької відносної вологості повітря.

Пізні терміни сівби, збільшення глибини при сівбі, зрідження і загушення посівів є сприятливі для розвитку хвороби.

Основна ознака хвороби - пожовтіння нижніх листків. Уражені рослини, відстають у рості. Передається захворювання через рослинні залишки, ґрунт і заражені насіння.

Для з'ясування ураження гороху корневими гнилями нами у 2021 році проводились обстеження посівів цієї культури. Під час проведення досліджень виявлено значне поширення хвороби протягом усього вегетаційного періоду. Однак кількість хворих рослин на різних варіантах не однакові (табл. 3.4).

Як бачимо з табл. 3.4 в умовах господарства ураження гороху кореневою гниллю спостерігали на всіх варіантах дослідів. Найменше

уражено рослин у фазі сходів було на контрольному варіанті досліджу, (рання сівба) 7,9%, На другому варіанті досліджу, де застосовували сівбу через 7 днів розвиток корневих гнилей в фазу сходів був на рівні 8,1%. Найбільше уражених рослин гороху корневими гнилями було за пізньої сівби – 8,5%.

Таблиця 3.4 - Вплив строків сівби гороху на ураження корневими гнилями, 2021 р.

Варіанти досліджу	Сходи	
	Уражено рослин, %	± до контролю
Ранній (початок весняно-польових робіт)	7,9	-
Через 7 діб після раннього	8,1	+0,2
Через 14 діб після раннього	8,3	+0,4
Через 21 діб після раннього	8,5	+0,6

Отже, аналіз результатів досліджень у 2021 році показує, що для захисту гороху від кореневої гнилі доцільно проводити ранню сівбу одночасно з ранніми ярими культурами.

3.2. Вплив строків сівби на урожайність гороху

Формування господарського врожаю зернобобових вельми складніший процес, ніж у інших культур, наприклад, зернових. Це обумовлено слабкою потенцією регулювання кількості плодових стебел, з послідовною диференціацією генеративних органів і особливою залежністю їх росту від умов зовнішнього середовища.

Сьогодні отримувати високі стабільні урожаї бобових культур без застосування сучасних ефективних технологій неможливо.

Нами вивчалася урожайність насіння гороху залежно від строків сівби (табл. 3.5).

Залежно від строків сівби урожай зерна змінювався від 3,5 до 2,8 т/га.

Як видно з даних таблиці 3.5 найвища врожайність гороху (3,5 т/га), по варіантах дослідів, була на ділянці, де застосовували ранню сівбу.

Запізнення із сівбою знижувало урожай зерна гороху від 0,2 до 0,7 т/га. Найменше зниження на другому варіанті дослідів (0,2 т/га), найбільше на четвертому (0,7 т/га).

Сівба у пізніші строки призводить до суттєвого зниження врожаю та погіршення якості. Так на четвертому варіанті дослідів урожай зерна гороху становить 80% від урожаю, одержаного за раннього строку сівби.

Таблиця 3.5 -Врожайність гороху залежно від строків сівби, 2021 р.

Варіант	Врожайність, т/га	Надвигка до контролю	
		т/га	%
Ранній (початок весняно- польових робіт)	3,5	-	-
Через 7 діб після раннього	3,3	-0,2	6,7
Через 14 діб після раннього	3,1	-0,4	11,4
Через 21 діб після раннього	2,8	-0,7	20,0
НІР _{0,5} т/га	0,15		

Наші дані показують, що ранні строки сівби забезпечують більш високу густоту рослин перед збиранням, а також кращі умови для

плодоутворення і наливання зерна. Так густина рослин на одному квадратному метрі змінюється з 92 шт. за ранньої сівби до 84 за пізньої сівби.

Аналіз структури врожаю показує, що за ранніх строків сівби рослини при збиранні мають більшу кількість бобів, насіння у бобах у порівнянні з рослинами, вирощеними за пізніх строків.

Таблиця 3.6 - Структура врожаю гороху залежно від строків сівби, 2021 р.

Варіант	Кількість бобів на 1 рослину, шт	Кількість зерен у бобі, шт	Кількість зерен на 1 рослину, шт	Маса 1000 зерен, г	Маса зерна з 1 рослини, г	Біологічна врожайність, т/га	Фактична урожайність, т/га
1	3	4	5	6	7	8	9
Ранній (початок весняно-польових робіт)	4,0	5,5	22	215,9	4,7	3,7	3,5
Через 7 днів після раннього	3,8	5,3	20,1	210,9	4,2	3,6	3,3
Через 14 днів після раннього	3,4	5,3	18,0	210,0	3,80	3,3	3,1
Через 21 днів після раннього	3,3	5,2	17,4	200,5	3,49	3,0	2,8

Таким чином, урожайність гороху залежала від досліджуваних факторів і змінювалася залежно від строків сівби.

3.3. Економічна та енергетична ефективність вирощування гороху залежно від строків сівби

Головним завданням при вирощуванні гороху на зерно є підвищення врожайності культури і зниження її собівартості [5].

Економічна ефективність вирощування зерна гороху у великій мірі залежить від своєчасної сівби.

В результаті польових досліджень ми отримали дані, які свідчать про високу ефективність своєчасної сівби.

Однак, даних про величину врожайності гороху ще недостатньо для того, щоб вести мову про доцільність застосування того, чи іншого заходу. Така оцінка можлива лише за економічного обґрунтування даного питання.

Економічну ефективність вирощування гороху визначають собівартістю продукції, прибутком, рівнем рентабельності, валовим прибутком на одиницю площі, одиницею матеріально-грошових затрат і одиницею праці.

Ефективність застосування строків сівби гороху знаходиться в прямій залежності від ряду економічних показників, які наведені в таблиці 3.7.

Всі ці показники ми визначали користуючись відповідними формулами. Вартість валової продукції (ВВП) визначали як добуток урожайності насіння гороху на реалізаційну ціну 1 ц продукції:

$$\text{ВВП} = \text{У} \times \text{Ц} ,$$

де У – урожайність, т/га; Ц – реалізаційна ціна, грн.

Виробничі затрати на гектар одержували з річних звітів та користувалися технологічними картами і нормативними затратами.

Показник прибутку (ЧП) визначали різницею вартості продукції з 1 га (ВП) і виробничими затратами (ВЗ):

$$\text{ЧД} = \text{ВП} - \text{ВЗ} , \text{ грн./га}$$

Розрахунок собівартості 1 т продукції (Сб) одержували шляхом ділення виробничих затрат (ВЗ) на урожайність (У) з 1 га:

$$\text{Сб} = \text{ВЗ} / \text{У} , \text{ грн./ц}$$

Рівень рентабельності (РР) – відношення чистого прибутку (ЧП) з 1 га

до виробничих затрат (ВЗ), виражене в процентах:

$$PP = (ЧП / ВЗ) \times 100\%$$

Таблиця 3.7 - Економічна та енергетична ефективність вирощування гороху залежно від строків сівби, 2021 р.

Варіант досліджу	Урожайність, ц/га	Вартість продукції, грн	Виробничі затрати, грн./га	Собівартість, грн./т	Чистий прибуток, грн.	Рівень рентабельності, %	К.Е.Е.
Ранній (початок весняно-польових робіт)	3,5	24500	13600	3885	10900	80,1	4,26
Через 7 діб після раннього	3,3	23100	13600	4121	9500	69,9	4,05
Через 14 діб після раннього	3,1	21700	13600	4387	8100	59,6	3,77
Через 21 діб після раннього	2,8	19600	13600	4857	6000	44,1	3,41

Аналіз даних таблиці 3.7 показує, що найнижча собівартість одного центнера насіння гороху була отримана на варіанті, де застосовували ранній висів насіння гороху і вона становила 3885 грн/т. На другому і третьому варіанті досліджу, де сіяли через 7 та 14 днів після ранньої сівби собівартість була дещо вищою і становила 4121 та 4387 грн/т відповідно. Найвища собівартість вирощування 1 ц насіння гороху була на четвертому варіанті, за сівби через 21 день після ранньої – 4857 грн.

Порівнюючи чистий прибуток також варто відмітити, що ці показники є досить високими за досліджуваних строків сівби, але на першому варіанті досліду є найвищим і становить 10900 грн. при рівні рентабельності 80,1%.

На четвертому варіанті цей показник є нижчим (6000) на 4900 грн., при рівні рентабельності 44,1%.

Таким чином, розрахунки показали, застосування оптимального строку сівби не тільки підвищує врожайність насіння, але й забезпечує високі економічні показники вирощування цієї сільськогосподарської культури.

Вирішити проблему зростання виробництва добротної продукції було і залишається ключовим завданням для сільського господарства України. При цьому важливо підвищити енергетичну ефективність виробництва високоякісної зернобобової продукції і впровадити ефективні елементи технології вирощування гороху.

Нами визначалася енергетична ефективність вирощування гороху за різних строків сівби. Встановлено, що найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності був за ранньої сівби (4,26).

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Ґрунтово – кліматичні умови господарства відповідають біологічним вимогам гороху і є сприятливі для вирощування високих і стабільних урожаїв цієї культури.

2. Польова схожість насіння гороху за всіх строків сівби була досить високою і коливалися від 88,5 до 94,6%. Виявлено тенденцію до зниження польової схожості гороху за пізніх строків сівби. Установлено зниження польової схожості насіння на 2,8% (за сівби через 7 діб після раннього) 4,5% (за сівби через 14 діб після раннього), 6,1 (за сівби через 21 добу після раннього).

3. Ранні строки сівби уможливають скоротити пошкодження гороху плоджеркою. Найвищий процент пошкоджених рослин (14,8%) був за пізнього строку сівби, а найменший за раннього (4,4%).

4. Найвища врожайність гороху (3,5 т/га) була на ділянці досліду, де застосовували ранню сівбу. Запізнення із сівбою знижувало урожай зерна гороху від 0,2 до 07 т/га.

5. Ранні строки сівби забезпечують більш високу густоту рослин перед збиранням, а також кращі умови для плодоутворення і наливання зерна. Так густота рослин на одному квадратному метрі змінюється з 92 шт. (рання сівба) до 84 (пізня сівба).

Аналіз структури врожаю показує, що за ранніх строків сівби рослини при збиранні мають більшу кількість бобів (4), насіння у бобах (5,5 шт.) у порівнянні з рослинами, вирощеними за пізніх строків.

6. Як показали розрахунки економічної та енергетичної ефективності найбільш вигідно висівати горох в ранні строки. Вони забезпечують найбільший умовно-чистий прибуток з 1 га 10900 грн., при рівні рентабельності 80,1% і найнижчу собівартість 1ц продукції 3885 грн. та найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності (4,26).

Отже, на темно-сірому опідзоленому ґрунті найкращим строком сівби виявився ранній строк, що забезпечує високий врожай зерна, добрі економічні та енергетичні показники вирощування.