

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ**

**ІНСТИТУТ РОСЛИННИЦТВА ім. В.Я. ЮР'ЄВА**

# **ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ**

**(навчальний посібник)**

**За редакцією доктора с.-г. наук, професора,  
академіка НААН України В.В. Кириченка**



*Харків – 2010*



**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ РОСЛИННИЦТВА ім. В.Я. ЮР'ЄВА**

## **ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ**

**(навчальний посібник)**

**За редакцією доктора с.-г. наук, професора,  
академіка НААН України В.В. Кириченка**

**Харків 2010**

**УДК 633.1:854.78:631.5**

Навчальний посібник за редакцією доктора с.-г. наук, професора, академіка  
НААН України Кириченко В.В.

Авторський колектив: Кириченко В.В., Огурцов Ю.Є., Костромітін В.М.,  
Красиловець Ю.Г., Стрельцова І.Б., Цехмейструк М.Г., Безуглий І.М.,  
Василенко А.О.

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради  
Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України

Протокол № \_\_\_\_\_

Рецензенти:

1. Бабич А.О., головний науковий співробітник Інституту кормів НААН України, доктор с.-г. наук, академік НААН України
2. Черенков А.В., завідувач лабораторії технології вирощування озимих зернових культур Інституту зернового господарства НААН України, доктор с.-г. наук, член-кореспондент НААН України
3. Пузік В.К. ректор ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, доктор с.-г. наук, професор, член-кореспондент НААН України

Узагальнено результати досліджень з вирощування нових сортів гороху селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України. Оптимізовано елементи вирощування сортів гороху листочкового та безлисточкового морфотипів: підбір сорту залежно від погодно-кліматичних умов, обробіток ґрунту, застосування органічних та мінеральних добрив, норми висіву, догляд за посівами, збирання урожаю. Розраховано економічну ефективність кожного елементу технології та їх поєднання. Дані конкретні рекомендації виробництву з вирощування нових сортів гороху.

Навчальний посібник ілюстровано рисунками, наведено бібліографію основних наукових праць з технологій вирощування гороху. Розраховано на наукових співробітників, агрономів агропромислових підприємств та студентів і викладачів вищих навчальних закладів.

**ISBN** \_\_\_\_\_

© Колектив авторів, 2010

© Інститут рослинництва

ім. В.Я. Юр'єва НААН України

## ВСТУП

Нарощування виробництва зерна високої якості та більш раціональне його використання є однією з основних проблем сучасного сільського господарства України, як вирішальної умови забезпечення населення продуктами харчування і кормами тваринницької галузі АПК.

Для забезпечення високого рівня виробництва рослинницької продукції необхідно все більше витратити мінеральних добрив і енергетичних ресурсів, потреба в яких забезпечується далеко не повністю. Вирішення цієї проблеми вимагає глибокого вивчення і розробки нових шляхів удосконалення та освоєння технологій вирощування сільськогосподарських культур і, у тому числі, гороху, залежно від умов довкілля, біологічних особливостей нових сортів та рівня матеріально-технічного забезпечення.

Елементи технології вирощування гороху повинні бути спрямовані на створення на кожному етапі онтогенезу оптимальних умов для росту й розвитку рослин. Порушення технології вирощування на одному з етапів онтогенезу не можна компенсувати в наступних, щоб запобігти зниження продуктивності рослин [45].

Навіть за екстремальних погодних умов, але за дотримання сортової технології можна отримати урожай в 1,5-2,0 рази вищий, ніж за спрощеною технологією [10]. Внаслідок порушення технології вирощування та недостатнього матеріально-технічного забезпечення недобір урожайності гороху становить в межах 2,5-3,1 т/га [48].

Найважливішим елементом сучасних технологій вирощування гороху є використання сортів нового морфотипу. Впровадження безлисточкових (вусатих) сортів, що мають підвищену стійкість рослин до вилягання і обсіпання насіння, з коротким періодом дозрівання дозволяє більш ефективно використовувати матеріально-технічні ресурси, а за рахунок однофазного збирання зменшити втрати і покращити якість товарної і насінневої продукції [19]. Сучасні сорти гороху мають високу потенційну врожайність зерна – в межах 5,0-5,5 т/га, але таку врожайність можна одержувати лише за умов відповідної до біологічних властивостей сорту технології вирощування [108].

## 1. СОРТИ ГОРОХУ ТА ЇХ ГЕНЕТИЧНА ЗДАТНІСТЬ ДО ФОРМУВАННЯ ВИСОКОГО ВРОЖАЮ

Загальновідомо, що життєдіяльність рослин зумовлена параметрами п'яти основних факторів: світла, тепла, вологи, повітря, мінерального живлення [125; 131].

Горох є культурою помірного клімату. Його насіння починає проростати при температурі 1-2 °С [123]. Сходи переносять заморозки від -4 до -6 °С. Оптимальною температурою для росту й розвитку гороху є 16–22 °С. Температура вище 26 °С негативно впливає як на рівень, так і на якість урожаю.

До вологи горох має середні вимоги. Транспіраційний коефіцієнт його становить 400–589. Оптимальною вологістю ґрунту для гороху є 70-80% ПВ [89]. В умовах посухи урожайність гороху різко знижується, хоча за посухостійкістю він значно перевершує не тільки сочевицю, квасолю, боби, вику, люпин і сою, а й тверду пшеницю, ярий ячмінь і інші культури [2; 16; 22].

Критичний період, коли рослини гороху особливо чутливі до нестачі вологи, досить тривалий — від початку утворення генеративних органів, цвітіння, аж до формування бобів [50; 65; 100].

Горох досить вимогливий до ґрунтів. Він краще вдається на родючих, багатих на вапно й вологу чорноземах, сірих лісових та окультурених дерново-підзолистих ґрунтах з рН 6–7. Непридатні для нього є важкі, піщані та засолені ґрунти [35; 51].

Горох є світлолюбною культурою довгого дня.

Пошук шляхів підвищення стійкості гороху проти вилягання є не тільки агротехнічною, а й фізіологічною проблемою. Вплив вилягання на продуктивність сортів гороху обумовлений зниженням фотосинтетичної діяльності на ценотичному, субклітинному та молекулярному рівнях [3]. А як відомо, фотосинтетичний потенціал — це один із вирішальних факторів, що визначає величину врожаю [89].

Встановлено, що за раннього й сильного вилягання рослин, освітленість середніх та верхніх ярусів листків становить відповідно 6,5 та 19,3%. Як наслідок, 30-60% нижньої частини стебла та близько 64% листків у рослин передчасно жовтіє й відмирає, а у решти — знижується активність хлоропластів і вміст хлорофілу до 17%; як наслідок, в середньому на 12% знижується маса насіння і на 17% — їх кількість, різко знижуються як насіннєві, так і врожайні якості. В полеглому стеблостої гороху значна частина плодоносних вузлів (до 25-50%) залишається безплідними, в результаті чого урожайність не тільки зменшується, а й стає нестабільною за роками [109; 115]. Причинами низької стійкості популяцій до вилягання можуть бути як морфогенотипічні ознаки й властивості рослин, так і умови їх вирощування [86].

Підвищена стійкість проти вилягання безлисточкових сортів гороху забезпечує їм за малої листкової поверхні формування високого урожаю насіння. Вони утворюють площу листків в середньому на 41% меншу, ніж листочкові форми, але ці сорти до повної стиглості насіння стійкі проти вилягання. Як наслідок, за однакової тривалості вегетаційного періоду це дозволяє одержувати урожай насіння не нижчий, а навіть вищий, ніж у листочкових сортів та проводити збирання прямим комбайнуванням. Стійкість проти вилягання цих сортів обумовлена щільним переплетінням добре розвинених і розгалужених вусів [3; 15; 44; 128].

Штучне моделювання стійкості рослин проти вилягання підвищує урожайність на 35,7% та вміст білка в насінні на 1,1% [23].

Створення більш технологічних сортів гороху з обмеженим ростом стебла та компактним розміщенням бобів на його верхівці, які переважають інші за дружністю дозрівання та стійкістю проти вилягання, суттєво змінює уяву про культуру гороху [3; 36].

Сорти з вусатою формою листка за урожайністю можуть з успіхом конкурувати з кращими листочковими сортами, що обумовлено ефективною фотосинтетичною діяльністю ценозу завдяки високій стійкості проти

вилягання. Для таких рослин оптимальною висотою вважається 60-90 см, довжина міжвузля 3-4 см і наявність добре розвинених вусів [9; 44; 64; 74].

Вчені вже давно звернули увагу на значну варіативність урожайності окремих культур, які вирощувались у одній ґрунтово-кліматичній зоні за рівних витрат матеріально-технічних ресурсів. За оцінками багатьох вчених [87; 112; 118], в межах загальної дії зовнішніх факторів ступінь впливу погодних умов на рівень врожаю та його якість коливається від 30 до 60% [14; 87; 112; 118].

Горох більш вибагливий до умов вирощування, ніж зернові, сильніше уражується хворобами і шкідниками, що обумовлює його нестабільну щорічну врожайність і стримує розширення під ним площ [48].

Також залежно від ґрунтово-кліматичних умов у гороху сильно коливається вміст білка (від 19,3 до 32,6%) [49].

Сорти безлисточкового морфотипу мають менший вміст білка в зерні, на рівні 19,9-24,2%, порівняно з листочковими – 24,3-26,8%, але за рахунок більшої урожайності вони здатні забезпечити збір білка на рівні листочкових – 1,0-1,3 т/га [81; 82].

Біологічною особливістю гороху є довгий період генеративного розвитку. Несприятливі погодні умови, що припадають на цей період, для сортів гороху, що різняться за нагромадженням пластичних речовин, є основною причиною зниження врожаю насіння. Саме тому для одержання високих і сталих урожаїв гороху за різних екологічних умов в кожному господарстві необхідно висівати 2 або 3 сорти, що різняться не тільки генетично, а й за екотипами [45].

Найбільшу стійкість до посухи, а також до низької родючості ґрунту і монокультури, мають середньорослі зі звичайним типом листків, потім середньорослі безлисточкові (вусаті) і середньорослі з детермінантним типом стебла. Серед напівкарликів найменшу посухостійкість мають детермінантні сорти, потім – безлисточкові (вусаті), за ними йдуть сорти зі звичайним типом листя [46; 110].

Найшвидшим і найбільш ефективним способом підвищення урожайності культури є запровадження нових сортів. Елементи технології досліджувалися з участю нових сортів селекції Інституту рослинництва ім. В.Я.Юр'єва НААН України.

### **Характеристика сортів листочкового морфотипу**

*Харківський янтарний* - внесений до Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні з 1998 року для Степової зони. Різновидність – екадукум (неосипаюча), підрізновидність - екадукум (неосипаюча жовто-насіннава). Середньо рослий, висота рослин – 105-110 см. В порівнянні з іншими сортами - найбільш посухостійкий. Має підвищену стійкість до хвороб. Порівняно стійкий проти вилягання. Потенційна урожайність – 5,0-5,5 т/га. Вміст білка в зерні – 23-26%. Зерно має добрі харчові, технологічні та товарні якості [108].



Рис. 1. Сорт гороху Харківський янтарний у фазі формування бобів.

*Харків'янин* - внесений до Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні з 2003 року в Степовій зоні. Різновидність – семінанум (напівкарликова), підрізновидність – екадукум (неосипаюча жовто-насіннева). Стебло звичайне, напівкарликове. Висота рослин – 60-75 см. Сорт середньостиглий, посухостійкий, стійкий проти вилягання та обсіпання зерна. Придатний до збирання прямим комбайнуванням. В посушливі та з ранніми весняними приморозками роки (1998-1999), в сортовипробуванні Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України, за урожаєм зерна сорт перевищив національні стандарти на 0,35-0,40 т/га [111].



Рис. 2. Сорт гороху Харків'янин у фазі формування бобів.

*Орловчанин* – вперше районований в Російській Федерації з 1990 року. Визнаний національним стандартом України. Різновидність – розенталі, підрізновидність – розенталі номінанум. Сорт середньостиглий, посухостійкий. Стебло коротке, біля 80 см, потовщене, відносно стійке проти вилягання. Насіння неосипаюче. Максимальну урожайність – 6,96 т/га отримано в 1992 році на Горномарійській сортодільниці республіки Марій-Ел [34].



Рис. 3. Сорт гороху Орловчанин у фазі формування бобів.

## Характеристика сортів безлисточкового морфотипу

*Дамир 2* - в Реєстрі сортів рослин, придатних до поширення в Україні з 2000 р. Сорт короткостебловий (висота рослин 50-70 см має міцні стебла. Сорт посухостійкий, стійкий проти вилягання та хвороб (пероноспорозу, аскохитозу, корневих гнилей). Кількість бобів на рослині – 9-11 штук, максимально – 15 штук. Вегетаційний період 80-90 діб. Максимальна урожайність сорту в Україні – 4,89 т/га [88].



Рис. 4. Сорт Дамир 2 у фазі формування бобів.

*Харвус 1* – державною комісією України з випробування й охорони сортів рослин було визнано перспективним на 2003 р. для поширення у Лісостеповій зоні України. Сорт середньостиглий, середньорослий, зернового використання, насіння з ознакою неосипання. Посухостійкий, стійкий проти вилягання. Різновидність – *contecstum* (зчеплена), підрізновидність – *esaducum* (неопадаюча жовтонасіннева). В 2001 р. у виробничому розмноженні при прямому комбайнуванні, порівняно з листочковими

сортами, сорт Харвус 1 дав найвищий урожай зерна – 3,5 т/га. У 2002 р. на Куп'янській сортостанції в умовах засухи показав урожай на рівні стандарту – Харківський еталонний [111].

*Харківський еталонний* – внесений до Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні з 2002 р. для зони Степу, а з 2003 р. визнаний національним стандартом для усіх зон України. Різновидність - *contectstum* (зчеплена), підрізновидність - *esaducum* (неосипаюча жовтонасінна). Сорт напівкарликового типу. Стебло звичайне, висота рослин – 75-90 см. Кількість насінин у бобі в середньому 4-5 шт., максимум – 8 шт. Середньоранній, зернового використання. Має потовщене стебло і оптимальну висоту рослин. За сприятливих погодних умов та високої технології вирощування сорт забезпечує урожай зерна 5,32 т/га. У 2005 р. високу урожайність сорту отримано на Рівненському ДЦЕСР Рівненської області – 5,54 т/га [111].



Рис. 5. Сорт гороху Харківський еталонний у фазі формування бобів.

*Модус* – внесений до Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні з 2004 р. для зони Лісостепу. Різновидність – *contecstum* (зчеплена), підрізновидність – *mesomelan* (насіньневий рубчик чорного кольору). Стебло звичайне, висота рослин – 95-110 см. Кількість насінин у бобі 4-5 шт., максимальна – 7 шт.

Сорт зернового використання, напівкарликового типу, але порівняно з усіма іншими безлисточковими напівкарликовими сортами на 5-8 см вищий, а у вологі роки – близький до середньорослих сортів. Вегетаційний період 75-80 діб, на 3-4 доби триваліший, ніж сорт Харківський еталонний. Посухостійкий. Сорт з високим потенціалом урожайності. Так, у конкурсному сортовипробуванні інституту в 2000 р. урожайність сорту становила 5,24 т/га. У 2004 р. на Білоцерківській ДСС НДЦ "Південний" показав найвищу урожайність – 5,78 т/га [111].



Рис. 6. Сорт гороху Модус у фазі цвітіння.

*Камертон* – внесений до Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні з 2005 р. для зон Лісостепу й Полісся. Різновидність – *contecstum* (зчеплена), підризновидність – *esaducum* (неосипаюча жовтонасіннева). Середньорослий, висота рослин – 110-130 см. Середня кількість насінин у бобі 4-5 шт., максимальна – 7 шт. Середньостиглий, зернового використання. Особливістю сорту є вкорочені нижні міжвузля. Завдяки цьому із середньорослих сортів *Камертон* більш стійкий проти вилягання і придатний до збирання прямим комбайнуванням. В 2000 р. у сортовипробуванні лабораторії селекції гороху ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН України його врожайність становила 5,39 т/га. У державному сортовипробуванні на сортодільницях Лісостепу й Полісся за урожем зерна в середньому за 3 роки він перевищив національні стандарти на 0,29 т/га або на 11,2 % [111].



Рис. 7. Сорт гороху *Камертон* у фазі цвітіння.

*Ефектний* – внесений до Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні з 2006 р. Різновидність – *contecstum* (зчеплена),

підрізновидність – mesomelan (насіenneвий рубчик чорного кольору). Сорт напівкарликового типу зернового використання, середньоранній, стійкий до посушливих умов вирощування. Стебло звичайне, висота рослин – 75-80 см, міжвузлів до першого суцвіття – 11-13. Квітки білі, на квітконіжках по 2-3 квітки, біб луцильного типу. Кількість насінин у бобі 4-5 шт. Насіння рожеве, з чорним насінневим рубчиком. Маса 1000 насінин – 240-260 г. Вміст білка в зерні 20-23 %.

У 2006 р. на демонстраційному полігоні Устимівської ДС ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН України (Полтавська обл.) було отримано урожайність 4,1 т/га, на Хмельницькій ДС – 3,4 т/га, АОЗТ “Екопрод” (Донецька обл.) – 3,3 т/га, на демонстраційному полігоні ВНДІЗБК, м. Орел (Російська Федерація) – 3,8 т/га. З 2007 р. сорт Ефектний внесений до Реєстру сортів рослин Російської Федерації.

*Девіз* – внесений до Реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні з 2007 р. Різновидність – contecstum (зчеплена), підрізновидність – mesomelan (насіenneвий рубчик чорного кольору). Сорт напівкарликового типу зернового використання, середньостиглий, стійкий проти вилягання та посушливих умов вирощування, придатний до збирання прямим комбайнуванням, потребує своєчасного збирання. Стебло звичайне, висота рослин – 78-85 см, міжвузлів до першого суцвіття – 12-14. Квітки білі, на квітконіжках по 2 квітки. Біб луцильного типу. Кількість насінин у бобі 4-5 шт. Насіння рожеве, з чорним насінневим рубчиком. Маса 1000 насінин – 250-270 г. Вміст білка в зерні 20-23 %.

За дворічними даними державного сортовипробування (2004-2005 рр.) сорт Девіз увійшов до групи найбільш урожайних сортів. У 2006 р. на демонстраційному полігоні Устимівської ДС сорт забезпечив урожайність 4,5 т/га, АОЗТ “Екопрод” (Донецька обл.) – 3,1 т/га, на демонстраційному полігоні ВНДІЗБК, м. Орел (Російська Федерація) – 4,3 т/га. У 2008 р. на Вільнянській ДСДС (Запорізька обл.) отримано – 3,7 т/га.

*Царевич* – внесений до Реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні з 2008 р. Різновидність – *contecstum* (зчеплена), підрізновидність – *esaducum* (необсипаюча жовтонасіннева). Сорт напівкарликового типу зернового використання, середньостиглий, стійкий проти вилягання та обсипання насіння, придатний до збирання прямим комбайнуванням, посухостійкий. Стебло звичайне, міжвузлів до першого суцвіття – 12-14. Квітки білі. Середня кількість насінин у бобі 5-6 шт. Насіння рожеве, з ознакою стійкості до обсипання. Маса 1000 насінин – 270-280 г. Вміст білка в зерні 22-23 %. Зерно сорту має високі товарні і смакові якості.

Максимальний урожай (5,9 т/га) отриманий у 2005 р. в Рівненському ДЦЕСР Рівненської області. У 2006 р. на демонстраційному полігоні Устимівської ДС було отримано 4,0 т/га, на Хмельницькій ДС – 3,6 т/га, АОЗТ “Екопрод” (Донецька обл.) – 2,9 т/га. У 2008 р. на Вільнянській ДСДС (Запорізька обл.) отримано урожайність – 3,5 т/га, на полігоні ООО ”Сатива” (Белгородська обл., Російська Федерація) – 4,0 т/га.



Рис. 8. Сорт гороху Царевич у фазі формування бобів.

## 2. ВПЛИВ ПОГОДНО-КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГОРОХУ

Ріст і розвиток рослин різних сортів гороху певним чином визначається погодними умовами року.

Сучасні інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур передбачають використання нових сортів, які виділяються удосконаленою архітектонікою рослини, коли вегетативна частина стебла суттєво зменшена, а репродуктивна - збільшена, що позитивно впливає на продуктивність фотосинтезу, підвищення адаптивної спроможності в умовах стресових ситуацій - низьких температур, повітряних посух під час цвітіння, спалахів різноманітних захворювань, тощо [12].

Саме тому сортоспецифічна оптимізація агротехнічних заходів вирощування дозволяє сільськогосподарським культурам проявити свій потенціал адаптивності до ґрунтово-кліматичних умов конкретної зони. А основним завданням селекції є підвищення адаптивності сортів до умов зовнішнього середовища, особливо для регіонів із стресовими гідротермічними умовами [30].

Думку про існування фізіологічних механізмів, що підтримують стабільність рослинного організму в умовах певного середовища, в другій половині ХІХ століття висловив К. Бернард. Для характеристики стійкості рослинного організму до стресів У. Кеннон запропонував термін *гомеостаз*. На думку О.О. Жученка, гомеостаз є універсальною системою життєвої забезпеченості організму, що підтримує оптимальні умови росту й розвитку і виконує еволюційну роль у стабілізації норми адаптивності [31].

Один з перших агроекологів Дж. Ацці вважає, що врожай є похідною двох компонентів – продуктивності й стійкості. Він акумулює дію всіх факторів, що впливають на рослину під час росту й розвитку [5].

Випробування сортів гороху за різних погодних умов вирощування дозволяє прогнозувати генетично обумовлений ступінь стабільності врожайності. Так, *інтенсивним* прийнято вважати сорт, який за оптимальних умов вирощування кожного року за врожайністю посідає перше місце серед досліджуваних; *пластичним* – сорт, який посідає перше місце за середнім урожаєм з урахуванням усіх років випробування; *стабільним* – сорт із

найменшою різницею між максимальним і мінімальним урожаєм залежно від років досліджень [102].

В Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України було проаналізовано з цих позицій результати досліджень (табл. 1).

*Інтенсивним* сортом гороху можна було б визнати Камертон. Він протягом трирічних випробувань за врожайністю двічі посідав перше місце. В 2004 р. цей сорт за рівнем врожайності поступився сорту листочкового типу Харків'янин і безлисточкового Харківський еталонний, для яких погодні умови були більш сприятливими, ніж для сорту Камертон.

Таблиця 1

**Урожайність сортів гороху залежно від впливу погодних умов на фоні полицевої оранки, без внесення добрив, т/га**

Сорт	Роки			Середнє	Стандартне відхилення	Урожайність, т/га		
	2003	2004	2005			максимальна	мінімальна	розмах варіації
Харківський янтарний	2,34	4,67	3,86	3,62	1,18	4,67	2,34	2,33
Харків'янин	3,17	5,37	4,53	4,36	1,11	5,37	3,17	2,20
Орловчанин	2,83	4,85	5,18	4,29	1,27	5,18	2,83	2,34
Дамир 2	3,21	5,03	4,79	4,35	0,99	5,03	3,21	<b>1,82</b>
Харківський еталонний	2,91	5,37	4,20	4,16	1,23	5,37	2,91	2,46
Харвус 1	3,49	4,87	5,38	4,58	0,98	5,38	3,49	<b>1,89</b>
Модус	3,49	5,02	5,50	4,67	1,05	5,50	3,49	2,01
Камертон	3,54	5,22	5,64	<b>4,80</b>	1,11	5,64	3,54	2,10
НІР <sub>05</sub> (загальна)	0,17	0,25	0,29					

Дещо поступившись за ознакою інтенсивного типу, сорт Камертон, посівши перше місце за середнім урожаєм з урахуванням трирічних випробувань, набув визначення *пластичний* (4,8 т/га).

*Стабільними* за врожайністю були сорти Дамир 2 і Харвус 1; за роки досліджень різниця між максимальною і мінімальною врожайністю була найменшою – відповідно 1,82 і 1,89 т/га. У цих сортів було й найменшим стандартне відхилення від середньої врожайності.

Коефіцієнти регресії за Еберхартом і Расселом за варіантами фонів живлення і сортами гороху, що характеризують адаптивність сортів, наведені на рис. 9.

Так як коефіцієнти регресії наближені до 1 ( $b_i \cong 1,0$ ), то досліджувані сорти гороху можна вважати *пластичними*.

Отже, дуже високою стабільністю до змін екологічних умов характеризується сорт гороху Харківський янтарний. Пластичними є сорти Харків'янин, Орловчанин, Дамир 2, Харківський еталонний і Харвус 1. Високою пластичністю виділяються сорти Модус і Камертон. З покращенням фону живлення рослин пластичність цих сортів посилюється.

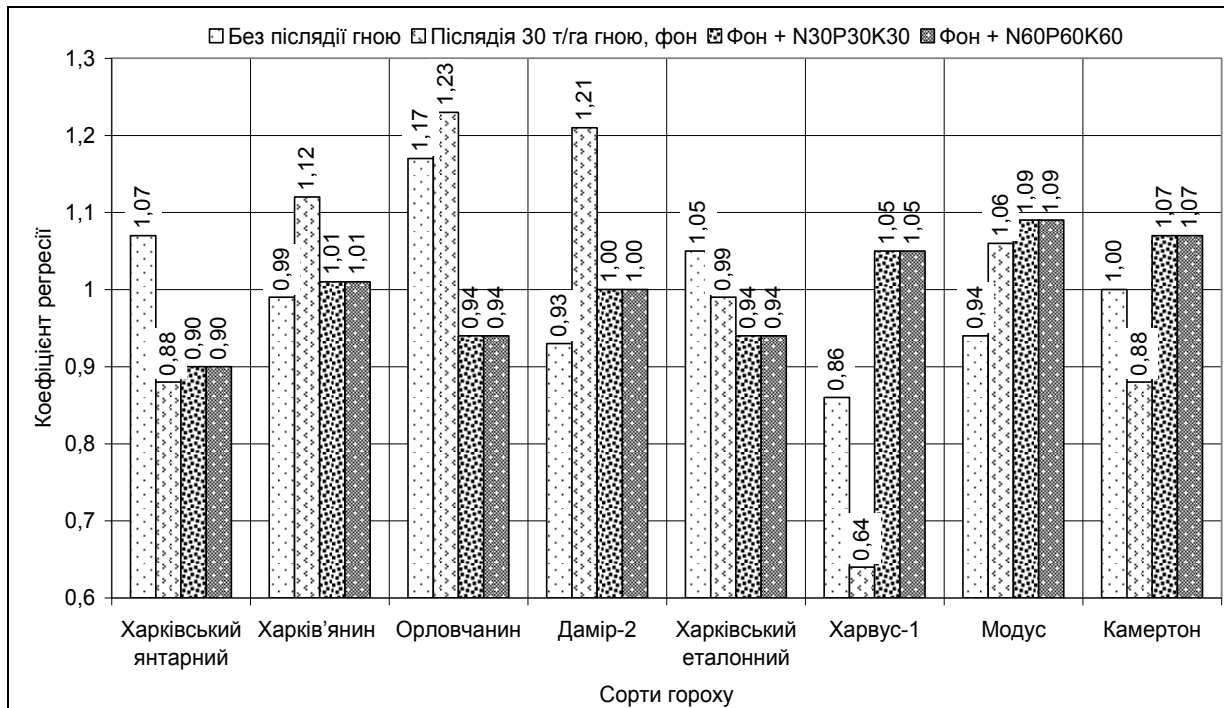


Рис. 9. Характеристика пластичності сортів гороху за коефіцієнтом регресії Еберхарта і Рассела.

Користуючись методом встановлення агроекологічної пластичності можна встановити тип пластичності сортів [53]. Так, за темпами накопичення сухої маси насіння сорти гороху Орловчанин, Модус і Камертон належать до лісостепового екотипу, оскільки вони мали характерний пік наливу насіння при вологості насіння 75-79% у сортів Орловчанин та Модус і 80-85% вологості насіння у сорту Камертон. Сорт Харківський еталонний характеризувався більш тривалим періодом максимального наливу насіння при вологості 70-85%, що свідчить про його належність до змішаного типу наливу степового та лісостепового екотипу (рис. 10).

Якщо пов'язати тип пластичності сортів з урожайністю то можна сказати, що безлисточкові сорти лісостепового екотипу Модус та Камертон мають більшу урожайність (4,58-4,67 т/га), порівняно з сортом змішаного степового та лісостепового екотипу – Харківський еталонний (4,16 т/га) (табл. 1).

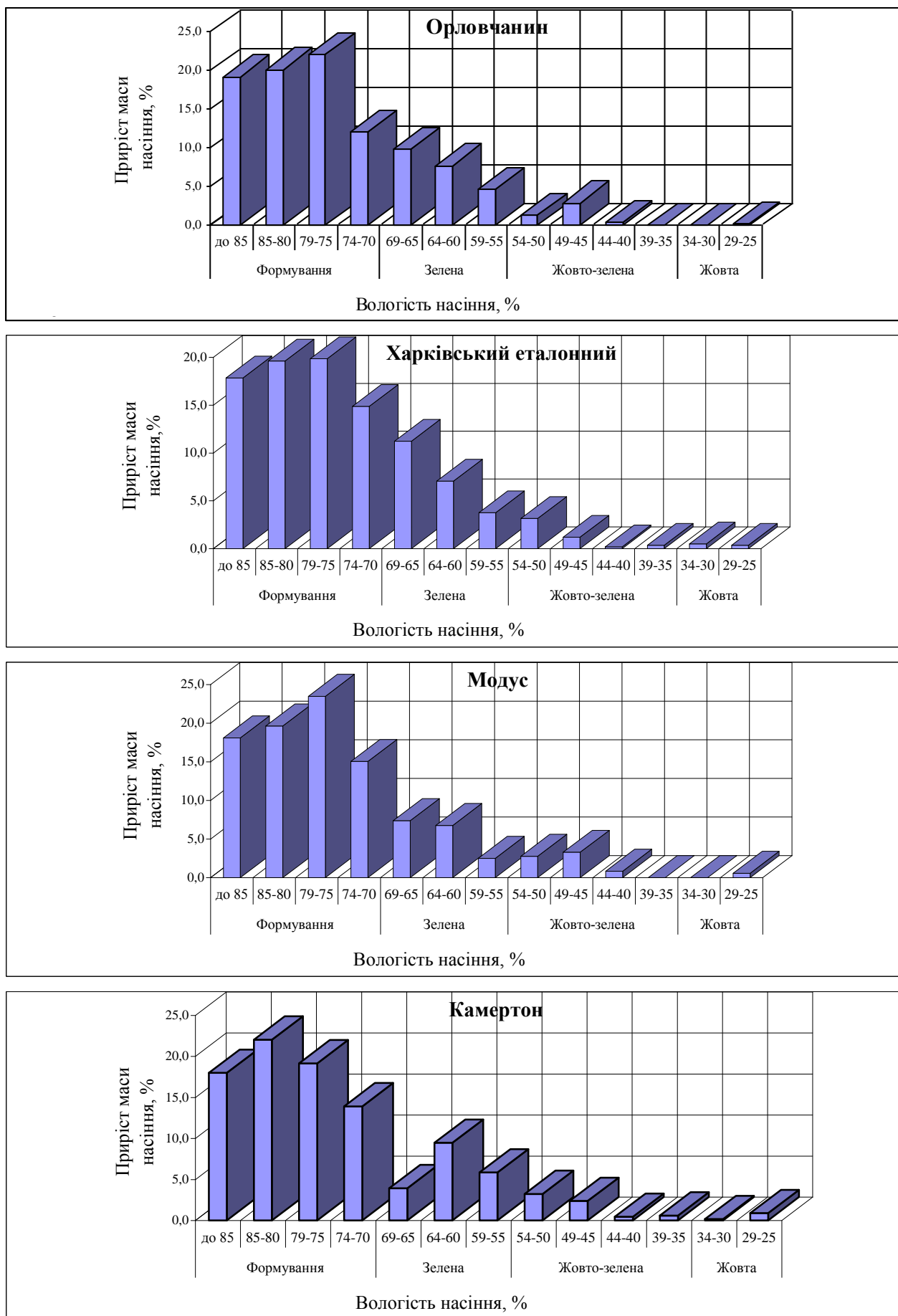


Рис. 10. Динаміка наливу насіння сортів гороху, 2003-2005 рр.

Найбільший приріст маси насіння відбувався в фазі формування та зеленої стиглості насіння. При цьому найбільший приріст маси насіння у фазі формування, в середньому за 2003-2005 рр., було отримано по сорту Модус – 75,1%, найменший – по сорту Харківський еталонний – 70,6%, по сортах Орловчанин та Камертон – на рівні 72,1 та 72,9% відповідно. У фазі зеленої стиглості насіння ситуація відповідно змінюється. Так, найбільший приріст забезпечив сорт Харківський еталонний (24,1%), найменший Модус (16,4%), сорти Орловчанин та Камертон забезпечили приріст на рівні 20,9 та 19,2% відповідно. За жовто-зеленої та жовтої фази наливу насіння було отримано приріст на рівні 4,9, 7,9, 5,0 та 6,6% відповідно до сортів (табл. 2).

Таблиця 2

**Динаміка наливу насіння сортів гороху, середнє за 2003-2005 рр.**

Фаза стиглості насіння	Вологість насіння, %	Тривалість фази, діб	Маса 1000 шт, г	Інтенсивність наливу насіння, г/добу	Приріст маси насіння, г	Приріст маси насіння, %
<b>Орловчанин</b>						
Формування	85-70	14	210,5	15,0	210,5	72,1
Зелена	69-55	10	271,5	6,1	61,0	20,9
Жовто-зелена	54-35	6	286,0	2,4	14,5	5,0
Жовта	34-20	4	291,9	1,5	5,9	2,0
<b>Харківський еталонний</b>						
Формування	85-70	14	236,3	16,9	236,33	70,6
Зелена	69-55	10	317,1	8,1	80,733	24,1
Жовто-зелена	54-35	5	333,5	3,3	16,433	4,9
Жовта	34-20	4	334,7	0,3	1,2	0,4
<b>Модус</b>						
Формування	85-70	13	210,7	16,2	210,67	75,1
Зелена	69-55	9	256,6	5,1	45,967	16,4
Жовто-зелена	54-35	6	278,9	3,7	22,3	7,9
Жовта	34-20	3	280,4	0,5	1,4667	0,5
<b>Камертон</b>						
Формування	85-70	16	182,9	11,4	182,87	72,9
Зелена	69-55	8	231,0	6,0	48,133	19,2
Жовто-зелена	54-35	5	247,6	3,3	16,633	6,6
Жовта	34-20	3	250,7	1,0	3,1	1,2

Припинення наливу у сортів гороху спостерігалось при вологості насіння 45-49% (рис. 10).

Отже, на ріст і розвиток сортів гороху та накопичення ними сухої речовини значний вплив мали погодні умови року і фони живлення.

### 3. МІСЦЕ ГОРОХУ В СІВОЗМІНІ

Як показали досліди і виробнича практика, неправильне розміщення гороху в сівозміні призводить до значного недобору врожаю зерна і зеленої маси. Найбільший урожай гороху одержують при його розміщенні у сівозміні не раніше як на 4-5 рік після зернобобових культур та багаторічних трав. Причини зменшення врожаїв гороху в повторних посівах більшість дослідників вбачають в поширенні шкідників і хвороб. При частому поверненні гороху на попереднє місце на його посівах сильно поширюються гороховий довгоносик і горохова плодожерка (рис. 11). Серед хвороб особливу небезпеку являє фузаріоз (рис. 12). Одна із причин "втомлення" ґрунту під горохом є поширення нематоди. На думку Р. Х. Макашевої (1973), при порівняно невеликій питомій вазі гороху в посівах навіть в зонах найбільшої його концентрації, немає ніякої необхідності сіяти горох на одному полі раніше 4-5 років [65].



Рис. 11. Гороховий довгоносик (зліва), горохова плодожерка (з права).



Рис. 12. Фузаріоз гороху.

післядію гербіцидів, які негативно впливають на розвиток рослин гороху [94].

Горох рано звільняє поле і завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями слабо використовує азот ґрунту або навіть нагромаджує його в ґрунті. Тому він сам є добрим попередником для всіх польових культур, особливо для озимої пшениці. В зв'язку з цим його доцільно розміщувати, насамперед, у зайнятих парах [104].

Горох сильно впливає також на якість продукції наступних культур, наближаючись за цим показником до чорного пару [65].

За дослідженнями науковців ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН України за рахунок використання сівозміни, у 2003-2005 рр., отримано прибавку

Внаслідок повільного росту в перших фазах розвитку і відносно мало розвинутих вегетативних органів горох слабо протистоїть забур'яненості і при цьому різко зменшує врожай зерна. Тому, кращими попередниками гороху в Україні є зернові та просапні культури, які залишають після себе поле мало забур'яненим. Це озимі зернові, кукурудза, картопля, а в зоні достатнього зволоження – цукрові буряки.

При розміщенні посівів необхідно враховувати

урожайності в середньому по сортах по фоні без добрив на рівні 2,69 т/га, а на фоні внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 2,97 т/га, порівняно з монокультурою гороху (табл. 3).

Таблиця 3

**Вплив сівозміни на урожайність сортів гороху, 2003-2005 рр., т/га.**

Сівозміна	Фон живлення	Сорт				Середнє по фонах, сівозміні
		Харків. янтарний	Харвус 1	Модус	Камертон	
Зернопаро-просапна сівозміна	без добрив	3,62	4,58	4,67	4,8	<b>4,42</b>
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	4,26	5,3	5,89	5,87	<b>5,33</b>
<b>Середнє</b>		<b>3,94</b>	<b>4,94</b>	<b>5,28</b>	<b>5,34</b>	<b>4,87</b>
Монокультура	без добрив	1,53	1,75	1,95	1,7	<b>1,73</b>
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	1,83	2,58	2,62	2,4	<b>2,36</b>
<b>Середнє</b>		<b>1,68</b>	<b>2,17</b>	<b>2,29</b>	<b>2,05</b>	<b>2,05</b>
НІР <sub>05</sub>					0,16 т/га	

Встановлено, що в монокультурі мінеральні добрива діють більш ефективно ніж в сівозміні. Так, прибавка урожайності від внесення добрив в сівозміні по сортах Харківський янтарний, Харвус 1, Модус та Камертон становила: 0,64; 0,72; 1,22 та 1,07 т/га або більше на 17,7; 15,7; 26,1 та 22,3% відповідно порівняно з фоном без добрив, а в монокультурі ці показники становили відповідно: 0,30; 0,83; 0,67 та 0,70 т/га або 19,6; 47,7; 34,4 та 41,2%.

#### 4. ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБУ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Система основного обробітку ґрунту спрямована на підвищення родючості ґрунтів, боротьбу з бур'янами, максимальне збереження й нагромадження та раціональне використання вологи, боротьбу з вітровою та водною ерозією [50].

Обробіток ґрунту вирішує наступні завдання:

- подрібнює післяжнивні рештки попередньої культури, забезпечує механічне знищення бур'янів і падалицю зернових колосових, загортає органічні решки й добрива в ґрунт;
- створює оптимальну агрофізичну будову ґрунту, сприяє нагромадженню вологи і запобігає непродуктивним її витратам;
- забезпечує оптимальні умови для сівби та догляду за посівами [49; 94].

Обробіток ґрунту самий дорогий і енергоємний процес у сільському господарстві. У середньому на нього припадає 40% енергетичних та 25% трудових затрат загального обсягу польових робіт. При неправильному виборі способу чи системи обробітку ґрунту проявляється і негативна його дія [25; 119].

Порівняння витрат на обробіток ґрунту під горох з отриманими прибавками врожаю довело, що більш доцільною технологією основного обробітку є безвідвальне розпушування плугом зі стійками СибІМЕ на глибину 20–22 см або чизельним плугом на 25–27 см. Цей спосіб обробітку дозволив зменшити витрати палива на 33%, а праці – на 37%; врожайність гороху при цьому не зменшувалась [26].

При застосуванні під горох плоскорізного зяблевого обробітку ґрунту також виявилось, що він є екологічно виправданим ґрунтозахисним заходом. Завдяки його застосуванню щорічно зберігається від видування в середньому до 12 т/га ґрунту. Однак при цьому суттєво збільшується забур'яненість посівів гороху [6; 11].

В ланці польової сівозміни Полісся на сірих лісових ґрунтах за органічної системи удобрення заміна оранки плоскорізним обробітком збільшує навіть окупність добрив врожаєм на 0,5-0,7, а дискуванням – на 0,5 кг кормової одиниці [21]. Глибокий безполицевий обробіток сприяв покращенню біологічної активності верхнього шару і мобілізації в ньому фосфору, що в перші періоди вегетації прискорювало енергію росту рослин, посилювало надходження в них азоту і фосфору. В більш пізні фази розвитку інтенсивність цих процесів порівняно з оранкою були слабшими [93].

Багато дослідників вважають, оскільки коріння гороху глибоко проникає в ґрунт, він добре відгукується на оранку глибиною 22-25 або 25-28 см, в залежності від попередника [20; 54].

За іншими дослідженнями доведено, що урожайність гороху майже не залежить від глибини оранки ґрунту. Якщо за глибини основного обробітку 10-12 см вона становила 1,34 т/га, то 30-32 см – 1,40 т/га [61; 96].

Недопустимість шаблону у виборі системи обробітку ґрунту під сільськогосподарські культури науковці обґрунтовують необхідністю врахування конкретних ґрунтово-кліматичних умов регіону та особливостей ґрунтів і рельєфу, вимог культури до попередників, надаючи переваги оранці або безполицевим обробіткам [75; 76; 92; 104].

Дослідження, проведені в різні роки відділом насінництва, а згодом лабораторією сортової агротехніки Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України, також показали, що після ярих зернових культур проведення плоскорізного обробітку ґрунту, порівняно з оранкою, призводило до зниження урожайності гороху, залежно від способу захисту рослин на 0,35-1,17 т/га [104].

Крім того, застосування безполицевого обробітку ґрунту, порівняно з полицевим, в більшій мірі знижує урожай зерна у безлисточкових сортів гороху (від 0,40 до 0,63 т/га) ніж у листочкових (від 0,24 до 0,32 т/га). Листочковий сорт Харківський янтарний не реагував на зміну основного обробітку ґрунту [79].

В середньому за 2003-2005 рр. в дослідженнях Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України застосування безполицевого обробітку ґрунту порівняно з полицевою оранкою у більшості сортів гороху не викликало істотного зниження урожаю зерна (табл. 4).

При середній врожайності сортів гороху в умовах полицевої оранки 5,23 т/га при чизелюванні вона становила 4,86 т/га, що менше в межах  $HP_{05} = 0,43$ . Суттєво негативну реакцію на безполицеву оранку було відмічено у сортів Харвус 1 і Камертон, в яких зниження врожайності становило відповідно на 0,57 і 0,63 т/га.

У сортів листочкового типу зниження урожайності від застосування безполицевого обробітку ґрунту було набагато меншим, ніж у безлисточкових (відповідно 0,04-0,32 і 0,42-0,63 т/га). Отже, тільки сорт Харківський янтарний за рівнем урожайності не мав негативної реакції на застосування безполицевого обробітку ґрунту.

За результатами досліджень Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України у 2006-2008 рр. застосування безполицевого обробітку ґрунту приводило до зниження урожайності сортів та ліній гороху, порівняно з полицевим обробітком, найбільш суттєвим воно було у ліній 01-1126 та 02-89 (0,46 та 0,57 т/га). Нові сорти гороху вусатого морфотипу Мадонна, Ефектний, Царевич та Бастіон, а також лінія 02-69, забезпечили найменше зниження урожаю при безполицевому обробітку ґрунту, на рівні 0,24-0,30 т/га.

Обробіток ґрунту без оранки призводить до нерівномірного розподілу рослинних решток та мінеральних добрив в орному шарі, а локалізація фосфору в верхній частині знижує доступність його рослинам в посушливі періоди. Цей недолік можна попередити шляхом своєчасного проведення оранки в якості основного обробітку ґрунту або застосування комбінованого основного обробітку ґрунту в сівозміні [74].

За даними Синельниківської селекційно-дослідної станції ІЗГ НААН України, своєчасне лушчіння з наступною оранкою зменшувало кількість

бур'янів на 64 %, а Єрастівської дослідної станції ІЗГ НААН України – на 77-78 % [94].

Таблиця 4

**Вплив основного обробітку ґрунту на урожайність сортів гороху  
на фоні післядії 30 т/га гною + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, т/га**

Сорт гороху	Основний обробіток		± до оранки
	оранка	чизелювання	
<b>Середнє за 2003-2005 рр.</b>			
Харківський янтарний	4,26	4,22	-0,04
Харків'янин	5,13	4,88	-0,24
Орловчанин	5,13	4,81	-0,32
<i>Дамир 2</i>	5,33	4,91	-0,42
<i>Харківський еталонний</i>	4,97	4,56	-0,40
<i>Харвус 1</i>	5,30	4,73	-0,57
<i>Модус</i>	5,89	5,49	-0,40
<i>Камертон</i>	5,87	5,24	-0,63
Середнє	5,23	4,86	
± до оранки			-0,38
НІР <sub>05</sub> за факторами: спосіб обробітку ґрунту 0,43, сорт 0,97			
<b>Середнє за 2006-2008 рр.</b>			
Інтенсивний 92	3,84	3,48	-0,36
Харківський еталонний	4,16	3,75	-0,42
Мадонна	4,59	4,29	-0,30
Девіз	4,44	4,04	-0,40
Ефектний	4,28	4,03	-0,24
Моноліт	4,34	3,95	-0,39
Царевич*	4,50	4,23	-0,27
02-69	4,16	3,86	-0,30
02-89	4,12	3,54	-0,57
02-318	4,30	3,95	-0,35
Бастіон	4,26	3,98	-0,28
01-206	4,41	4,06	-0,35
01-1126	4,43	3,97	-0,46
Середнє	4,29	3,93	
± до оранки			-0,36
НІР <sub>05</sub> за факторами: спосіб обробітку ґрунту 0,22, сорт 0,28			

\*- дані за 2007-2008 рр.

За даними І.П. Таланова, на варіанті безполицевого рихлення ґрунту в залежності від фону живлення кількість бур'янів коливалася від 74 до 167 шт./м<sup>2</sup> [97]. Дослідженнями С.О. Садового встановлено, що при чизельному обробітку ґрунту ПЧ-2,5 кількість однорічних бур'янів порівняно з оранкою була більшою на 14,6%, а багаторічних бур'янів – на 20% [95].

Саме тому на площах зернових і зернобобових культур як на ділянках із застосуванням звичайної полицевої оранки, так і з мілкою розпушування ґрунту практично неможливо обійтися без застосування сучасних гербіцидів, оскільки без них забур'яненість посівів і ґрунту збільшується [11]. Так як в сучасних умовах в більшості господарств потенційна забур'яненість полів дуже висока, а витрати на оранку і механізовані прийоми догляду за посівами в 5–10 разів менші, ніж на застосування ефективних і коштовних гербіцидів, то відмова від оранки поки що передчасна [8].

За результатами досліджень Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України по забур'яненості відмічено збільшення як кількості так і сухої маси бур'янів при безполицевому обробітку ґрунту порівняно з оранкою на 101 шт./м<sup>2</sup> і 0,42 г/м<sup>2</sup> у фазі п'яти листків та на 46 шт./м<sup>2</sup> і 4,4 г/м<sup>2</sup> у фазі повної стиглості (рис. 13).

Встановлено, що по сортах листочкового типу урожайність від застосування безполицевого обробітку ґрунту знижувалась набагато менше ніж у безлисточкових сортів. Так, в умовах 2003 р. урожайність знизилась від 0,24 до 0,52 т/га, в умовах 2004 р. на 0,12-0,14 т/га по сортах Орловчанин і Інтенсивний 92 та не знизилась по сортах Харківський янтарний і Харків'янин. У 2005 р. зниження урожаю становило від 0,22 до 0,30 т/га, при цьому по сорту Харківський янтарний урожайність при застосуванні безполицевого обробітку не зменшилась.

Тоді як по безлисточкових сортах урожайність в умовах 2003 р. знижувалась від 0,26 до 0,83 т/га, в умовах 2004 р. від 0,32 до 1,05 т/га та в умовах 2005 р. від 0,29 до 0,54 т/га.

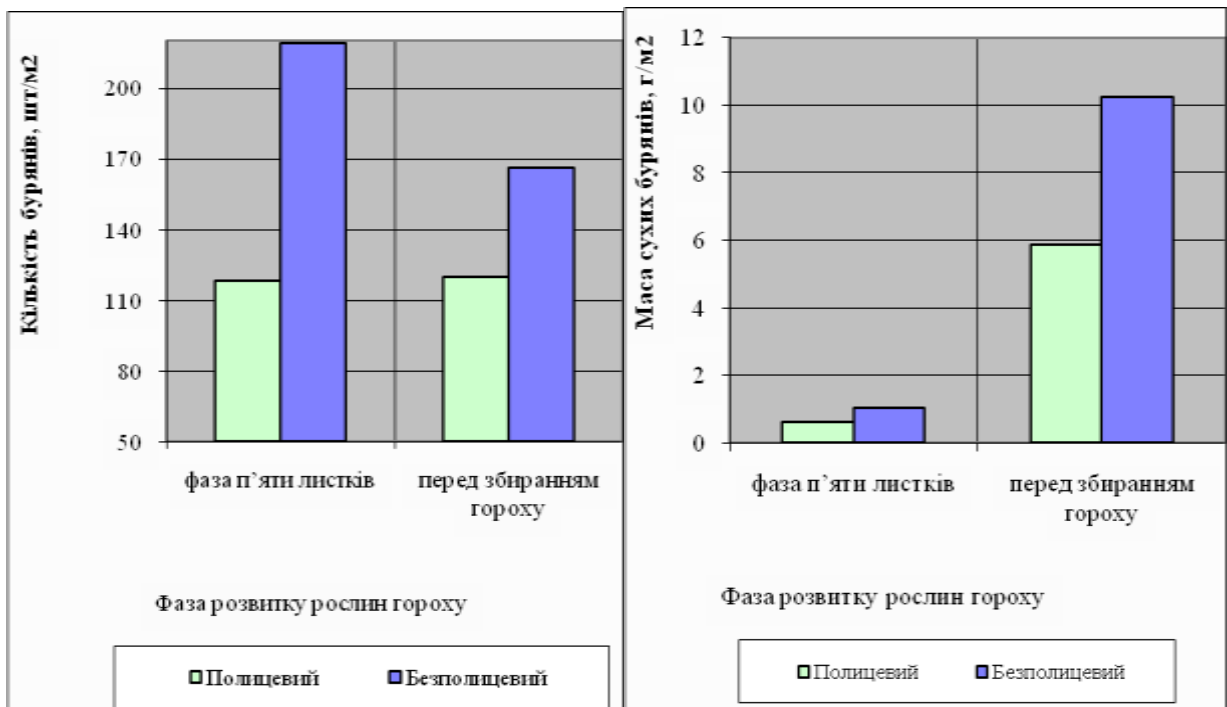


Рис. 13. Забур'яненість посівів гороху залежно від способу основного обробітку ґрунту, 2004-2005 рр.

На ділянках із мілким розпушуванням ґрунту відбувається ущільнення орного шару переважно за рахунок нижніх шарів (10-20 і 20-30 см), а найбільше ущільнюється ґрунт під тими культурами, де глибина основного обробітку зменшувалася до 10-12 см, а щільність його зростала на 0,02-0,09 г/см<sup>3</sup>. У польовій сівозміні чизельне розпушування на однакову глибину з полицевою оранкою на щільність ґрунту практично не впливало [11].

Внаслідок ущільнення ґрунту зменшується кількість пор, заповнених повітрям, що пригнічує розвиток бульбочкових бактерій і їхню активність при фіксації азоту. Значна частина бульбочок при цьому відмирає, зменшуються висота і кількість плодів на рослині, спостерігається ураження їх кореневими гнилями. Висока щільність ґрунту викликає спочатку пожовтіння, а згодом і відмирання рослин [73; 90; 124; 126; 130; 133].

Якщо чорноземний ґрунт неглибоко розпушувати (з доброю мульчею) за осінньо-зимовий період він саморозрихлюється і до періоду сівби ярих культур досягає рівноважної щільності, оптимальної для розвитку корневих систем більшості польових культур. Цим і треба керуватися при виборі способу і глибини обробки полів з урахуванням їх стану, протиерозійної

стійкості, технологічних і біологічних особливостей культур. Кореневі системи зернобобових не вимагають розпушення глибше 14-16 см [4].

Отже, систему зяблевого обробітку під горох слід впроваджувати з урахуванням погодних умов, стану забур'янення поля, видового складу бур'янів та строків збирання попередньої культури. Диференційоване застосування основного обробітку у різних ґрунтово-кліматичних умовах країни є основою одержання високих і сталих врожаїв гороху [6].

Упродовж багатьох років традиційно в системі основного обробітку ґрунту полицева оранка відігравала вирішальну роль у регулюванні чинників родючості ґрунту, боротьбі з бур'янами, хворобами, шкідниками та формуванні врожаю сільськогосподарських культур. Однак полицева оранка була й залишається дуже трудомістким заходом і потребує значних затрат енергії [11; 43; 67]. Тому основний обробіток в регіоні проводять як полицевим, так і безполицевим способами. Під час підготовки ґрунту під горох враховують вид попередника, стан його забур'янення, погодні умови та ін.

Способи основного обробітку ґрунту є одним з найвпливовіших факторів на запаси вологи у ґрунті (рис. 14).

За результатами досліджень Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України в 2004 р. у фази сівба, сходи, 7 листків та цвітіння гороху було відмічено збільшення запасів вологи при безполицевому обробітку ґрунту, порівняно з полицевим на 3,8; 10,1; 4,75 та 4,7 мм у шарі ґрунту 0-30 см та на 3,4; 12,0; 10,2 та 5,3 мм у шарі ґрунту 0-100 см, відповідно до фаз. У фази зелених та жовто-зелених бобів запаси вологи в ґрунті за варіантами способів основного обробітку суттєво не змінювалися.

В 2005 р. запаси вологи були більшими на варіанті полицевого обробітку ґрунту у фази сівба, 7 листків гороху та жовто-зелених бобів у шарі ґрунту 0-30 см відповідно на 4,6; 3,1 та 17,1 мм і у шарі ґрунту 0-100 см – відповідно на 9,4; 7,3 та 3,4 мм. У фази цвітіння та зелених бобів, навпаки, запаси вологи збільшувалися у варіанті застосування безполицевого обробітку ґрунту (у шарі ґрунту 0-30 см відповідно на 4,7 та 4,1 і у шарі 0-100 см – на 15,0 та 24,5 мм).

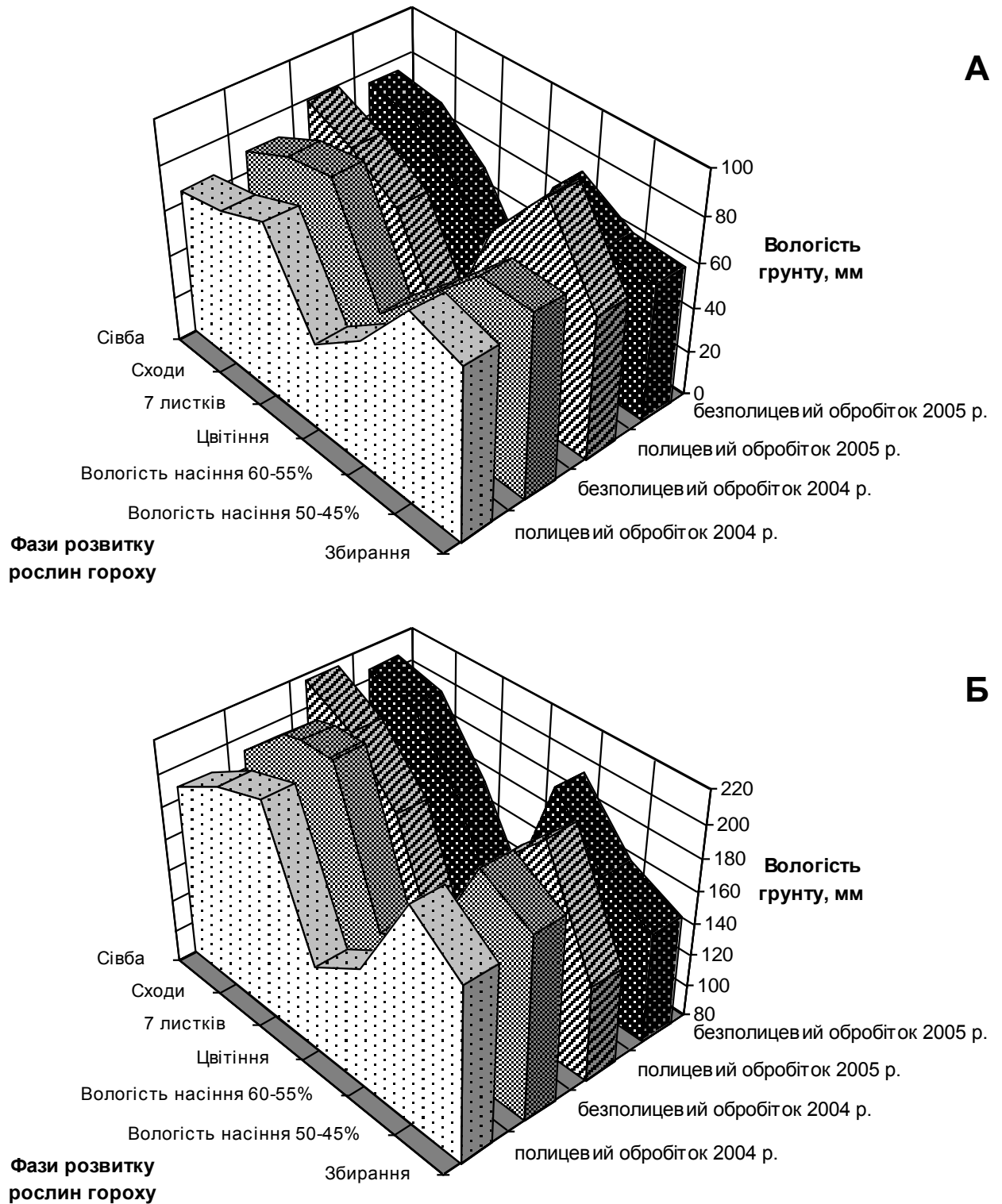


Рис. 14. Запаси вологи в шарах ґрунту 0-30 і 0-100 см при полицевому та безполицевому обробітках (середнє за 2004-2005 рр.):

А – в шарі ґрунту 0-30 см; Б – в шарі ґрунту 0-100 см.

Отже, суттєвої закономірності впливу основного обробітку ґрунту на показники його вологості не відмічено.

Таким чином в умовах східної частини Лісостепу України під горох можна застосовувати полицевий або безполицевий обробіток ґрунту з врахуванням сортової специфіки та фітосанітарного стану поля. Разом з тим при виборі способу основного обробітку треба враховувати еродованість ґрунту, його забур'яненість та реакцію сортів.

## **5. ДОБРИВА ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ РІЗНИХ СОРТІВ ГОРОХУ**

Основним резервом підвищення врожайності гороху є науково обґрунтоване використання поживного потенціалу ґрунту, умов середовища і нових сортів. Фактична урожайність сучасних сортів коливається в межах 25-50% їх потенційних можливостей [72].

Не менше половини приросту урожаю досягається за рахунок використання добрив. За оцінкою вчених США, частка добрив в системі заходів збільшення врожайності становить 41%, гербіцидів – 13-20%, сприятливих погодних умов – 15%, гібридного насіння – 8%, іригації – 5% [47].

Суттєвим джерелом живлення є біологічний азот, що зв'язується з повітря мікроорганізмами, які вільно живуть в ґрунті [101].

Азот входить до складу білків, хлорофілу, нуклеїнових кислот та інших органічних речовин. Нестача його викликає пригніченість рослин гороху. За нестачі азоту рослини відстають у рості, листки утворюються досить дрібними й набувають блідо-зеленого кольору. Надмірна кількість азоту в ґрунті теж негативно позначається на рості і розвитку гороху та якості зерна: збільшується вегетаційний період, що призводить до нерівномірного дозрівання бобів і насіння, послаблюється стійкість проти вилягання і ураження хворобами. Відомо, що протягом першого – третього етапів органогенезу горох потребує незначної кількості азоту для посиленого живлення проростків рослин. Далі потреби в азоті поповнюються за рахунок фіксації його бульбочковими бактеріями [1]. Надлишок азоту може

призвести до бурхливого росту вегетативної маси, сприяє розвитку інфекційних захворювань – іржі, фітофтори й ін. [72]

Зернові бобові культури завдяки біологічній фіксації азоту можуть на 70-80% забезпечувати в ньому власну потребу і залишати після себе в ґрунті 50-80 кг/га азоту, за рахунок чого суттєво поліпшується азотний баланс ґрунту [22; 83; 91].

Горох здатен реалізувати потенціал продуктивності як за рахунок симбіотичного, так і мінерального азоту. На відміну від листочкових, безлисточкові сорти гороху можуть не реагувати на стандартні штами бульбочкових бактерій, але добре засвоюють азот повітря при інокуляції насіння селекційними штамми [55; 63; 66]. Вважається, що сорти безлисточкового типу є більш чутливі до активних штамів бактерій, порівняно з листочковими [132].

Фосфорні добрива стимулюють ріст кореневої системи, зокрема корневих волосків, через які проникають бактерії з ґрунту. Для гороху характерна висока інтенсивність поглинання фосфору. Найбільше засвоюється його під час першого – восьмого етапів органогенезу. У цей період в рослинах накопичується його до 75 % від загального поглинання за вегетаційний період; решта його припадає на останні чотири етапи. Нестача фосфору в ґрунті порушує формування репродуктивних органів, затягує період дозрівання зерна [72; 94].

Найбільший вміст фосфору в органах рослини спостерігається під час цвітіння. На поглинання фосфору рослинами в фазі цвітіння максимальний вплив має азотно-фосфорне живлення і дія його вища, ніж окремо азотного і фосфорного. Відмічається також специфічна роль азоту та фосфору в розподілі фосфору у органах. Азот сприяє пересуванню фосфору в листки, а під впливом фосфорного живлення ефективність азотних добрив відповідно зростає [94; 121].

Великий вплив на фосфорний обіг має калій. При достатній забезпеченості ним ґрунту покращується використання фосфору, який суттєво не впливає на поглинання та розподіл калію в рослині [121].

Повна забезпеченість рослин калієм підвищує їх посухостійкість, обмін і пересування вуглеводів, покращує інші функції живого організму. Горох добре реагує на підвищений вміст кальцію в ґрунті, що сприяє не тільки його нейтралізації, а й утворенню бульбочок на коренях, ефективному використанню води, збільшує ріст генеративних органів [6]. Нестача калію викликає відмирання тканин на старіших листках та периферійній частині між жилками. Надлишок калію прискорює утворення й дозрівання плодів, але плоди утворюються дрібні, а рослини низькорослі [72].

На легких ґрунтах калій в невеликих дозах майже повністю використовується до початку цвітіння. За умов високої забезпеченості калієм засвоєння його йде більш інтенсивно і продовжується до кінця вегетації. Під кінець вегетації внаслідок відтоку калію в насіння вміст його в коренях і листках різко знижується. Дефіцит калію менше відбивається на наявності його в листках, але викликає зниження азотфіксації та пригнічує утворення органічної маси. При низькому вмісті калію в період утворення бобів затримується пересування азотистих речовин з листків в репродуктивні органи [3].

Ефективність дії внесених мінеральних добрив залежить від агротехнічних умов. Так, фосфорні й калійні добрива краще вносити під зяблеву оранку. Порівняно з внесенням під передпосівну культивуацію, основне внесення збільшує ефективність добрив на 10–30%, а в посушливі роки – на 40–50%. При програмуванні врожаю великого значення набувають спеціальні способи внесення добрив. Так, локальне внесення добрив нормою  $N_{30}P_{60}K_{60}$  порівняно з внесенням врозкид забезпечило приріст врожаю насіння гороху на 0,23-0,37 т/га, а поєднання локального внесення з рядковим під час сівби – на 0,63 т/га. При локальному внесенні мінеральних добрив збільшується рівень використання азоту добрив, невраховані (або

газоподібні) втрати знижуються з 23,2 до 16,5 % при внесенні повного добрива і до 18,8 % – тільки азотних [99].

Результати чисельних дослідів різних установ, а також виробничий досвід свідчать про те, що для районів з різними ґрунтово-кліматичними умовами склад мінеральних добрив та їх дози під горох повинні диференціюватися і розраховуватися на основі даних агрохімічного обстеження про вміст поживних речовин у ґрунті [6].

Давно визнаються актуальними біологізація і екологізація в сільськогосподарському виробництві. Наприклад в Германії знизили на 100 кг/га внесення мінеральних добрив, але урожайність зберегли [85].

В зв'язку з цим, набуває важливого і принципового значення питання про можливість заправки ґрунту під горох гноєм в основних районах його вирощування. Горох фактично повністю зайняв парове поле, яке є традиційним місцем внесення гною в ґрунт перед такими зерновими культурами як озима пшениця і жито. Досліди, проведені в різних ґрунтово-кліматичних зонах, засвідчили ефективність внесення гною в дозі 20-30 т/га безпосередньо під горох. Застосування гною підвищує накопичення сухої речовини в рослинах гороху і вміст калію, фосфору і азоту. Внесення його забезпечує стійке збільшення урожаю зернової продукції гороху і наступних культур [65].

В дослідях Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України було встановлено, що під впливом 25-30 т/га гною залежно від систем захисту рослин прибавка урожаю зерна становила 0,46-1,73 т/га. При додатковому внесенні мінеральних добрив в дозі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  урожайність не підвищувалась, а, навпаки, зменшувалась на 0,19-0,62 т/га. При підвищенні дози мінеральних добрив до  $N_{60}P_{60}K_{60}$  відбувалось подальше зниження врожайності [104].

Традиційна орґано-мінеральна система сприяє збільшенню орґанотрофних мікроорґанізмів, що призводить до перевитрат вуглецю

органічних речовин, а це неминуче веде до зменшення вмісту гумусу в ґрунті і зниження його родючості.

Мінімалізована орґано-мінеральна система удобрення активізує діяльність ґрунтової мікрофлори, що бере участь у перетворенні азотовмісних мінеральних сполук і біологічній мобілізації азоту. Підвищується інтенсивність мінералізаційної функції, знижується напруженість процесів мікробіологічної трансформації органічних речовин, що зумовлює збереження вмісту гумусу [114].

При вирощуванні запрограмованого врожаю гороху особливо важливого значення набуває застосування мікроелементів та вапнування кислих ґрунтів. За даними науково-дослідних установ, обпудрювання насіння гороху Mn, Mo, Mg, Si, Co підвищує врожайність на 13,3-14,7% [6].

Існує ряд способів підвищення ефективності добрив. Це загальне покращення культури землеробства і створення для рослин таких умов, які б дозволяли максимально реалізувати біологічний потенціал сорту. Звідси при розробці системи удобрення гороху з урахуванням його місця в ланці сівозміни і рівня програмованої врожайності гороху необхідно враховувати біологічні особливості вирощуваних сортів. За таких умов найбільш повно проявляються врожайні властивості сортів і суттєво підвищується ефективність використання добрив [65].

Визначення запасів елементів живлення в ґрунті тісно пов'язане з прогнозуванням і програмуванням врожаїв, яке передбачає:

- визначення потенційного і дійсно можливого врожаїв,
- встановлення лімітуючих причин їх одержання,
- проведення розрахунків доз мінеральних і органічних добрив на запланований врожай з урахуванням агрохімічних показників родючості ґрунту та біологічних особливостей культури,
- складання технологічних карт і графіків з визначенням матеріально-технічного забезпечення, способів та строків виконання агротехнічних заходів,

- своєчасне й якісне виконання робіт, що передбачені технологічною картою, облік врожаю і умов вирощування культури [29; 103].

Першим етапом роботи є прогнозування можливої врожайності, яка в певному регіоні обмежується кількістю опадів, сумою активних або ефективних температур, фотосинтетично активною радіацією та природною родючістю ґрунту.

Природна родючість ґрунту дослідного поля Інституту рослинництва ім. В.Я.Юр'єва НААН України характеризується такими показниками (табл. 5):

Таблиця 5

**Вміст в ґрунті рухомих форм елементів живлення під посівом гороху на початку сходів, мг/кг**

Рік	Фон живлення	Лужногідролізований азот	Рухомий фосфор	Рухомий калій
2003	Без добрив, сівозмінний фон	115	126	135
	Сівозмінний фон + післядія 30 т/га гною + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	131	185	184
2004	Без добрив, сівозмінний фон	134	97	133
	Сівозмінний фон + післядія 30 т/га гною + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	138	175	160
2005	Без добрив, сівозмінний фон	141	112	133
	Сівозмінний фон + післядія 30 т/га гною + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	141	197	203
2006	Без добрив, сівозмінний фон	134	83	111
	Сівозмінний фон + післядія 30 т/га гною + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	155	186	148
2007	Без добрив, сівозмінний фон	127	125	135
	Сівозмінний фон + післядія 30 т/га гною + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	135	199	161
2008	Без добрив, сівозмінний фон	118	80	138
	Сівозмінний фон + післядія 30 т/га гною + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	150	175	215
Середнє	Без добрив, сівозмінний фон	128	104	131
	Сівозмінний фон + післядія 30 т/га гною + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	142	186	179

За вмістом елементів живлення в ґрунті ступінь забезпечення рослин лужногідролізованим азотом – низький, рухомим фосфором – підвищений і рухомим калієм – дуже високий.

Розрахунки дійсно можливої врожайності гороху в умовах ДП ДГ “Елітне”, як першого етапу його прогнозування, наведені в табл. 6 [29; 103].

Таблиця 6

**Природні ресурси і межі забезпечення ними врожайності гороху  
(Дані метеопоста ДП ДГ „Елітне”)**

Показник	Межа доступності ресурсу в регіоні		
	максимальна	середня	мінімальна
<b>Природний ресурс</b>			
Прихід ФАР, $кДж/см^2$	-	1190	-
Ресурс продуктивної вологи, <i>мм</i>	330	240	200
Сума активних температур, $^{\circ}C$	2000	1735	1500
Бонітет ґрунту, <i>бал</i>		71	
<b>Забезпечена ресурсом врожайність, <i>т/га</i></b>			
Потенційна врожайність за умов ККД ФАР 3%, <i>т/га</i>		7,50	
Врожайність, <i>т/га</i> :			
за ресурсом тепла	7,15	5,05	4,41
за ресурсом вологи	6,8	4,52	3,15
за родючістю ґрунту	4,8	4,05	2,72

Отже, програмована врожайність може бути в межах:

$U$  за бальною оцінкою землі  $\leq$  Програмована  $U \geq U$  за вологою, тобто  $4,05 \leq PrU \leq 7,15$  т/га. Обмеження, що пов’язане з природною родючістю ґрунту, можна подолати шляхом визначення відповідної норми добрив, а дефіцит вологи – ефективним використанням збалансованих за співвідношенням

елементів живлення норм добрив, які знижують витрати вологи на одиницю продукції в роки, що обмежені за вологою.

Програмування врожайності можна вести за схемою внесення додаткових мінеральних добрив або використання післядії добрив для отримання запланованої прибавки.

Природна родючість ґрунту дозволяє отримати врожайність гороху в середньому 4,05 т/га (з коливаннями від 2,72 до 4,80 т/га).

В середньому за 2003-2005 рр. найбільша прибавка врожайності зерна гороху порівняно до середньої з дослідів була у безлисточкових сортів Модус та Камертон, – 0,50 та 0,52 т/га, а за 2006-2008 рр. у сорту Мадонна – 0,28 т/га (табл. 7).

На фоні без внесення добрив, за 2003-2005 рр., найвища урожайність серед листочкових сортів була у Орловчанина і Харків'янина (відповідно 4,29 і 4,36 т/га), а серед безлисточкових - у Харвуса 1, Модуса, Камертона, Мадонни (відповідно 4,58; 4,67; 4,80 і 3,96 т/га).

На фоні післядії 30 т/га гною суттєву прибавку врожайності порівняно з контролем серед безлисточкових сортів мали Харківський еталонний, Харвус 1, Камертон, Модус і Дамир 2 – відповідно 0,34, 0,38, 0,39, 0,64 і 0,34 т/га, а серед листочкових - Орловчанин (0,38 т/га). У варіанті післядії 30 т/га гною +  $N_{30}P_{30}K_{30}$  прибавка врожайності була достовірною серед листочкових сортів у Харківського янтарного і Харків'янина (відповідно по 0,58 т/га), а у безлисточкових сортів Дамир 2, Модус і Камертон (відповідно 0,65; 0,72 і 0,69 т/га); у варіанті післядії 30 т/га гною +  $N_{60}P_{60}K_{60}$  ці ж варіанти мали прибавки відповідно 0,99; 1,22 і 1,07 т/га.

Сорти гороху Мадонна, Девіз, Ефектний і Моноліт, які вивчали у 2006-2008 рр., підвищували урожайність у варіанті післядії 30 т/га гною +  $N_{60}P_{60}K_{60}$  на 0,63-0,75 т/га, а сорт Бастіон та перспективні лінії – на 0,48-0,65 т/га.

## Вплив фону добрив на урожайність сортів гороху, т/га.

Сорт гороху, фактор Б	Фон живлення (фактор А)				Середнє за факто- ром Б	± до середнь ої в досліді
	Без добрив а <sub>1</sub>	Післядія гною 30т/га (фон) а <sub>2</sub>	Фон + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> а <sub>3</sub>	Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> а <sub>4</sub>		
<b>Середнє за 2003-2005 рр.</b>						
Харківський янтарний	3,62	3,97	4,20	4,26	4,02	-0,80
Харків'янин	4,36	4,61	4,94	5,13	4,76	-0,06
Орловчанин	4,29	4,67	4,83	5,13	4,73	-0,09
Дамир 2	4,35	4,69	5,00	5,33	4,84	0,03
Харківський еталонний	4,16	4,50	4,67	4,97	4,57	-0,24
Харвус 1	4,58	4,97	4,95	5,30	4,95	0,13
Модус	4,67	5,31	5,39	5,89	5,32	<b>0,50</b>
Камертон	4,80	5,19	5,49	5,87	5,34	<b>0,52</b>
Середнє за фактором А	4,35	4,74	4,93	5,23	4,82	
Різниця до контролю		<b>0,39</b>	<b>0,58</b>	<b>0,88</b>		
НІР <sub>05</sub> за факторами: добрива 0,33, сорт 0,23						
<b>Середнє за 2006-2008 рр.</b>						
Інтенсивний 92	3,26	3,52	-	3,84	3,54	-0,43
Харківський еталонний	3,51	3,92	-	4,16	3,86	-0,11
Мадонна	3,96	4,19	-	4,59	4,25	<b>0,28</b>
Девіз	3,69	4,06	-	4,44	4,06	0,09
Ефектний	3,53	3,98	-	4,28	3,93	-0,04
Моноліт	3,61	3,94	-	4,34	3,96	-0,01
02-69	3,61	3,79	-	4,16	3,85	-0,12
02-89	3,61	3,89	-	4,12	3,87	-0,10
02-318	3,81	4,00	-	4,30	4,04	0,07
Бастіон	3,78	4,07	-	4,26	4,04	0,07
01-206	3,88	4,13	-	4,41	4,14	0,17
01-1126	3,78	4,18	-	4,43	4,13	0,16
Середнє за фактором А	3,67	3,97	-	4,28	3,97	
Різниця до контролю		<b>0,30</b>	-	<b>0,61</b>		
НІР <sub>05</sub> за факторами: добрива 0,19, сорт 0,21						

За результатами факторіального аналізу, у формуванні приросту врожайності сортів гороху в більшій мірі впливали добрива – 13,2%, частка впливу сорту становила 5,4%. Вплив погодних умов і інших факторів становив відповідно 57,3 і 24,1% (рис. 15).

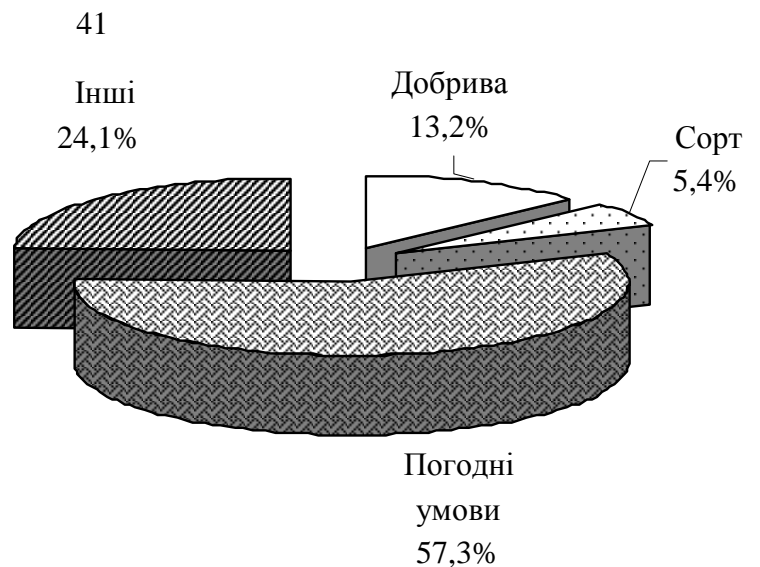


Рис. 15. Рівень впливу факторів на урожайність зерна сортів гороху

## 6. ВИКОРИСТАННЯ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ НОВИМИ СОРТАМИ ГОРОХУ

Фон живлення гороху визначають з урахуванням відносно невеликої тривалості вегетаційного періоду, недостатньо розвинутої кореневої системи і досить великої надземної маси, на утворення якої потребується відповідна кількість в ґрунті засвоюваних форм поживних речовин. На формування урожайності зерна на рівні 4,0 т/га, рослини гороху виносять з ґрунту 240-260 кг азоту, 48-50 кг фосфору і майже 80 кг калію. Крім того, вони використовують кальцій, магній, залізо, мідь, молібден, бор та інші елементи [94].

Загальний винос поживних речовин горохом у дослідженнях Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України визначався як погодними умовами вирощування, так і біологічними особливостями сортів (табл. 8).

Визначення коефіцієнтів використання поживних речовин з ґрунту (за методикою Михайлова і Кніпер, 1971) показало, що ефективність внесення добрив залежить від коефіцієнту використання елементів живлення з ґрунту і добрив (табл. 9) [69].

## Винос поживних речовин сортами гороху, кг/га

Сорт	Сівозмінний фон, без добрив			Сівозмінний фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
<b>Середнє за 2003-2005 рр.</b>						
Харківський янтарний	201	60	57	247	74	78
Харків'янин	213	65	61	273	83	77
Орловчанин	194	58	54	222	69	69
Дамир 2	199	60	56	248	81	81
Харківський еталонний	192	63	50	270	79	74
Харвус 1	230	69	60	280	90	79
Модус	196	70	56	282	86	81
Камертон	241	72	63	298	89	89
<b>Середнє за 2006-2007 рр.</b>						
Харківський еталонний	136	42	40	181	52	58
Моноліт	131	39	45	156	48	55

Таблиця 9

Коефіцієнти використання поживних речовин  
з ґрунту сортами гороху, 2003-2005 рр.

Сорт	Коефіцієнти використання, %		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Харківський янтарний	45	18	13
Харків'янин	47	18	13
Орловчанин	42	17	12
Дамир 2	45	18	13
Харківський еталонний	43	18	12
Харвус 1	51	21	14
Модус	44	21	13
Камертон	54	19	14

Коефіцієнти використання поживних речовин з ґрунту вищими були серед безлисточкових сортів Харвус 1 та Камертон – азоту 51-54%, фосфору 19-21% і калію 14%. Серед листочкових найбільші коефіцієнти використання мав Харків'янин: 47%, 18% та 13% відповідно. По сортах Харківський янтарний, Орловчанин, Дамир 2, Харківський еталонний та Модус коефіцієнти становили 42-45%, 17-21% та 12-13% відповідно.

За літературними даними при внесенні в ґрунт азоту та фосфору одночасно, вміст азоту в стеблах збільшується більше, ніж в три рази, в листках – в два і квітках – в 2,5 рази. Порівняно з фоном без добрив, застосування  $N_{50}P_{80}K_{60}$  збільшувало винос азоту в середньому на 33,8 кг/га, фосфору на 4,5 і калію на 13,4 кг/га. На створення 1 тонни зерна гороху і відповідної кількості соломи на фоні без добрив витрачалося в середньому 49,3 кг азоту, 8,8 фосфору і 20,5 калію, а на фоні добрив – відповідно 54,3 кг азоту, 9,9 фосфору та 22,2 кг калію. За іншими даними, на формування 1 тонни зерна і відповідної кількості соломи горох споживає азоту 40-60 кг, фосфору 17-20 і калію 35-40 кг [13; 18; 40; 57; 68; 69; 73; 113].

Дослідженнями Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України встановлено такі сортові особливості витрати азоту, фосфору та калію на формування урожаю зерна: серед сортів гороху найбільш економними сортами щодо споживання елементів мінерального живлення на одиницю продукції були сорти Орловчанин, Дамир 2, Харківський еталонний та Модус – 42-50 кг/т азоту, 14-15 кг/т фосфору та 12-15 кг/т зерна калію. Найвищий винос поживних речовин відмічено по сортах Харківський янтарний, Харків'янин, Харвус і Камертон – 50-53 кг/т азоту, 15-17 кг/т фосфору та 13-18 кг/т зерна калію (табл. 10).

Отже, на винос поживних речовин сортами гороху та коефіцієнти їх використання з ґрунту суттєво впливає застосування органічних та мінеральних добрив.

**Витрати поживних речовин на формування 1 т врожаю зерна гороху з відповідною масою побічної продукції, кг/т**

Сорт	Сівозмінний фон, без добрив			Сівозмінний фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
<b>Середнє за 2003-2005 рр.</b>						
Харківський янтарний	53	16	15	57	17	18
Харків'янин	49	15	14	53	16	15
Орловчанин	47	14	13	45	14	14
<i>Дамир 2</i>	46	14	13	46	15	15
<i>Харківський еталонний</i>	46	15	12	51	15	14
<i>Харвус 1</i>	50	15	13	53	17	15
<i>Модус</i>	42	15	12	49	15	14
<i>Камертон</i>	50	15	13	50	15	15
<b>Середнє за 2006-2007 рр.</b>						
<i>Харківський еталонний</i>	49	15	15	51	15	17
<i>Моноліт</i>	46	14	16	44	13	16

## 7. НОРМА ВИСІВУ, ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРОХУ

Норма висіву насіння зумовлюється біологічними властивостями сорту, ґрунтово-кліматичними умовами, рівнем забезпечення поживними речовинами, технологічними заходами догляду за посівами та іншими факторами [93].

Нормою висіву гороху можна оптимізувати площу живлення, яка в достатній мірі забезпечувала б рослини поживними речовинами й вологою. Поряд з нормою висіву площа живлення рослин регулюється і вибором способу сівби гороху. Найпоширенішими способами сівби є рядковий і вузькорядний. За багаторічними дослідженнями, рядковий спосіб сівби здатний забезпечити більш рівномірне і якісне загортання насіння в ґрунт [94].

Враховуючи принципово нові технологічні можливості сортів гороху з вусатим типом листка і недостатню вивченість технологій їх вирощування, залишається відкритим питання щодо їх реакції на норму висіву насіння.

В дослідженнях Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України візуальну різницю між нормами висіву було чітко видно лише на початкових етапах розвитку рослин, до фази формування бобів візуальної різниці між нормами висіву не спостерігалось, це свідчить про те, що різниця між нормами висіву нівелюється (рис. 16).

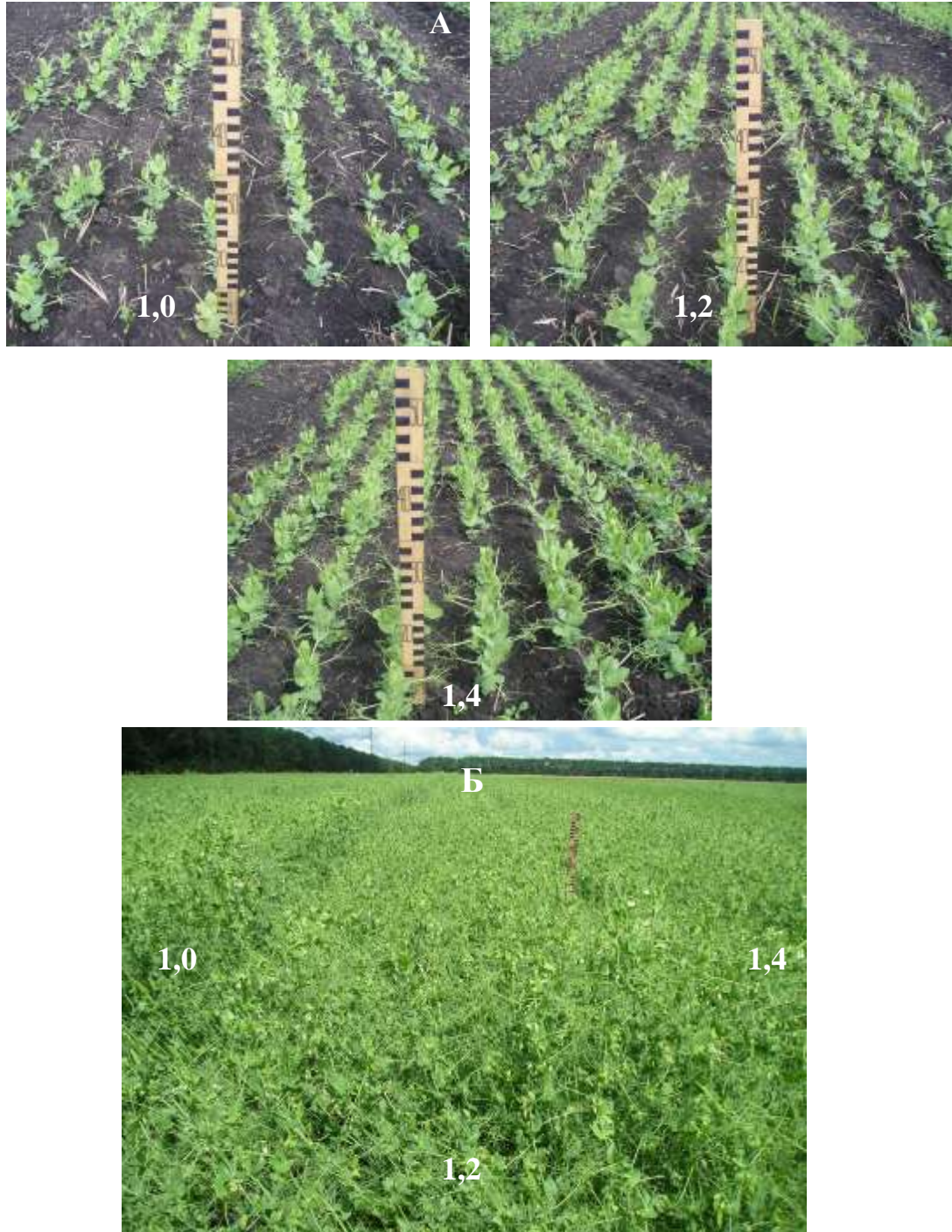


Рис. 16. Зовнішній вигляд ділянок з різними нормами висіву (млн. шт./га) по сорту Камертон: А – фаза трьох листків; Б – фаза формування бобів, 2005 рік.

Зі збільшенням норми висіву гороху абсолютно суха маса однієї рослини зменшувалась. Так, на фоні без добрив маса рослин, в середньому по сортах, зменшувалась на 0,09 г в фазі 5-7 листків, на 0,55 г – в фазі цвітіння, на 0,81 г – в фазі формування бобів та на 1,41 г – в фазі повної стиглості. На фоні внесення добрив ці показники становили відповідно 0,11; 0,54; 1,14 та 1,30 г (табл. 11).

Найбільше зниження маси рослин, при збільшенні норми висіву, в фазі повної стиглості відмічено по сорту Дамир 2 – на фоні без добрив 1,66 г та на фоні внесення добрив – 1,58 г. Найменше зниження відмічено по сорту Харківський еталонний, Харвус 1 та Камертон, відповідно 1,23-1,36 та 1,14-1,27. По сорту Модус зниження становило 1,49 та 1,37 г відповідно.

На структуру врожаю гороху впливають як погодні умови вегетаційного періоду, так і дія окремих елементів технології вирощування і, в першу чергу, тих, що досліджуються.

Причини певних змін врожайності сортів гороху розкривають зміни співвідношень між окремими елементами структури. У гороху це густота рослин на час збирання, кількість бобів на рослину, кількість зерен в бобі, кількість зерен на рослину і маса 1000 зерен.

В середньому за 2003-2005 рр. густота рослин суттєво не змінювалась залежно від фону живлення, але було відмічено суттєве збільшення кількості бобів на рослину, зерен в бобі та на рослині на фонах з використанням добрив в дозах  $N_{30}P_{30}K_{30}$  та  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , відповідно на 0,33, 0,12 і 1,64 та 0,44, 0,22 і 2,55 шт., маса 1000 зерен збільшувалась на 3,3 та 7,1 г відповідно (табл. 12).

Найбільша кількість бобів на рослину, зерен на боб та зерен на рослину відмічено на фоні внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  по сортах Модус та Камертон, на рівні 6,01-6,09, 3,62-4,04 та 21,93-24,53 шт. відповідно.

Площа живлення рослин є одним з важливих факторів одержання високих і сталих урожаїв гороху [24; 97; 107]. Для більш ефективного використання добрив важливо знати вплив рівня забезпечення ґрунту елементами живлення на розмір площі живлення рослин гороху. Встановлено, що із збільшенням доз добрив доцільно зменшувати густоту рослин, тобто збільшувати площу живлення кожної рослини [106; 127].

Абсолютно суха маса однієї рослини безлисточкових сортів гороху залежно від фону живлення та норми висіву, г, середнє за 2004-2005 рр.

Сорт	Норма висіву млн. шт. /га	Фаза розвитку гороху			
		5 - 7 лист	цвітіння	формування бобів	повна стиглість
Без добрив					
Дамир 2	1,0	0,47	3,04	5,57	10,32
	1,2	0,41	2,54	4,57	9,67
	1,4	0,40	2,45	4,04	8,66
Харківський еталонний	1,0	0,56	4,01	5,86	10,21
	1,2	0,51	3,77	5,33	9,62
	1,4	0,48	3,36	5,26	8,89
Харвус 1	1,0	0,59	4,24	5,00	10,39
	1,2	0,55	3,81	5,06	9,69
	1,4	0,49	3,71	4,63	9,16
Модус	1,0	0,48	3,51	5,93	10,53
	1,2	0,44	3,35	5,69	9,69
	1,4	0,39	3,06	5,19	9,04
Камертон	1,0	0,50	3,50	5,04	11,01
	1,2	0,45	3,09	4,95	10,19
	1,4	0,38	2,97	4,24	9,65
<b>Середнє</b>		<b>0,47</b>	<b>3,36</b>	<b>5,09</b>	<b>9,78</b>
Післядія 30 т/га гною + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>					
Дамир 2	1,0	0,54	3,29	6,25	10,85
	1,2	0,46	3,04	5,28	10,34
	1,4	0,41	2,93	4,58	9,27
Харківський еталонний	1,0	0,62	4,28	6,04	11,35
	1,2	0,52	4,05	5,80	10,55
	1,4	0,50	3,51	5,41	10,08
Харвус 1	1,0	0,62	4,38	6,79	11,48
	1,2	0,58	3,97	5,80	10,95
	1,4	0,52	3,65	5,21	10,33
Модус	1,0	0,50	3,94	6,47	11,91
	1,2	0,46	3,75	6,02	11,23
	1,4	0,42	3,50	5,78	10,54
Камертон	1,0	0,54	3,82	6,96	12,41
	1,2	0,48	3,66	6,30	11,95
	1,4	0,41	3,43	5,85	11,27
<b>Середнє</b>		<b>0,51</b>	<b>3,68</b>	<b>5,90</b>	<b>10,97</b>

**Структура урожаю сортів гороху залежно від норми висіву і способу обробітку ґрунту на фоні післядії 30 т/га гною + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> за 2003-2005 рр.**

Сорт, фактор Б	Норма висіву, млн. шт./га, фактор В	Густота рослин перед збиранням, млн. шт./га	Кількість, шт.			Маса 1000 насінин г	Урожа- йність, т/га
			бобів на рос- лину	насінин на біб	насінин на рослину		
<b>Полицевий обробіток, фактор А</b>							
Дамир 2	1,0	0,82	5,61	4,04	22,70	289	5,57
	1,2	0,97	4,92	3,79	18,83	288	5,44
	1,4	1,11	4,64	3,62	16,88	287	5,53
Харківський еталонний	1,0	0,81	4,91	3,81	18,80	326	5,15
	1,2	0,97	4,21	3,60	15,49	324	5,04
	1,4	1,11	4,02	3,38	13,83	323	5,14
Харвус 1	1,0	0,82	4,92	3,93	19,39	311	5,09
	1,2	0,96	4,63	3,81	17,63	305	5,38
	1,4	1,11	4,42	3,51	15,56	302	5,39
Модус	1,0	0,81	6,31	3,80	24,06	283	5,69
	1,2	0,95	6,03	3,62	21,92	279	5,98
	1,4	1,10	5,52	3,32	18,52	273	5,73
Камертон	1,0	0,80	6,37	4,26	26,85	252	5,70
	1,2	0,95	6,09	4,03	24,52	244	5,92
	1,4	1,10	5,80	3,61	20,82	241	5,71
<b>кореляція з урожаєм r =</b>		<b>0,04</b>	<b>0,83</b>	<b>0,17</b>	<b>0,69</b>	<b>-0,86</b>	
<b>Безполицевий обробіток</b>							
Дамир 2	1,0	0,81	5,54	3,85	21,37	282	5,04
	1,2	0,96	4,78	3,78	18,17	281	5,03
	1,4	1,10	4,68	3,55	16,75	279	5,25
Харківський еталонний	1,0	0,80	4,69	3,70	17,45	326	4,68
	1,2	0,96	4,16	3,47	14,63	324	4,67
	1,4	1,10	3,91	3,33	13,10	319	4,74
Харвус 1	1,0	0,81	4,85	3,85	18,93	306	4,82
	1,2	0,95	4,53	3,64	16,50	300	4,87
	1,4	1,10	4,32	3,44	14,83	295	4,95
Модус	1,0	0,80	6,32	3,76	24,00	271	5,38
	1,2	0,94	6,01	3,54	21,42	269	5,58
	1,4	1,09	5,52	3,32	18,48	265	5,50
Камертон	1,0	0,80	6,29	4,11	25,68	248	5,28
	1,2	0,94	5,97	3,80	22,63	243	5,35
	1,4	1,08	5,71	3,49	19,83	238	5,32
<b>кореляція з урожаєм r =</b>		<b>0,11</b>	<b>0,82</b>	<b>0,05</b>	<b>0,66</b>	<b>-0,87</b>	
НІР <sub>05</sub> для факторів: А		0,01	0,08	0,07	0,67	6,06	0,35
Б		0,01	0,11	0,09	0,86	9,11	0,42
В		0,01	0,09	0,08	0,69	6,07	0,35
загальна		0,02	0,32	0,28	2,58	16,73	0,83

В дослідженнях Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України в середньому за 2003-2005 рр. відносно реакції сортів гороху на норми висіву залежно від фону живлення можна зробити наступні висновки (табл. 13).

Таблиця 13

**Вплив фону добрив та норми висіву на урожайність сортів гороху, т/га  
(середнє за 2003-2005 рр.)**

Фон добрив, фактор А	Сорт фактор, Б	Норма висіву, млн. шт./га, фактор В			Середнє за фактором Б	Різниця* НІР <sub>05</sub> =0,14	Середнє за фактором А	Різниця*, НІР <sub>05</sub> =0,11
		1,0	1,2	1,4				
Без добрив а <sub>1</sub>	Дамир 2	4,27	4,35	4,27	4,30	-0,65	4,48	-
	Харківський еталонний	4,13	4,16	4,24	4,18	-0,77		
	Харвус 1	4,45	4,58	4,53	4,52	-0,43		
	Модус	4,67	4,67	4,77	4,70	-0,25		
	Камертон	4,7	4,8	4,63	4,71	-0,24		
Післядія гною 30т/га (фон) а <sub>2</sub>	Дамир 2	4,91	4,69	4,48	4,69	-0,26	4,87	<b>0,39</b>
	Харківський еталонний	4,4	4,5	4,45	4,45	-0,50		
	Харвус 1	4,83	4,97	4,88	4,89	-0,06		
	Модус	5,01	5,31	5,17	5,16	<b>0,21</b>		
	Камертон	5,2	5,19	5,06	5,15	<b>0,20</b>		
Фон + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> а <sub>3</sub>	Дамир 2	5,29	5	4,95	5,08	0,13	5,04	<b>0,56</b>
	Харківський еталонний	4,56	4,67	4,77	4,67	-0,28		
	Харвус 1	4,94	4,95	4,94	4,94	-0,01		
	Модус	5,05	5,39	5,3	5,25	<b>0,30</b>		
	Камертон	5,27	5,49	5,04	5,27	<b>0,32</b>		
Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> а <sub>4</sub>	Дамир 2	5,48	5,33	5,43	5,41	<b>0,46</b>	5,42	<b>0,94</b>
	Харківський еталонний	5,08	4,97	5,07	5,04	0,09		
	Харвус 1	5	5,3	5,31	5,20	<b>0,25</b>		
	Модус	5,65	5,89	5,65	5,73	<b>0,78</b>		
	Камертон	5,61	5,87	5,67	5,72	<b>0,77</b>		
Середнє за фактором В		4,93	5,00	4,93	4,95			
Різниця*, НІР <sub>05</sub> =0,13		-0,03	0,05	-0,02				

Примітка: \* - різниця до середньої урожайності в досліді (4,95 т/га)

При вирощуванні гороху на фоні без добрив більшість сортів потребує підвищеної норми висіву: Харківський еталонний і Модус до 1,4 млн. шт./га, а Харвус 1, Дамир 2 і Камертон – до 1,2 млн. шт./га. На фоні післядії 30 т/га гною оптимальними нормами висіву виявилися: для Дамир 2 та Камертону – 1,0. Харківського еталонного, Харвуса 1 і Модуса – 1,2 млн. шт./га.

У випадку використання післядії 30 т/га гною і внесення мінеральних добрив дозою  $N_{30}P_{30}K_{30}$  оптимальною нормою висіву для Дамир 2 та Харвуса 1 є 1,0 млн. шт./га, а для сортів Харківський еталонний, Модус і Камертон – 1,2 млн. шт./га, а дозою  $N_{60}P_{60}K_{60}$  - для Дамир 2 і Харківського еталонного - 1,0, а Харвуса 1, Модуса і Камертона – 1,2 млн. шт./га.

Отже оптимальною нормою висіву для сортів Дамир 2, Харвус 1, Модус та Камертон є 1,0 – 1,2 млн. шт./га, для Харківського еталонного 1,0-1,4 млн. шт./га схожих насінин залежно від фону живлення. На підставі дисперсійного аналізу встановлено, що достовірний вплив на врожайність гороху мали фон живлення і сорти. Норми висіву по-різному впливали на врожайність в межах сортів і років досліджень, тому в середньому за роки досліджень їх дія майже повністю нівелювалася.

Густота посівів гороху і характер її зміни на протяжі вегетаційного періоду в більшій мірі визначаються рівнем удобрення та системою захисту [27]. Тому великого значення набуває дотримання оптимальної норми висіву особливо на фоні підвищених доз добрив, що розраховані на одержання врожайності на рівні 3,5-4,0 т/га зерна і більше [94].

Дослідженнями Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України в 2006-2008 рр. було встановлено, що при вирощуванні нових сортів гороху на фоні без добрив більшість серед них потребує підвищеної норми висіву – 1,4 млн. шт./га. Варіювання урожайності по сортах у цьому випадку становило від 3,69 т/га у сорту Ефективний до 4,23 т/га у сорту Царевич (табл. 14).

**Вплив фону добрив та норми висіву на урожайність сортів гороху, т/га  
(середнє за 2006-2008 рр.)**

Фон добрив, фактор А	Сорт фактор, Б	Норма висіву, млн. шт./га, фактор В			Середнє за фактором Б	Різниця* НР <sub>05</sub> =0,10	Середнє за фактором А	Різниця*, НР <sub>05</sub> =0,09
		1,0	1,2	1,4				
Без добрив а <sub>1</sub>	Девіз	3,63	3,69	3,82	3,71	-0,33	3,74	
	Ефектний	3,65	3,53	3,69	3,62	-0,42		
	Моноліт	3,43	3,61	3,70	3,58	-0,46		
	Царевич**	3,85	4,07	4,23	4,05	0,01		
Післядія гною 30т/га (фон) а <sub>2</sub>	Девіз	4,00	4,06	4,04	4,03	-0,01	4,08	<b>0,34</b>
	Ефектний	3,78	3,98	4,16	3,97	-0,07		
	Моноліт	3,70	3,94	4,08	3,91	-0,13		
	Царевич**	4,23	4,43	4,51	4,39	<b>0,35</b>		
Фон + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> а <sub>4</sub>	Девіз	4,30	4,37	4,37	4,35	<b>0,31</b>	4,31	<b>0,57</b>
	Ефектний	4,22	4,25	4,37	4,28	<b>0,24</b>		
	Моноліт	4,06	4,30	4,25	4,20	<b>0,16</b>		
	Царевич**	4,20	4,46	4,52	4,39	<b>0,35</b>		
Середнє за фактором В		3,92	4,06	4,15				
Різниця*, НР <sub>05</sub> =0,09		-0,12	0,02	0,11				

Примітка: \* - різниця до середньої урожайності в досліді (4,04 т/га)  
\*\* - дані за 2007-2008 рр.

На удобреному фоні живлення ситуація дещо змінюється. Так, на фоні післядії гною для сорту гороху Девіз норма висіву немає суттєвого значення і може коливатися від 1,0 до 1,4 млн. шт. /га. Всі інші сорти гороху збільшували урожайність при умові висіву з нормою 1,4 млн. шт. /га на 0,28-0,38 т/га відносно норми 1,0 млн. шт. /га. На фоні застосування мінеральних добрив у дозі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> сорти гороху девіз та Ефектний не мали суттєвої

прибавки від збільшення норми висіву, а сорти Моноліт та Царевич збільшували урожайність при нормі висіву 1,2 млн./шт. на 0,24 і 0,19 т/га, при нормі висіву 1,4 млн./шт. на 0,26 і 0,32 т/га.

Оптимальною нормою висіву насіння гороху в Лісостепу України вважається в межах 1,3-1,5, в Степу – 1,0-1,2 і Поліссі – 1,4-1,5 млн. шт./га схожих насінин. Зернові напівкарликові та середньорослі сорти доцільно висівати з нормою висіву 1,3 млн. шт./га [35; 77; 78].

Дослідженнями Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України встановлено, що при використанні органічних та мінеральних добрив ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) між нормами висіву нових сортів гороху вусатого морфотипу немає суттєвої різниці. Тобто, на удобреному фоні живлення норма висіву сортів гороху коливається від 1,0 до 1,4 млн. шт. /га.

## **8. ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ ГОРОХУ ВУСАТОГО МОРФОТИПУ**

Догляд за посівами дозволяє отримати дружні й повні сходи, для чого слід проводити післяпосівне прикочування поля кільчасто-шпоровими катками у агрегаті з посівними борінками. При проростанні гороху та в період його росту спостерігається інтенсивний розвиток кореневої системи, але ріст надземної маси затримується, тому в цей період горох сильно пригнічується бур'янами. Післясходове боронування знищує до 80% однорічних злакових та дводольних бур'янів, зберігає вологу в ґрунті, обмежує розвиток кореневих гнилей, створює умови для доступу повітря в ґрунт, що позитивно впливатиме на розвиток бульбочкових бактерій, а також стимулюватиме ріст рослин [7].

Проте в сучасних умовах, через високу наявність у ґрунті насіння і вегетативних органів розмноження бур'янів, у більшості випадків не вдається привести в культурний стан посіви, лише агротехнічними заходами. Їх необхідно поєднувати з хімічними заходами шляхом регламентованого використання гербіцидів різного спектру дії на бур'яни [62; 105].

За даними німецьких дослідників, механічне розпушування, що застосовувалося раніше, в сучасній технології вирощування гороху замінено хімічним способом боротьби з бур'янами [20].

Проблема захисту посівів від бур'янів значно загострюється внаслідок погіршення фінансово-економічного стану господарств, що значно зменшує їх можливості щодо закупівлі техніки, гербіцидів та паливо-мастильних матеріалів [38].

Думка про те, що горох пригнічує бур'яни і тому його можна розміщувати на забур'янених попередниках, є помилковою. Справді, на перших етапах розвитку горох швидко росте, затінює широкими листками бур'яни, але в наступні періоди він вилягає і створює сприятливі умови для посиленого росту бур'янів, які потім його сильно пригнічують. Рівень врожайності за таких умов втрачається на 20-25% [54; 60; 94].

Здатність гороху протистояти бур'янам визначається темпами накопичення ним біомаси, висотою стебла і тривалістю вегетаційного періоду. Наявність вусатого типу листа, навпаки, сприяє збільшенню забур'янення посіву [39].

Збільшення кількості бур'янів в окремі роки може відбуватись за рахунок сприятливих погодних умов, особливо на початку вегетаційного періоду. Якщо в сприятливому за погодними умовами році оптимізація догляду за посівами з використанням агрохімікатів сприяла зростанню врожайності зерна лише на 14,7%, то у несприятливому — на 71,0% [32; 80].

При вирощуванні гороху за канадською системою No-Till, але без застосування гербіцидів, втрати врожаю становили 67% [56].

Використання післясходових гербіцидів дає змогу залежно від сорту збільшити урожайність зерна гороху на 2,8-4,6 т/га. При цьому гербіцид Півот забезпечує більш повне знищення бур'янів, їх кількість після жнив не перевищувала 4,3-7,6 шт. /м<sup>2</sup>, тоді як після Базаграну їх залишалося 23,3-32,8 шт. /м<sup>2</sup>. У фазі повної стиглості на фоні гербіциду Півот порівняно з фоном

без гербіциду кількість бур'янів зменшувалась на 73,0-79,6%, а їх маса – на 57,0-72,9% [17].

Півот знищує широкий спектр бур'янів. Ріст їх зупиняється вже через кілька годин після внесення. Одноразове застосування вирішує проблему боротьби з бур'янами впродовж усього періоду вегетації [62].

Гербіциди ґрунтової дії здатні впливати на проростки рослин бур'янів лише за наявності достатньої кількості вологи у верхньому шарі ґрунту, тому в умовах жорсткої посухи гербіциди, внесені на поверхню ґрунту і навіть загорнуті у верхній його шар, у повному обсязі не виявили свого потенціалу [41; 42].

Догляд за посівами гороху складається з агротехнічних і хімічних заходів боротьби з бур'янами й шкідниками в період вегетації. За необхідності або доцільності їх часто поєднують.

Ефективність дії заходів визначається характером і ступенем забур'янення, фазою росту й розвитку гороху й бур'янів, погодними умовами. Так, за холодної весни в посівах гороху більш з'являється широколистяних бур'янів (свиріпа, підмаренник чіпкий, щиряця розлога та ін.), а теплої – родини тонконогових – мишій сизий та зелений, куряче просо.

В Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України досліджували кількість та видовий склад бур'янів залежно від прийомів догляду за посівами та фонів мінерального живлення. В фазі зеленої стиглості бобів на фоні без добрив кількість бур'янів в середньому за 2003-2005 рр. залежно від варіантів становила від 227 до 450 шт./м<sup>2</sup>, а маса бур'янів від 22,5 до 43,2 г/м<sup>2</sup>. Покращення фону живлення сприяло збільшенню маси бур'янів до 29,3-74,2 г/м<sup>2</sup>, хоча кількість бур'янів при цьому майже не збільшувалась – 277-443 шт./м<sup>2</sup> (табл. 15).

В фазі повної стиглості гороху на варіанті з боронуванням збільшилися як кількість, так і маса бур'янів (відповідно до 409-553 шт./м<sup>2</sup> і 114,2-129,1 г/м<sup>2</sup>). У варіантах з застосуванням боронування й гербіциду та окремо гербіциду кількість та маса бур'янів майже не змінювались.

**Забур'яненість посівів гороху сорту Модус залежно від фону  
живлення та прийомів догляду за посівами (середнє за 2003-2005 рр.)**

Спосіб догляду за посівами гороху	Фон живлення									
	Без добрив					Післядія гною + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>				
	кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>			в т.ч. дво-дол-ьні, %	Маса сухих бур'янів, г/м <sup>2</sup>	кількість бур'янів, шт./м <sup>2</sup>			в т.ч. дво-дол-ьні, %	маса сухих бур'янів, г/м <sup>2</sup>
	одн-одол-ьні	двод-ольні	всього			одн-одол-ьні	двод-ольні	всього		
Фаза зеленої стиглості бобів										
1	278	119	398	27,2	43,2	247	196	443	47,5	74,2
2	203	24	227	13,4	27,7	188	101	290	36,8	30,5
3	363	88	450	22,3	22,5	228	49	277	37,7	29,3
Фаза повної стиглості										
1	331	78	409	16,2	114,8	372	182	553	30,6	129,1
2	186	16	202	9,2	29,1	204	59	262	20,3	26,7
3	372	32	439	15,3	38,5	254	43	297	17,5	30,5
Фаза повної стиглості після проведення десикації										
1	240	73	313	23,4	60,1	360	134	494	27,0	78,1
2	186	32	218	14,7	15,0	157	33	190	17,5	7,6
3	242	48	290	16,4	18,9	161	33	194	17,0	8,6

*Примітка:* 1. - боронування; 2. - боронування + гербіцид; 3. - гербіцид.

Десикація посівів призводила до висушування й зменшення загальної маси бур'янів. Якщо у варіанті боронування на фоні без добрив суха маса бур'янів зменшувалась з 114,8 до 60,1 г/м<sup>2</sup>, то у варіантах із застосуванням боронування й гербіциду та окремо гербіциду відповідно з 29,1 до 15,0 і з

38,5 до 18,9 г/м<sup>2</sup>. Це було пов'язано з пересиханням та обсіпанням листків бур'янів внаслідок проведення десикації.

Встановлено, що на варіанті з боронуванням без хімічного захисту спостерігалась найбільша кількість дводольних бур'янів (від 16,2 до 47,5%), тоді як на варіантах з хімічним захистом їх було в межах 13,4-37,7%.

Найбільший вплив на рівень забур'янення посівів мали погодні умови року; за роками різниця за масою бур'янів становила до 252 г/м<sup>2</sup>.

Соковита, багата на білок і вітаміни вегетативна маса гороху створює сприятливі умови для розвитку шкідників і хвороб. Якщо систематично не вести спостереження за появою шкідників і хвороб, і своєчасно не проводити профілактичну обробку посівів отрутохімікатами, то в окремі роки втрати урожаю можуть доходити до 80-90% [54]. Ситуація ускладнюється також суттєвим зростанням шкодочинності шкідників, хвороб та бур'янів внаслідок різкого скорочення застосування у виробництві хімічних засобів захисту рослин [53]

Обліки кількості шкідливих комах, проведені співробітниками лабораторії рослинництва і сортовивчення ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН України свідчать, що до обробки інсектицидом їх чисельність на 100 помахів сачка за всіма варіантами була в межах 10-12 шт. горохової попелиці та 3-5 шт. горохового зерноїда (табл. 16).

Через три доби після застосування інсектициду (Бі-58 новий – 1 л/га) на варіантах з хімічним захистом шкідників не спостерігалось, а на варіанті без хімічного захисту кількість горохової попелиці на 100 змахів сачка збільшилась до 24 шт., а через 12 діб – до 165 шт.; кількість горохового зерноїда майже не змінилась – 6 шт. / 100 змахів сачка. Через 12 діб після обробки на фонах з хімічним захистом кількість шкідливих комах була не суттєвою (горохової попелиці 1-4 шт. і горохового зерноїда 0-2 шт./ 100 помахів сачка).

**Динаміка чисельності шкідливих комах під час вегетації гороху  
залежно від способу догляду за посівами, штук на 100 помахів сачка,  
2004-2005 рр.**

Способи догляду за посівом	Час проведення обліку шкідливих комах					
	до обробки інсектицидом		через 3 доби після обробки інсектицидом		через 12 діб після обробки інсектицидом	
	горохова попелиця	гороховий зерноїд	горохова попелиця	гороховий зерноїд	горохова попелиця	гороховий зерноїд
Боронування	11	5	24	5	165	6
Боронування + хімічні	10	5	0	0	4	2
Хімічні	12	3	0	0	1	0

Спостереженнями за ураженням рослин гороху аскохітозом, проведені співробітниками лабораторії рослинництва і сортовивчення ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН України встановлено, що як в 2004, так і в 2005 році розповсюдження хвороби було досить високе, на рівні 89-100% на стеблах, листках та бобах (табл. 17).

На черешках гороху розповсюдження хвороби в 2005 р. було значно меншим, ніж в 2004 – відповідно 30-65 і 55-70%. Розвиток же хвороби в 2004 р. був вищим на бобах – 35-49% і найменшим на стеблах – 8-18%. Розвиток на черешках та листках становив відповідно 18-20 та 20-32%. В 2005 р. відмічено більші коливання розвитку хвороби залежно від досліджуваних факторів. Залежно від них розвиток хвороби на стеблах становив 5-20%, на черешках 9-15,3%, на листках 11-38% та на бобах 20-53%.

**Вплив добрив та обробки посіву фунгіцидом Альто Супер на ступінь ураження гороху хворобами, %.**

Фон живлення	Обробка фунгіцидом	Ураженість органів рослин аскохітозом								Ураженість листя	
		стебел		черешків		листя		бобів		іржею	
		розповсюдження	розвиток	розповсюдження	розвиток	розповсюдження	розвиток	розповсюдження	розвиток	розповсюдження	розвиток
<b>2004 рік</b>											
1*	Без обробки	100	12,0	65,3	20,3	100	27,1	96,4	48,9	100	25,5
2*		100	17,7	69,5	20,2	100	32,0	96,4	45,9	100	24,8
1	Альто Супер	95	7,5	55,3	19,0	100	19,9	94,8	36,4	100	14,4
2		100	9,4	55,7	18,1	100	21,7	88,5	35,0	100	14,1
<b>2005 рік</b>											
1	Без обробки	100	20,4	64,1	15,3	100	37,7	97,0	52,8	100	18,5
2		100	19,6	55,2	12,2	100	34,9	98,8	45,6	100	14,8
1	Альто Супер	100	5,5	30,0	9,1	100	11,1	59,2	21,7	100	6,8
2		98	5,1	29,6	9,9	100	18,0	53,6	19,9	100	4,5

\*Примітка: 1 - Без добрив, 2 - Післядія гною 30 т/га + N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>.

Фон живлення на розповсюдження хвороби майже не впливав. В 2004 р. найбільші коливання відмічені на черешках та бобах гороху – на контролі 65-55 і на фоні добрив 56-70%, а в 2005 р. – відповідно 30-65% і 30-55%. Позитивний вплив фунгіциду на обмеження розвитку хвороби був суттєвим. Так, відмічалось значне зниження розповсюдження аскохітозу на черешках гороху у варіанті з Альто супер (у 2004 р. до 55-56% і у 2005 р. до 30%; на контролі відповідно 65-70 та 65-55%).

Розповсюдженість іржі на листках гороху як в 2004, так і в 2005 рр. на всіх варіантах була на рівні 100%. При цьому порівняно з 2004 р. розвиток хвороби у 2005 р. був значно нижчим – 4,5-18,5% проти 14,1-25,5%. Добрива

знижували розвиток хвороби на 0,3-0,7% у 2004 р. та на 2,3-3,7% у 2005 р. Застосування фунгіциду сприяло суттєвому зменшенню розвитку іржі (у 2004 р. з 24,8-25,5% до 14,1-14,4% і у 2005 р. з 14,8-18,5 до 4,5-6,8%).

Отже, на розвиток шкідників та хвороб в більшій мірі впливали засоби захисту рослин та погодні умови, в меншій мірі – дія добрив.

В свою чергу менше розповсюдження та розвиток хвороб в 2005 р. супроводжувалось несуттєвими прибавками урожаю від застосування фунгіциду Альто Супер (0,5 л/га), порівняно з 2004 р. в якому отримано прибавки на рівні 0,24-0,34 т/га (табл. 18).

Таблиця 18

**Урожайність гороху сорту Модус в залежності від фону живлення та застосування фунгіциду на варіанті боронування з хімічним захистом від бур'янів та шкідників, т/га.**

Варіант обробки фунгіцидом, фактор С	Рік досліджень, фактор А				В середньому по агроприйоми
	2004		2005		
	Фон живлення, фактор Б				
	без добрив	післядія гною 30 т/га +N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	без добрив	післядія гною 30 т/га +N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	
	Без десикації				
Без обробки	4,97	5,69	5,17	6,54	5,59
Альто Супер	5,21	6,03	5,25	6,59	5,77
Ефект +/-	0,24	0,34	0,08	0,06	0,18
НІР <sub>05</sub> для факторів: А, Б, С – 0,14; АБС – 0,29т/га					

В залежності від метеорологічних умов року найбільшу урожайність отримано у сприятливій 2004 та 2005 рр. – 5,05 та 5,87 т/га відповідно, а найменша урожайність у менш сприятливому 2003 р. – 2,71 т/га. При цьому, оптимізація догляду за посівами збільшила урожай зерна в сприятливій за метеорологічними умовами 2004 та 2005 роках від 4,25 до 5,47 т/га та від 5,39 до 6,24 т/га відповідно (або 22,3 та 13,6% урожаю), а в несприятливій за

метеорологічними умовами 2003 р. – від 1,45 до 3,41 т/га (або 57,5% урожаю зерна) (табл. 19).

Таблиця 19

**Урожайність гороху сорту Модус в залежності від агроприйомів вирощування, т/га**

Догляд за посівами, фактор Б	Рік проведення дослідів, в середньому по фонах живлення			Фон живлення, фактор А середнє за 2003-2005 рр.				Середнє за фактором Б	Ефект, +/-
	2003	2004	2005	без добрив	гній 30 т/га (післядія)	гній (післядія) +N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	гній (післядія) +N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>		
Без десикації, фактор С									
1*	1,45	4,25	5,39	3,29	3,74	3,77	3,98	<b>3,70</b>	-
2*	3,41	5,42	5,99	4,25	4,97	5,14	5,40	<b>4,94</b>	1,24
3*	3,28	5,47	6,24	4,46	5,05	5,11	5,38	<b>5,00</b>	1,30
<b>Середнє</b>	<b>2,71</b>	<b>5,05</b>	<b>5,87</b>	<b>4,00</b>	<b>4,59</b>	<b>4,67</b>	<b>4,92</b>	<b>4,55</b>	-
Десикація Реглоном супер, фактор С									
1	1,66	4,31	5,36	3,29	3,70	3,89	4,26	<b>3,79</b>	-
2	3,33	5,26	6,22	4,10	4,87	5,01	5,41	<b>4,85</b>	1,06
3	3,06	5,21	6,37	4,27	4,86	5,01	5,30	<b>4,86</b>	1,07
<b>Середнє</b>	<b>2,68</b>	<b>4,93</b>	<b>5,98</b>	<b>3,88</b>	<b>4,48</b>	<b>4,64</b>	<b>4,99</b>	<b>4,50</b>	-
НІР <sub>05</sub> за факторами А і С = 0,21, фактором Б = 0,26									

Примітка: 1 - Боронування; 2 - Боронування + гербіцид Півот + інсектицид Бі-58 новий; 3 - Гербіцид Півот + інсектицид Бі-58 новий

За реакцією гороху на фоні мінерального живлення встановлено, що суттєво збільшувалась урожайність вже з фону післядії гною (30 т/га). Так, прибавка урожайності на цьому фоні становила 0,59 т/га порівняно з фоном без внесення добрив. На фоні післядії гною з внесенням N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> прибавка становила 0,67 т/га. Найбільш ефективним було внесення мінеральних добрив в дозі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> на фоні післядії гною, прибавка 0,92 т/га.

Проведення на фоні боронування хімічного захисту рослин шляхом внесення гербіциду Півот і інсектициду Бі-58 новий сприяло суттєвому збільшенню врожайності гороху – на 1,24 т/га ( $НІР_{05}=0,26$ ).

Аналогічна прибавка врожайності була і у варіанті без боронування, що свідчить про те, що за умов виключення боронування можна отримати однаковий урожай, якщо провести лише хімічний захист рослин, тобто врахувати характер і ступінь забур'янення посівів або розповсюдження і розвиток хвороби та внести відповідні корективи до технології вирощування гороху.

Передзбиральна десикація рослин гороху сприяла суттєвому зниженню вологості рослин, прискоренню збирання. Суттєву прибавку урожаю – 0,28 т/га ( $НІР_{05}=0,21$ ) отримано лише на варіанті боронування без хімічного захисту при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  на фоні післядії 30 т/га гною.

Отже, найбільш оптимальним варіантом догляду за посівом є застосування хімічного захисту від бур'янів, шкідників та хвороб. В середньому за три роки, оптимізація догляду за посівами з використанням агрохімікатів збільшила урожай зерна від 3,70 т/га, на фоні без захисту рослин, до 5,00 т/га, на фоні хімічного захисту (або на 26,0%).

## **9. СТРОКИ ЗБИРАННЯ, ЇХ ВПЛИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГОРОХУ**

Стиглість зерна гороху в значній мірі залежить від погодних умов вегетаційного періоду, сорту і фону живлення.

За літературними даними збирання гороху безлисточкових сортів прямим комбайнуванням при вологості зерна 16-18% із попередньою десикацією Реглоном за 7 діб до збирання дозволяє значно скоротити втрати врожаю (на 7-45%) та підвищує його енергію проростання, лабораторну і польову схожості (до 10%). Пряме комбайнування застосовують на не забур'янених посівах низькорослих рослин та таких, які стійкі до обсіпання в умовах сухої погоди. [49; 98].

Строки та способи збирання гороху вибирають залежно від стану стиглості та фізичних властивостей зерна. Горох дозріває нерівномірно: спочатку нижні, пізніше - верхні боби. Збирають його переважно роздільним способом. Втрати насіння гороху на початку збирання становлять 1,5-2%, під кінець оптимального строку збирання – 8-10%; запізнення із скошуванням гороху на 10-12 діб збільшує втрати в 4 рази. У вологу погоду налив зерна продовжується довше і урожай підвищується. Припинення наливу насіння гороху пов'язують з вологістю насіння 38-42%. Найбільший урожай гороху отримують при роздільному збиранні в фазі пожовтіння 50-75% бобів [52].

В умовах повільного підсихання валків знижується якість зерна (перш за все схожості) і втрачається характерне для гороху забарвлення, а необхідність перевертання валка через вологу погоду призводить до зайвих втрат урожаю [20].

На посівах сортів, що схильні до вилягання, рекомендують навіть проводити коткування гладкими катками на ІХ етапі органогенезу (після закінчення фази цвітіння). Цей засіб дозволяє підвищити урожайність насіння за рахунок додаткового відтоку поживних речовин з рослини в насіння, збільшує кількість насіння та їх масу на одну рослину, зменшує втрати при збиранні в напрямку прикочування [122; 129].

З появою детермінантних сортів безлисточкового типу з'явилась можливість збирати горох прямим комбайнуванням. В дослідному господарстві „Дніпро” Інституту зернового господарства НААН України при застосуванні двофазного способу збирання собівартість зерна гороху Харківський янтарний порівняно з сортом Дамир 2 (пряме комбайнування) зросла на 81 грн./т, а чистий прибуток зменшився на 1777 грн./га посіву [84]. Встановлено, що найвищий урожай сортів гороху з вусатим типом листка можна отримати за прямого комбайнування у фазі 100%-ної стиглості бобів за вологості насіння 16-20%. Як наслідок підвищується коефіцієнт розмноження і вихід кондиційного насіння [57].

Збирання гороху прямим комбайнуванням за 70%-ної стиглості бобів призводить до зниження врожайності насіння на 7,7-13,3%, хоча погіршення якості насіння не спостерігається. За прямого комбайнування у фазі 100%-ної стиглості бобів і терміну збирання не більше 5 діб одержують найвищий врожай насіння з високими посівними якостями. За перестою на пні десять і більше діб після повного досягання гороху стійкість стеблостою зменшується, різко збільшуються втрати при збиранні, підвищується травмування насіння і погіршується якість посівного матеріалу [117].

У всіх сортів гороху як із ознакою необсипання, так і без неї, в роки з температурним режимом близьким до норми втрати від обсипання невеликі. Якщо у сортів з ознакою необсипання за умов затримки в полі 30 діб втрати становлять від 9 до 90 кг/га, то у сортів без ознаки необсипання – до 140 кг/га. Але вони різко збільшуються за екстремальних погодних умов, коли в полуденні години температура підвищується до +30 °С й більше, а відносна вологість повітря знижується до 35-40%. Так, у сорту без ознаки необсипання вони становлять 466 кг/га, а через 30 діб – більше 1 т/га [58].

Кваліфіковане вирощування сортів гороху з підвищеною стійкістю рослин до вилягання дає можливість досягти істотних економічних показників: зменшити витрати паливно-мастильних матеріалів на збиральних роботах від 23,2 до 40%, втрати врожаю – на 0,2-0,3 т/га. Пряме комбайнування забур'янених і нерівномірно досягаючих посівів за умов побуріння 52% бобів можливо після попередньої десикації [37; 70; 104; 116].

Сорти зернового використання біологічно пристосовані для роздільного комбайнування при вологості 20-40%, а зерноукісні та укісні дають найбільший врожай у фазі повної стиглості (вологість 10-19%) при прямому комбайнуванні [33].

Якщо посіви чисті від бур'янів, а сорти гороху мають ознаку необсипання зерна, їх доцільно збирати прямим комбайнуванням при вологості зерна 16–17%. Найбільш придатними для цього є безлисточкові (вусаті) сорти, такі як Харківський еталонний, Вусатий 90 тощо. Для

прискорення дозрівання і при сильній забур'яненості посівів для забезпечення прямого комбайнування посіви гороху доцільно обробляти десикантами [70; 71].

Результатами досліджень Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України встановлено, що за придатністю до збирання прямим комбайнуванням на перше місце виходять напівкарликові сорти – безлисточкового вусатого типу і листочковий Інтенсивний 92 [108].

Встановлено, що з покращенням фону живлення стійкість до вилягання, у більшості сортів гороху, знижувалась. При цьому, найбільш стійкими до вилягання, в сприятливих за умовами вирощування гороху 2004 та 2005 рр., були безлисточкові сорти Харківський еталонний і Модус (коефіцієнт вилягання 0,70-0,82 і 0,43-0,55, відповідно) (рис. 17).

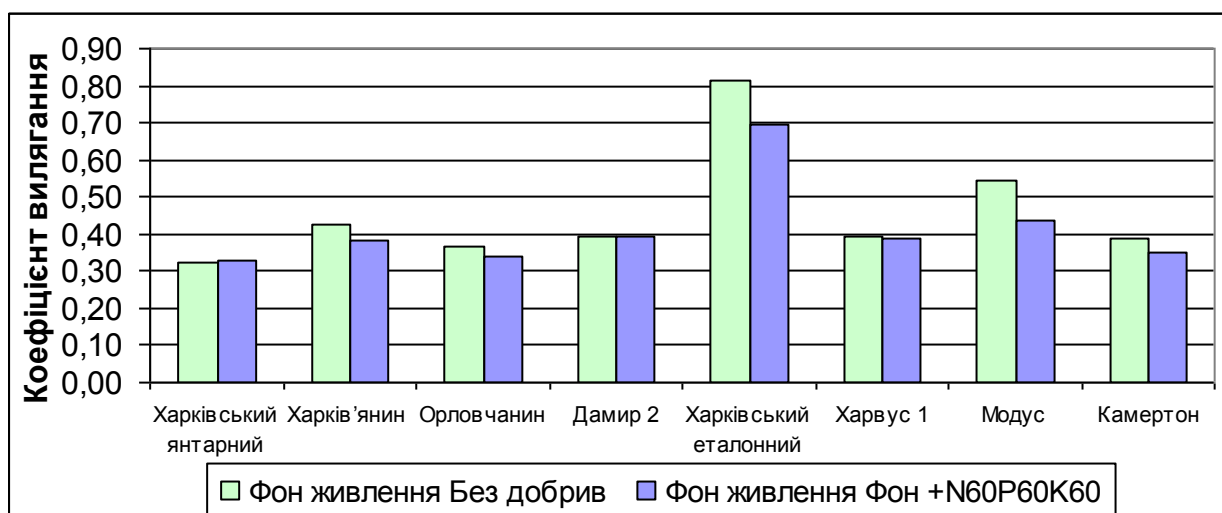


Рис. 17. Коефіцієнти вилягання сортів гороху залежно від фону живлення, 2004-2005 рр.

Зовнішню різницю по виляганню рослин гороху, безлисточкового та листочкового морфотипу, представлено на рис. 18.



Рис. 18. Вилягання рослин гороху перед збиранням, зліва сорт безлисточкового типу Дамир 2, справа – сорт листочкового типу Інтенсивний 92, 2005 р.

В дослідженнях Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України фази стиглості насіння вивчались згідно методики Є.В. Шпорта [120].

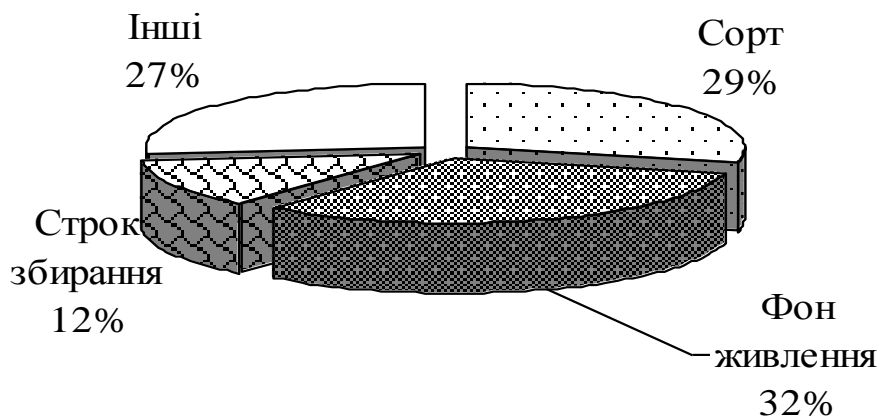


Рис. 19. Частка впливу факторів на урожайність сортів гороху

Частка впливу сорту в формуванні врожайності гороху становила 29%, фону живлення – 32%, строку збирання – 12%, інших – 27% (рис. 19).

В фазі повної стиглості на фоні без добрив найвищу врожайність зерна гороху мали сорти Камертон і Модус – відповідно 5,39 і 5,69 т/га, а при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  теж ці ж сорти – відповідно 6,16 і 6,26 т/га (табл. 20).

Таблиця 20

**Урожайність сортів гороху залежно від фону живлення і строків збирання, т/га (середнє за 2004-2005 рр.)**

Сорт	Фон живлення	Фаза збирання насіння і його вологість, %				
		зелена* 59-55%	жовто-зелена* 44-35%	жовта*, 24-20%	повна**, 19-10%	перестій**, <19-10%
Орловчанин	Без добрив	4,78	4,82	4,69	5,05	5,10
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	5,25	5,57	5,70	5,85	5,48
Харківський еталонний	Без добрив	4,13	4,23	4,58	4,62	4,63
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	4,88	5,12	5,49	5,96	5,65
Модус	Без добрив	5,17	5,46	5,50	5,69	5,70
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	5,86	5,92	6,01	6,26	6,32
Камертон	Без добрив	5,05	5,35	5,30	5,39	5,33
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	5,08	5,77	5,89	6,16	5,83
НІР <sub>05</sub> за сортом 0,18, фоном живлення 0,13, фазою стиглості 0,20						

Примітка: \* - роздільне комбайнування; \*\* - пряме комбайнування.

Прибавка врожайності за рахунок добрив за цими сортами становила відповідно 0,77 і 0,6 т/га (за НІР<sub>05</sub>=0,18). За умов перестою на пні майже всі досліджувані сорти гороху не втрачають врожаю за рахунок обсіпання.

Отже, найбільш оптимальним строком збирання для всіх досліджуваних сортів гороху є пряме комбайнування в фазі повної стиглості насіння.

## 10. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НОВИХ СОРТІВ ГОРОХУ

Кожен з заходів, спрямованих на підвищення урожайності, має практичну придатність в тому випадку, коли він дає економічний ефект. Про доцільність заходу можна вести мову тільки тоді, коли на витрати, пов'язані з його впровадженням, господарство або господар отримує додаткову продукцію, вартість якої перевищує витрати.

Серед заходів, які сприяють підвищенню економічного становища господарств та окремо взятих господарів, велике значення має впровадження у виробництво не тільки нових високопродуктивних культур і сортів, а і певних технологічних прийомів їх вирощування, які сприяють реалізації в більш повній мірі потенціалу продуктивності сортів, підтверджених економічною ефективністю.

Економічна оцінка досліджуваних елементів технології вирощування гороху – нових високопродуктивних сортів, основного обробітку ґрунту, доз мінеральних добрив, норм висіву насіння та способів догляду за посівами – проводилася за сучасними методологічними положеннями й методичними вказівками [28].

До виробничих витрат включалися оплата праці, механізовані роботи, вартість палива й мастильних матеріалів, мінеральних добрив, гербіцидів і отрутохімікатів, насіння, відрахування на амортизацію, поточний ремонт та ін. Вартість врожаю розраховували за цінами, що склалися на торговельних біржах зерна у 2007 р.

Дані розрахунків свідчать, що економічна ефективність вирощування різних сортів гороху обумовлена рівнем урожайності та витратами на її формування.

Дані досліджень з економічної ефективності різних сортів гороху свідчать про те, що найбільш рентабельним і прибутковим для вирощування в зоні проведення досліджень виявилися сорти безлисточкового морфотипу,

а саме Модус та Камертон, які мали значну перевагу по всіх показниках порівняно із іншими досліджуваними сортами.

При порівнянні економічної ефективності вирощування сортів гороху за різних способів основного обробітку ґрунту було встановлено, що при застосуванні безполицевого обробітку ґрунту (ПЧ-2,5) в порівнянні з полицевою оранкою (ПЛН-5-35) врожайність безлисточкових сортів гороху знижувалась від 0,41 до 0,63 т/га, а врожайність листочкових сортів гороху від 0,24 до 0,32 т/га (табл. 21).

Таблиця 21

**Економічна ефективність вирощування сортів гороху залежно від способу основного обробітку ґрунту (середнє за 2003-2005 рр.)**

Сорт	Спосіб основного обробітку ґрунту											
	полицева оранка ПЛН-5-35 на глибину 22-25 см						безполицевий обробіток ПЧ-2,5 на глибину 22-25 см					
	урожайність зерна, т/га	всього витрат, грн./га	вартість валової продукції грн./га.	собівартість зерна, грн./т	прибуток грн./га	рентабельність, %	урожайність зерна, т/га	всього витрат, грн./га	вартість валової продукції грн./га.	собівартість зерна, грн./т	прибуток грн./га	рентабельність, %
Харківський янтарний	4,26	2979	5794	663	2815	94,5	4,22	2958	5739	665	2781	94,0
Харків'янин	5,12	2675	6963	488	4288	160,3	4,88	2646	6637	508	3991	150,9
Орловчанин	5,13	2757	6977	503	4220	153,1	4,81	2724	6542	532	3818	140,1
Дамир 2	5,34	2774	7262	486	4488	161,8	4,91	2736	6678	523	3941	144,0
Харківський еталонний	4,97	3014	6759	572	3745	124,3	4,56	2977	6202	618	3224	108,3
Харвус 1	5,30	2990	7208	530	4218	141,1	4,73	2946	6433	588	3487	118,4
Модус	5,89	2717	8010	428	5294	194,9	5,49	2680	7466	455	4786	178,6
Камертон	5,87	2685	7983	424	5298	197,4	5,24	2638	7126	469	4488	170,1

Витрати на вирощування з застосуванням безполицевого обробітку ґрунту в порівнянні з оранкою знижувались не суттєво, в межах 37-47 грн./га у безлисточкових сортів і 29-33 грн./га у листочкових сортів. Але при цьому знижувалась виручка від реалізації зерна гороху на 544-857 та 326-435 грн./га і підвищувалась собівартість вирощеної продукції на 11,9-15,1 та 13,4-13,6 грн./т відповідно до типу сортів. Чистий прибуток при цьому знизився відповідно на 508-810 та 297-402 грн./га, а рентабельність на 16,0-27,3 та 9,4-13,0%.

Все це свідчить про те, що листочкові сорти, порівняно з безлисточковими, є більш стійкими до вирощування з застосуванням безполицевого обробітку ґрунту після попередника ярі зернові. Майже по всіх сортах було відмічено зниження врожайності та рентабельності вирощування гороху при незначних зниженнях витрат на вирощування.

Отже, для вирощування гороху основний обробіток ґрунту після попередника ярі зернові доцільно проводити з застосуванням полицевої оранки.

Фон без внесення добрив забезпечив урожай зерна на рівні 4,35 т/га при рівні рентабельності 164%, витратами на вирощування 2252 грн./га та собівартості 487 грн./т. Максимальну рентабельність в середньому по досліді забезпечив фон післядії гною 185% при рівні урожаю 4,74 т/га, витратами на вирощування 2275 грн./га та собівартості 450 грн./т. Застосування мінеральних добрив в дозі  $N_{30}P_{30}K_{30}$  на фоні післядії гною забезпечило підвищення урожаю до 4,93 т/га, але враховуючи високу вартість мінеральних добрив рентабельність знизилась до 164%, а витрати на вирощування та собівартість підвищились до 2553 грн./га та 488 грн./т відповідно (табл. 22).

Найбільш високу рентабельність на фоні післядії гною забезпечили безлисточкові сорти Модус та Камертон – 233,7 та 231,8% при рівні урожайності 5,31 та 5,19 т/га, витратами на вирощування 2164 та 2128 грн./га та собівартості 373,7 та 375,9 грн./т відповідно.

Отже найбільш оптимальним фоном живлення для всіх сортів гороху є фон післядії органічних добрив.

Збільшення норм висіву насіння сортів гороху в значній мірі знижувало економічні показники. Так, у всіх досліджених варіантах найбільш рентабельною і економічно вигідною нормою висіву виявилась 1,0 млн. шт./га схожих насінин.

При цьому слід відмітити, що при нормі висіву 1,2 млн. шт./га по сортах Модус на всіх фонах з внесенням добрив та Камертон на фоні післядії гною +  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , де були отримані прибавки урожаю на рівні 0,22-0,34 т/га, чистий прибуток був вищим на 64-250 грн./га, порівняно з нормою висіву 1,0 млн. шт./га. Але, при цьому збільшувались витрати на вирощування (на 213-235 грн./га) та собівартість (на 42,9-48,1 грн./т), а рівень рентабельності зменшився на 8-19,7% (табл. 23).

Використання максимальної норми висіву (1,4 млн. шт./га) виявилось економічно недоцільним, рівень рентабельності знижувався від 33,5 до 84,1%, порівняно з нормою висіву 1,0 млн. шт./га. Так, по сорту Харківський еталонний на фоні післядії гною +  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , не дивлячись на те, що при нормі висіву 1,4 млн. шт./га одержано більш високий урожай (4,77 т/га) порівняно з попередніми, прибавка врожаю була економічно недоцільною, так як була неістотною.

Таким чином, оптимальною нормою висіву для всіх безлисточкових сортів гороху є 1,0-1,2 млн. шт./га схожих насінин залежно від фону живлення.

## Економічна ефективність вирощування сортів гороху залежно від фону добрив (середнє за 2003-2005 рр.)

Сорт	Фон живлення														
	без добрив					післядія 30 т/га гною (фон)					фон + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>				
	Урожайність зерна, т/га	всього витрат, грн./га	собівартість зерна, грн./т	прибуток грн./га	рентабельність , %	Урожайність зерна, т/га	всього витрат, грн./га	собівартість зерна, грн./т	прибуток грн./га	рентабельність , %	Урожайність зерна, т/га	всього витрат, грн./га	собівартість зерна, грн./т	прибуток грн./га	рентабельність , %
Харківський янтарний	3,62	2424	632	2500	103	3,97	2439	578	2960	121	4,20	2719	611	2993	110
Харків'янин	4,34	2106	449	3797	180	4,61	2125	426	4144	195	4,94	2410	453	4308	179
Орловчанин	4,29	2236	485	3599	161	4,67	2210	438	4142	187	4,83	2487	480	4082	164
Дамир 2	4,34	2207	473	3696	168	4,69	2218	438	4160	188	5,00	2502	466	4298	172
Харківський еталонний	4,16	2381	536	3276	138	4,50	2466	513	3654	148	4,66	2743	554	3594	131
Харвус 1	4,58	2427	495	3802	157	4,96	2448	459	4298	176	4,95	2717	514	4015	148
Модус	4,67	2136	422	4215	197	5,31	2164	374	5058	234	5,39	2438	419	4893	201
Камертон	4,80	2095	402	4433	212	5,19	2128	376	4931	232	5,49	2411	406	5055	210
Середнє по фону	4,35	2252	487	3665	164	4,74	2275	450	4168	185	4,93	2553	488	4155	164

Таблиця 23

**Економічна ефективність вирощування безлисточкових сортів гороху залежно від фону живлення та норми висіву (середнє за 2003-2005 рр.)**

Сорт	Норма висіву, млн. шт/га	Фон живлення														
		без добрив					післядія 30 т/га гною (фон)					фон + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>				
		урожайність зерна, т/га	всього витрат, грн./га	собівартість зерна грн./т	прибуток грн./га	рентабельність, %	урожайність зерна, т/га	всього витрат, грн./га	собівартість зерна грн./т	прибуток грн./га	рентабельність, %	урожайність зерна, т/га	всього витрат, грн./га	собівартість зерна грн./т	прибуток грн./га	рентабельність, %
Дамир 2	1,0	4,27	1978	427,4	3829	193,6	4,91	2006	374	4671	233	5,29	2293	400	4901	214
	1,2	4,34	2207	472,7	3696	167,5	4,69	2218	438	4160	188	5,00	2502	466	4298	172
	1,4	4,27	2429	532,9	3378	139,1	4,48	2450	511	3643	149	4,95	2741	519	3991	146
Харківський еталонний	1,0	4,13	2120	477,0	3497	165,0	4,40	2143	452	3841	179	4,55	2420	497	3768	156
	1,2	4,16	2381	536,3	3276	137,6	4,50	2466	513	3654	148	4,66	2743	554	3594	131
	1,4	4,25	2642	585,6	3138	118,8	4,45	2635	557	3417	130	4,77	2919	577	3568	122
Харвус 1	1,0	4,45	2161	450,1	3891	180,1	4,83	2166	414	4403	203	4,94	2441	460	4277	175
	1,2	4,58	2427	494,7	3802	156,6	4,96	2448	459	4298	176	4,95	2717	514	4015	148
	1,4	4,53	2685	557,4	3476	129,4	4,88	2677	514	3960	148	4,95	2950	562	3782	128
Модус	1,0	4,66	1922	377,3	4416	229,8	5,01	1953	355	4861	249	5,05	2225	406	4643	209
	1,2	4,67	2136	422,3	4215	197,4	5,31	2164	374	5058	234	5,39	2438	419	4893	201
	1,4	4,69	2350	466,2	4028	171,4	5,26	2379	418	4774	201	5,29	2651	467	4544	171
Камертон	1,0	4,70	1888	366,8	4504	238,5	5,20	1903	332	5169	272	5,27	2176	379	4991	229
	1,2	4,80	2095	401,7	4433	211,6	5,19	2128	376	4931	232	5,49	2411	406	5055	210
	1,4	4,63	2293	460,2	4004	174,6	5,06	2328	426	4554	196	5,04	2597	481	4257	164

Боронування є досить ефективним і мало витратни заходом, але позитивно цей захід діє дуже обмежений час, тому проводити його треба у поєднанні з іншими, більш ефективними заходами. Так, поєднання боронування з хімічним захистом від бур'янів і хвороб сприяло більш ефективному використанню фону живлення. Як наслідок, врожайність гороху зросла з 3,98 до 5,40 т/га. Чистий прибуток при цьому збільшився на 1633 грн./га, а рівень рентабельності на 46,6% (табл. 24).

Таблиця 24

**Економічна ефективність способів догляду за посівом по  
сорті Модус, 2003-2005 рр.**

Спосіб догляду за посівом	Післядія гною + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>				
	Урожайність, т/га	Всього витрат, грн./га	Собівартість зерна, грн. /т	Прибуток, грн. /га	Рентабельність, %
Без десикації					
Боронування	3,98	2401	417,7	3011	125,4
Боронування + гербіцид + інсектицид	5,40	2700	466,3	4644	172,0
Гербіцид + інсектицид	5,38	2694	465,3	4623	171,6
Десикація реглоном супер					
Боронування	4,26	2537	441,4	3257	128,4
Боронування + гербіцид + інсектицид	5,41	2818	488,1	4539	161,1
Гербіцид + інсектицид	5,30	2808	486,7	4400	156,7

Від додаткового застосування боронування на фоні хімічного захисту посівів прибавки урожайності не було, а відповідно і чистий прибуток та рівень рентабельності знаходились майже на одному рівні. Застосування лише боронування без хімічного захисту супроводжувалось різким зменшенням

урожайності до 3,98 т/га, що пов'язано з надмірною забур'яненістю та збільшенням числа шкідників в період вегетації. Чистий прибуток та рівень рентабельності при цьому знаходились в межах 3011 грн./га та 125,4%.

Десикація посівів сприяла суттєвому збільшенню урожайності на 0,28 т/га лише на фоні без використання хімічного захисту посівів, що сприяло збільшенню чистого прибутку на 246 грн. та рівня рентабельності на 3%. На інших варіантах прибавки від застосування десикації не було. При цьому витрати на вирощування збільшувались на 114-118 грн./га, а прибуток та рівень рентабельності зменшувались на 105-223 грн./га та 10,9-14,9% відповідно.

**ВИСНОВКИ**

В навчальному посібнику узагальнені результати наукових досліджень, встановлено залежності урожайності сучасних сортів гороху з різним морфотипом від технологічних прийомів їх вирощування, реакції на способи основного обробітку ґрунту, фони живлення, норми висіву, способи догляду за посівами, строки і способи збирання та винос ними основних елементів живлення. Надані ефективні, економічно виправдані елементи ресурсозберігаючої технології вирощування, що мають суттєве значення для сільськогосподарського виробництва.

Результати сортовивчення показали, що в середньому за 2003-2005 рр. урожайність в досліджах становила 4,82 т/га, найбільшу урожайність забезпечили сорти гороху безлисточкового морфотипу Модус і Камертон – 5,32 і 5,34 т/га, відповідно. У 2006-2008 рр. середня урожайність гороху склала 3,82 т/га, найбільшу урожайність було отримано по сортах Мадонна і Девіз – 4,10 і 3,91 т/га відповідно.

Нові сорти гороху позитивно реагують на застосування органічних і мінеральних добрив. Прибавка урожаю гороху на фоні післядії добрив (30 т/га гною) склала 0,39 т/га, а на фоні внесення мінеральних добрив в дозах  $N_{30}P_{30}K_{30}$  і  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 0,58 і 0,88 т/га відповідно.

На фоні без внесення добрив сорти гороху безлисточкового морфотипу потребують підвищеної норми висіву: Харківський еталонний, Модус, Девіз, Моноліт, Ефектний і Царевич до 1,4 млн. схожих насінин/га, Дамир 2, Харвус 1 та Камертон – 1,2 млн./га. На фонах з внесенням добрив оптимальною нормою висіву для сортів Дамир 2 і Девіз була 1,0 млн. шт./га, а для сортів Харківський еталонний, Модус, Харвус 1, Ефектний, Моноліт, Царевич та Камертон – 1,2-1,4 млн./га.

Відмічені сортові особливості реакції витрат елементів мінерального живлення на одиницю продукції. Найбільш економними є сорти Орловчанин, Дамир 2, Харківський еталонний та Модус – 42-50 кг азоту/т зерна, 14-15

фосфору та 13-15 калію. Найбільший винос поживних речовин був у сортів Харківський янтарний, Харків'янин, Харвус і Камертон – 50-53 кг азоту/т зерна, 15-17 фосфору та 13-18 калію.

Безполицевий спосіб основного обробітку ґрунту зменшував урожайність сортів гороху, порівняно з полицевим. Суттєво негативну реакцію на безполицевий обробіток ґрунту відмічено у високоврожайних сортів Харвус 1, Камертон і Девіз, які порівняно з полицевим обробітком знижували врожайність на 0,57; 0,63 і 0,40 т/га відповідно.

Найбільш ефективний варіант догляду за посівом сортів гороху безлисточкового морфотипу є внесення гербіциду Півот – 0,7 л/га, інсектициду Бі-58 новий – 1,0 л/га та проведення боронування, підвищення врожайності зерна сорту Модус складало 1,4 т/га.

Встановлено, що сорти гороху безлисточкового морфотипу пристосовані до збирання прямим комбайнуванням в фазі повної стиглості насіння, що забезпечує найбільшу урожайність.

При вирощуванні нових сортів гороху в парозернопросапній сівозміні найбільша економічна ефективність є на варіанті технології вирощування яка включає: сорти безлисточкового морфотипу Модус і Камертон, використання полицевого обробітку, фон післядії 30 т/га гною, норму висіву 1,0 млн. схожих насінин/га, застосування гербіциду Півот (0,7 л/га) та інсектициду Бі-58 новий (1,0 л/га), збирання прямим комбайнуванням у фазі повної стиглості насіння.

**РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Для збільшення виробництва зерна гороху в східній частині Лісостепу України рекомендується застосовувати основний комплекс агрозаходів:

- висівати сорти гороху безлисточкового морфотипу, найбільш врожайними з яких є Модус, Камертон;
- мінеральні добрива під сорти гороху вусатого морфотипу вносити з урахуванням агрохімічної характеристики сортів та наявності поживних речовин в ґрунті. Враховуючи, що для формування однієї тонни урожаю зерна сорт Модус використовує 42-49 кг азоту, 15 фосфору та 12-14 калію, Камертон – 50 кг азоту, 15 фосфору та 13-15 калію;
- для сортів гороху безлисточкового морфотипу проводити полицевий обробіток ґрунту;
- проводити сівбу з нормою висіву – 1,0-1,2 млн. схожих насінин /га;
- проводити хімічний догляд за посівами з внесенням гербіциду типу Півот та інсектициду типу Бі-58 новий;
- збирати врожай безлисточкових сортів прямим комбайнуванням у фазі повної стиглості.

Урожай зерна гороху за даної технології становить 5,31 і 5,19 т/га, чистий прибуток – 4919 і 4796 грн./га та рівень рентабельності – 248 і 246%. Коефіцієнт енергетичної ефективності – 2,60-2,64.

## ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ НА ЗЕРНО

за традиційної технології з використанням вітчизняної сільськогосподарської техніки

Культура	Горох
Сорт	Модус
Репродукція посіву	1
Попередник	ярі зернові

Норма висіву, кг/га	300
Площа посіву, га	100
Норма внесення мінеральних добрив, кг д. р. / га	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>
Середня відстань перевезень, км	10

Урожайність зерна гороху, т/га	4,0
Валовий збір основної продукції, т	400
Вихід товарного насіння (-6%), т	376
Ціна насіння, грн. з ПДВ	4 000

Ціна реалізації, грн./т	2 000
Сума, грн.	752 000
Чистий прибуток, грн.	454 978
Рентабельність, %	153

№ з/п	Найменування робіт, агротехнічні вимоги	Одиниця виміру	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал		Норма виробітку	Кількість нормозмін механізатора	Витрати основних виробничих ресурсів								
			у фізичних одиницях	в умовних гектарах	енергетичний засіб	марка сільськогосподарської машини	механізатори	інші робітники			заграти праці		дизельне паливо		засоби захисту рослин, грн.	добрива, грн.	насіння, грн.	послуги автотранспорту, грн.	Разом, грн.
											люд. год.	грн.	кг	грн.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Основний обробіток ґрунту																			
1.	Лущення стерні, відразу після збирання попередника	га	200	81,34	Т-150К	БДТ-7	1	-	28,4	7,04	49,3	500	1080	8100					8600
2.	Погрузка міндобрив із розрахунку N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	т	18,7	0,72	ЮМЗ-6	ПФ-0,5	1	1	109	0,17	1,2	21	12	90					111
3.	Транспортування і внесення добрив, норма N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	га	100	10,96	МТЗ-80/82	ССТ-10	1	-	44,7	2,24	15,7	124	257	1928		72000			2052
4.	Оранка, глибина 22-25 см	га	100	169,85	Т-150	ПЛН-5-35	1	-	6,8	14,71	102,9	1044	1490	11175					12219
	<b>Разом по 1 періоду:</b>			<b>262,87</b>						<b>24,16</b>	<b>169,1</b>	<b>1689</b>	<b>2839</b>	<b>21293</b>		<b>72000</b>			<b>22982</b>
2. Передпосівний обробіток ґрунту та сівба																			
5.	Протруювання насіння за 1-2 тижні до посіву, Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/га	т	30	-	Електро-двигун	ПС-10	1	3	7,0	4,29	30,0	650	-		7840				8490
6.	Ранньовесняне боронування	га	100	11,63	Т-150	СГ-21+21хБЗСС-1,0	1	-	99,3	1,01	7,05	62	120	900					962
7.	Передпосівна культивування, глибина 6-8 см	га	100	45,66	Т-150	СП-11+3хКПС-4+12хБЗСС-1,0	1	-	25,3	3,95	27,67	241	460	3450					3691

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
8.	Обробіток насіння ризоторфіном, безпосередньо перед посівом	т	30	-	Електро-двигун	ПС-10	1	3	7,0	4,29	30,0	650	-			2500			3150	
9.	Навантаження насіння транспортування і заправка сівалок	т	30		ГАЗ-53			4				150						150	300	
10	Сівба, норма 1,2 млн. шт./га, глибина 6-8 см	га	100	30,00	Т-150	СП-11+3хСЗ-3,6	1	3	38,5	2,6	18,18	452	240	1800			120000		122252	
11	Коткування посіву, вслід за посівом	га	100	9,00	МТЗ-80/82	СП-11+3хЗККШ-6А	1	-	54,7	1,83	12,8	71	180	1350					1421	
	<b>Разом по II періоду:</b>			<b>96,29</b>							<b>17,97</b>	<b>125,7</b>	<b>2276</b>	<b>1000</b>	<b>7500</b>	<b>7840</b>	<b>2500</b>	<b>120000</b>	<b>150</b>	<b>140266</b>
<b>3. Догляд за посівами</b>																				
12	Транспортування води і гербіциду	т	30	6,59	МТЗ-80/82	МПР-3200	1		22,32	1,34	9,41	58	62	465					523	
13	Обприскування у фазі 3-5 листків гороху проти бур'янів, гербіциди Фюзілад, 1,0 л/га + Набоб, 2 л/га	га	100	8,75	МТЗ-80/82	ОП-2000	1	1	56	1,79	12,5	183	97	728	33000				33911	
14	Транспортування води і інсектицидів	т	30	6,59	МТЗ-80/82	МПР-3200	1		22,32	1,34	9,41	58	62	465					523	
15	Обприскування у фазі бутонізації проти шкідників, інсектецид Бі-58 новий, 1,0 л/га	га	100	8,75	МТЗ-80/82	ОП-2000	1	1	56	1,79	12,5	183	97	728	7650				8561	
	<b>Разом по III періоду:</b>			<b>30,68</b>					-	<b>6,26</b>	<b>43,82</b>	<b>482</b>	<b>318</b>	<b>2386</b>	<b>40650</b>				<b>43518</b>	
<b>4. Збирання урожаю</b>																				
16	Пряме комбайнування, при вологості зерна не вище 17 %	га	100	-	ДОН-1500 "Лан"		1	1	14,2	7,04	49,29	1291	1160	8700					9991	
17	Транспортування зерна	т	400	-	ГАЗ-53А													2000	2000	
	<b>Разом по IV періоду:</b>			<b>241,70</b>					-	<b>64,59</b>	<b>495,95</b>	<b>1291</b>	<b>1160</b>	<b>8700</b>				<b>2000</b>	<b>9991</b>	
	<b>Всього по періодах:</b>			<b>631,54</b>						<b>113</b>	<b>835</b>	<b>5738</b>	<b>5317</b>	<b>39879</b>	<b>48490</b>	<b>74500</b>	<b>120000</b>	<b>2150</b>	<b>297022</b>	
	В розрахунку на 1 га									1,13	8,4	57	53	399	485	745	1200	22	2970	
	В розрахунку на 1 т									0,28	2,1	14	13	100	121	186	300	5	743	

## ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ НА ЗЕРНО

за мінімальної технології з використанням сільськогосподарської техніки фірми “Амако”

Культура	Горох
Сорт	Саскія
Репродукція посіву	1
Попередник	соляшник

Норма висіву, кг/га	320
Площа посіву, га	100
Норма внесення мінеральних добрив, кг д. р. / га	N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>
Середня відстань перевезень, км	10

Урожайність зерна гороху, т/га	2,5
Валовий збір основної продукції, т	250
Вихід товарного насіння (-6%), т	235
Ціна насіння, грн. з ПДВ	4 000

Ціна реалізації, грн./т	2 000
Сума, грн.	470 000
Чистий прибуток, грн.	252 756
Рентабельність, %	116

№ з/п	Назва операції	Одиниця виміру	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал, чол.	Змінна норма виробітку, т (га)	Кількість нормозмін	Час зміни, год.	Витрати основних виробничих ресурсів									Разом, грн.
			у фізичних одиницях	в умовних гектарах	енергетичний засіб	марка сільськогосподарської машини					затрати праці		дизельне паливо		ЗЗР	добрива	насіння	послуги автопарку		
											люд. год.	грн.	кг	грн.				грн.	грн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1.	Дискування з застосуванням глибокорихлювача	га	100	18,0	MF 8480	Дисковий глибокорихлювач Sunflower 4412-5 (3,86 m)	1	100	1,0	12	12,0	120	900	6 750						6 870
2.	Культивація з осені	га	100	25,7	MF 8480	Wil-Rich Exsel	1	70	1,4	12	17,1	257	750	5 625						5 882
3.	Передпосівна культивация	га	100	21,0	MF 8480	Польовий культиватор Strom (9,0 m)	1	90	1,1	7	7,8	117	800	6 000						6 117
4.	Навантаження міндобрив мішками по 1000 кг (нітроамофоска)	т	8,1		MT3-80	Завантажувач мішків Kuhn Levsak	1	150	0,1	7	0,4	4	2	14						18
5.	Підвезення міндобрив	т	8,1			Вантажний автомобіль IVECO	4	40	0,2	7	5,7	57						81	28	85
6.	Навантаження насіння	т	32			Вручну	4	40	1,0	7	28,1	281								281
7.	Підвезення насіння	т	32			Вантажний автомобіль IVECO	4	40	1,0	7	28,1	281						401	140	421
8.	Завантаження сівалки насінням	т	32			Самозавантаження шнеком сівалки	4	40	1,0	7	28,1	281								281
9.	Посів	га	100	25,3	MF 8480	Great Plains CTA4000 (12m)	1	100	1,0	10	10,0	100	600	4 500		37 375	127 987			169 962
10.	Підвезення води (200 л/га)	т	20	5,3	MF6499	Бочка Joskin Modulo 2 (10000 л)	1	50	0,5	7	3,5	35	40	300						335
11.	Приготування і внесення розчину гербициду (Базагран)	га	100			Самохідний обприскувач Nitro 4215	1	100	1,0	6	6,0	60	120	900	25 452					960

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
12.	Підвезення води (200 л/га)	т	20	5,3	MF6499	Бочка Joskin Modulo 2 (10000 л)	1	50	0,5	7	3,5	35	40	300						335
13.	Приготування і внесення розчину інсектицидів (Центуріон)	га	100			Самохідний обприскувач Nitro 4215	1	100	1,0	6	6,0	60	120	900	16 059					960
14.	Підвезення води (200 л/га)	т	20	5,3	MF6499	Бочка Joskin Modulo 2 (10000 л)	1	50	0,5	7	3,5	35	40	300						335
15.	Приготування і внесення розчину інсектицидів (Данадім стабільний + мікродобриво)	га	100			Самохідний обприскувач Nitro 4215	1		1,0	6	6,0	60	120	900	4 242	11 999				12 959
16.	Збирання	га	100			Зернозбиральний MF 7274 Cerea	2		1,5	7	21,2	318	1 250	9 375						9 693
17.	Транспортування зерна з поля на тік	т	250			Вантажний автомобіль IVECO (36 т)	4		2,1	7	58,3	875						2 500	875	1 750
<b>Всього</b>				<b>106</b>					<b>16</b>		<b>245</b>	<b>2 975</b>	<b>4 782</b>	<b>35 864</b>	<b>45 753</b>	<b>49 374</b>	<b>127 987</b>	<b>2 983</b>	<b>1 044</b>	<b>217 244</b>
<b>В розрахунку на 1 га</b>									<b>0,16</b>		<b>2,5</b>	<b>29,8</b>	<b>47,8</b>	<b>358,6</b>	<b>457,5</b>	<b>493,7</b>	<b>1 279,9</b>	<b>29,8</b>	<b>10,4</b>	<b>2 172</b>
<b>В розрахунку на 1 т</b>									<b>0,06</b>		<b>1,0</b>	<b>11,9</b>	<b>19,1</b>	<b>143,5</b>	<b>183,0</b>	<b>197,5</b>	<b>511,9</b>	<b>11,9</b>	<b>4,2</b>	<b>869</b>

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Агафонов Е.В., Стукалов М.Ю., Агафонова Л.Н. Применение ризоторфина на горохе // Земледелие. – 2002. – № 1. – С. 24–25.
2. Амелин А.В. Влияние полегания на физиологическое состояние и продуктивность растений гороха // Научные основы создания моделей агроэкологических сортов и зонах технологии возделывания зернобобовых и крупяных культур координационное совещание. – Орёл. – 1996. – С. 68–72.
3. Амелин А.В. Морфобиологические особенности растений гороха в связи с созданием сортов усатого типа // Селекция и семеноводство. – 1997. – №2. С. 9–13.
4. Асыка Н.Р. Основная обработка почвы – фундамент урожая / Избранные статьи и рекомендации по земледелию за 2001-2002 годы. Белгород, 2003. – С. – 132–136.
5. Ацци Д. Сельскохозяйственная экология. – Л.: Госсельхозиздат, 1932. – С. 7-284.
6. Бабич А. О. Проблема білка і вирощування зернобобових на корм. – К.: Урожай, 1993. – 192 с.
7. Бабич А.О. Проблеми білка і вирощування зернобобових на корм. 3-є видання перероблене і доповнене – К., АртЕк. – 2000. – 540 с.
8. Баранов В.Ф., Козинець С.Л. Возделывание сои на склоновых землях Краснодарского края // Земледелие. – 2003. № 1. – С. 27–28.
9. Безуглий І.М., Василенко А.О. Динаміка росту та стійкість до вилягання в онтогенезі детермінантних сортів гороху // Селекція і насінництво. – Харків, 2001. – Вип. 85. – С. 115–121.
10. Білий В.П. Складові частини успіху // Агроном. – 2003. – № 2. – С. – 14–15
11. Бомба М.Я. Перспективи та можливості удосконалення обробітку ґрунту // Агроном. – 2003. – № 2. – С. 16–19.
12. Броваренко С.И. Влияние норм высева и способов посева на урожайность и качество семян гречихи // Интенсификация производства

зерновых и кормовых культур в Западной Сибири. – Новосибирск, 1989. – С. 36–41.

13. Бука А.Я., Дуди Г.Г. Удобрение полевых культур при интенсивных технологиях выращивания. – К.: Урожай, 1990. – С. 117–119.

14. Булигін С.Ю., Балюк С.А., Міхновська А.Д. Методи аналізів ґрунтів і рослин / Навчальний посібник. – Харків, 1999. – 157 с

15. Вербицкий М.Н. О некоторых вопросах селекции гороха // Селекция и семеноводство. – 1993. – № 5-6. С. 2–6.

16. Вербицкий Н.М., Ольховатов П.М., Романов Б.В. Об элементах продуктивности гороха в связи с задачей селекции на повышение продуктивности и технологичности // Селекция и семеноводство. – 1997. – № 2. С. 5–9.

17. Вовченко А.М., Пономаренко М.І., Власова Н.А., Кисіль В.І. Порівняльна продуктивність сортів гороху та придатність їх до збирання прямим комбайнуванням // Агроном. – 2007. – № 3. С. 86–87.

18. Водяник А.С., Водяник Т.М., О метаболизме азота в надземных органах при неблагоприятных условиях увлажнения // Сельскохозяйственная биология. – 1984. - № 10. – С. 12–15.

19. Волкодав В. Вплив сортів на зростання врожайності та виробництво сільськогосподарських культур // Пропозиція. – 2003. – № 12.

20. Выращивание зернобобовых на промышленной основе / Д. Эберт, И. Фокке, В.Клейн и др.; Пер. с нем. И предисл. В.И. Пономарёва. – М.: Колос, 1981. – 160 с.

21. Гаврилов С. О. Ефективність способів основного обробітку ґрунту та систем удобрення в ланці польової сівозміни Полісся // Корми і кормовиробництво, 2004. Вип. 53. – С. 158–162.

22. Гайдукевич Л.И. Питание бобовых. М.: Знание. – 1965. – 32 с.

23. Гелюх В.Н. Создание исходного материала для селекции относительно устойчивых к полеганию не осыпающихся сортов гороха: Автореф. дис. ... кандидата с.-г. наук / Институт растениеводства ім. В.Я. Юр'єва УААН – Харків, 1989 – 20 с.

24. Герасимов Н.О. О нормах высева гороха // Зерновые и масличные культуры. – 1967. – №3 – С.27–28.

25. Гордієнко В.П. Обробіток ґрунту під горох // Степове землеробство. – 1994. – Вип. 28. – С. 58–61.

26. Гулидова В. А. Экономия затрат энергии при выращивании гороха // Земледелие. № 1. – 2003. - С. 21–22.

27. Дворецька С.П. Продуктивність гороху залежно від рівня інтенсифікації технології вирощування в північному Лісостепу України: Автореф. дис. ... кандидата с.-г. наук. – Київ, 2002. – 22 с.

28. Дробот В.І., Мартянов В.П., Соловійов М.Ф., Токар А.В., Шиян В.Й. Бізнес план розвитку сільськогосподарського підприємства.: Навчальний посібник. К.: Мета, 2003 – 336 с.

29. Ермантраут Е.Р., Каленська С.М., Юник А.В., Нідзельський В.А., Присяжнюк О.І. Методичні вказівки до виконання розрахунків з прогнозування і програмування врожаїв сільськогосподарських культур з використанням персонального комп'ютера для сільськогосподарських вузів 3-4 рівня акредитації за спеціальністю 7.130102 –“Агрономія”. – Київ, 2007. – 24 с.

30. Ермантраут Е.Р., Шевченко І.Л., Кулик О.Г. Екологічна стабільність і пластичність нових ЧС гібридів цукрових буряків // Цукрові буряки. – 2003. – № 5. – С. 8–10.

31. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (Эколого-генетические основы). – Кишинёв: Штиинца, 1990. – 431 с.

32. Захаренко А.В. Обработка почвы и засоренность посевов // Земледелие. – 1997. – № 1. С. 20–22.

33. Заярний О.В., Костромітін В.М. Вплив строків та способів збирання на урожай насіння гороху // Селекція і насінництво. – Харків, 2000. – Вип. 84. – С. 141–147.

34. Зеленов А.Н., Яковлев В.Л., Грядунова Н.В. и др. Проспект сортов зернобобовых культур, гречихи и проса, созданных селекцентром Всероссийского научно-исследовательского института зернобобовых и

крупяных культур. – Орел: ВНИИ зернобобовых и крупяных культур, 1993. – 30 с.

35. Зінченко О. І. та ін. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001 – 591 с.

36. Зубов А.Е. Селекция гороха на улучшение пригодности к механизированной уборке // Селекция и семеноводство. – 1997. – № 2. – С. 14–18.

37. Зубов А.Е., Китаев Е.А. Передовой опыт выращивания гороха // Зерновое хозяйство. – 2002. – № 2. – С. 9–8.

38. Зуза В.С., Попов С.И. Гербологический мониторинг посевов сельскохозяйственных культур / Методические рекомендации. – Харьков. – 2002. – 20 с.

39. Зуза В.С., Чекрыгин П.М. Конкурентоздатність сортів гороху різних морфотипів по відношенню до бур'янів // Селекція і насінництво. – Харків, 2003. – Вип. 87. – С. 198–203.

40. Ивойлов А.В., Шальников И.А., Шелькунова А.А. Вынос азота, фосфора, калия и кальция культурами зернопропашного севооборота // агрохимия. – 1990. - № 1. – С. 26–32.

41. Іваненко О. Гарячий 2003-й: агрохімічні іспити // Пропозиція. – 2003. – № 8–9.

42. Іващенко О. Уроки використання гербіцидів в 2003 році // Агроном. – 2003. – № 2. – С. – 79-80.

43. Казаков Г.И., Кутилкин В.Г. Влияние основной обработки почвы и систем удобрения на урожайность гороха // Зерновое хозяйство. № 2. – 2002. – С. 11–12.

44. Каленська С.М., Демидась Г.І., Ермантраут Е.Р., Івановська Р.Т., Нідзельський В.А., Коваленко В.П., Юник А.В., Присяжнюк О.І. Особливості технології вирощування безлисточкових сортів гороху / Методичні рекомендації. К.: Національний аграрний університет, 2005. – 45 с.

45. Камінський В.Ф. Вплив комплексу агротехнічних заходів на урожайність і якість насіння сортів гороху, які відносяться до різних агротипів

// Зб. Наукових праць інститута землеробства НААН УКРАЇНИ. – К., 1997. – Вип. 1. – С. 117–119.

46. Камінський В.Ф. Значення сорту в сучасних технологіях вирощування зернобобових культур // Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 84–94.

47. Кириченко В.В., Корчинський А.А., Вовкодав В.В., Костромітін В.М. Наукові основи формування сортової структури сільськогосподарських культур // Селекція і насінництво. – Харків, 2002. – Вип. 86. – С. 3–10.

48. Кириченко В.В., Петренкова В.В., Кобизєва Л.Н. та інші. Результати наукових досліджень з селекції зернобобових культур в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН // Селекція і насінництво. – Харків, 2005. – Вип. 90. – С. 3–13.

49. Кліщенко С. Сучасні технології та економічна ефективність вирощування гороху // Агроном. – 2004. – № 3. – С. 88–94.

50. Кліщенко С. Сучасні технології та економічна ефективність вирощування гороху. // Агроном. – 2004. – № 2 – С. 68–70.

51. Концепція системи землеробства Харківської області на 2001 – 2005 рр. – Харків, 2000. – 59 с.

52. Коренев Г.В. Биологическое обоснование сроков и способов уборки зерновых культур. Изд. 2-е, доп. И перераб. М.: Колос, 1971. – 160 с.

53. Костромитин В.М. Метод определения агроэкологической пластичности. – Харьков, 1985. – 14.с.

54. Красников С.А., Чекрыгин П.М. Методичні рекомендації по обробітку гороху в Харківській області. – Харків. – 1979. – 11с.

55. Кругова Е.Д., Остапенко Д.Д., Миндровская Н.М. Сортовая специфичность у гороха при инокуляции разными штаммами растений. – 1994. – 33. – С. 245–252.

56. Лафон Ги. Выращивание полевого гороха по системе No-Tilld в канкдских прериях// Агроном. – 2007. – № 2. – С. 94–102.

57. Ледонин В.Ф., Захаров В.Н. Диагностика минерального питания // Химизация сельского хозяйства – 1990. – № 5. – С. 5–8.

58. Летуновский В.И. Оптимизация структуры посевов – важное звено в увеличении стабилизации сборов зерна зернобобовых культур. // Пути повышения устойчивости сельскохозяйственного производства в современных условиях. – Орел: ОрелГАУ, 2005. – С. 99–109.

59. Летуновский В.И., Синицын Е.М. Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания гороха. Москва: Агропромиздат 1986. – 49 с.

60. Литвинюк Р.С. Влияние зернобобовых культур на продуктивность севооборотов: Лекция. – Харьков: Харьк. с.-х. ин-т им. В.В. Докучаева., 1989. – 31 с.

61. Лихочвор В. Особливості вирощування гороху // Пропозиція. – 2004. - № 4. – С. 34–35.

62. Лихочвор В. Хімічний захист посівів гороху // Пропозиція. – 2004. - № 4. – С. 52–53.

63. Лукашевіч Н.П., Кукраш П.В. Мінеральны і сімбіятычны азот у жылуенны гароху // Весці акад. Аграр. Наук Беларусі. – 1993. – С. 69–73.

64. Лукашэвіч И.Н., Кураш Л.В. Дынаміка росту сцебла гароху // Весці Академіі аграрных наук Беларусі. – 1994. – № 1. – С. 71–74.

65. Макашева Р. Х. Горох. Л.: Колос, 1973. – 312 с.

66. Мальцева Н.И. Задачи и перспективы исследований микробиологической науки в повышении эффективности земледелия. – К.: 1989. – С. 49–54.

67. Медведєв В.В., Кириченко В.В., Євтушенко М.Д., Будьонний Ю.В., Бука А.Я., Попов С.І. Концепція системи землеробства Харківської області на 2001-2005 рр. – Харків, 2000. – 59 с.

68. Митова Т. Биологичеи знос на азот, фосфор и калий с добива от прамтен грах за зърно след различни предшественици и торене // Почвознавство, агрохимия и экология. – Болгария. – 1994. - № 3. – С. 17–24.

69. Митова Т. Продуктивность ярового гороха на зерно после разных предшественников и в зависимости от доз минеральных удобрений // Доклад на

5 научной конференции с международным участием. – София. – 1994. – С. 223–226.

70. Михайловский А.И., Васильченко В.В, Абрамов В.Н. и др. Высокие урожаи гороха – норма // Земледелие. – 2002. № 1. – С. 24–25.

71. Наукове забезпечення ефективного проведення комплексу весняно-польових робіт 2007 року в господарствах Харківської області // Авторський колектив: Жорнік М.І., Бабіч П.П., Кодацький Д.В. та ін. – Харків, 2007. – 55 с.

72. Науково-методичні рекомендації з оптимізації мінерального живлення с.-г. культур та стратегії удобрення. За ред.. Городнього М.М. Київ, 2004. – 140 с.

73. Нідзельський В.А. Технологічні заходи реалізації потенціалу продуктивності гороху вусатого в умовах правобережного Лісостепу України Дисертація канд. с.-г. наук. – Київ.: Національний аграрний університет. – 2003 – 233 с.

74. Новиков В.М., Исаев А.П. Влияние систем основной обработки серых лесных почв на агрохимические свойства. // Роль современных сортов и технологий в сельскохозяйственном производстве. – Орел: ОрелГАУ, 2005. – С. 368–374.

75. Обработка почвы при интенсивном возделывании полевых культур // Под ред. и с предисл. А.С. Кушнарера. - М.: Агропромиздат, 1988. – 248 с.

76. Обробіток ґрунту в системі інтенсивного землеробства. За ред. В. М Крутя. – К.: Урожай, 1986. – 136 с.

77. Оверченко Б. Вирощуйте горох проте не всюди // Пропозиція. – 2001. – № 3. – С. 45–46.

78. Оверченко Б. Горох – культура вдячна // Пропозиція. – 2003. – № 3. – С. 36–37.

79. Огурцов Ю.Е. Влияние удобрений и основной обработки почвы на урожайность сортов гороха // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: Материалы X международной научно-производственной конференции 15-19 мая 2006 года. – Белгород, 2006. – С. 55.

80. Огурцов Ю. Є., Костромітін В. М., Красиловець Ю.Г. Вплив способів основного обробітку ґрунту, фонів мінерального живлення та догляду за посівом на урожайність гороху сорту Модус // Вісник ХНАУ, Серія „Рослинництво, селекція і насінництво, овочівництво” . – № 4. – 2006. – С. 62–66.

81. Огурцов Ю.Є., Рогуліна Л.В. Вплив добрив на урожайність та збір білка сортів гороху різного морфотипу // Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 57. – С. 162–166

82. Огурцов Ю.Є., Рогуліна Л.В. Урожайність і якість зерна гороху в залежності від добрив // Теоретичні й практичні досягнення молодих вчених аграріїв: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених 11-12 квітня 2006 року. – Дніпропетровськ, 2006. – С. 46–47.

83. Орлов В.П., Власова Е.П., Голотяпов Л.Н. И др. Технология возделывания гороха в Орловской Области. – Орёл, 1985. – 29 с.

84. Пабат І.А., Горобець А.І., Горбатенко А.І. Горох на еродованих черноземах Степу // Агроном. – 2007. – № 3. – С. 92–94.

85. Парахин Н.В. Биологическая интенсификация и повышение устойчивости растениеводства. // Роль современных сортов и технологий в сельскохозяйственном производстве. – Орел: ОрелГАУ, 2005. – С. 51–58.

86. Парохин Н.В., Хмелин А.В. Значение современных сортов в повышении эффективности сельскохозяйственного производства // Роль современных сортов и технологий в сельскохозяйственном производстве. – Орел: ОрелГАУ, 2005. – С. 94–104.

87. Пасов В.М. Изменчивость урожаев и оценка ожидаемой продуктивности зерновых культур. – Ленинград: Гидрометиздат, 1986. – 149 с.

88. Передпосівна обробка насіння. Насінневий матеріал / Агрофірма „Геліантус”. – Харків, 2002. – 63 с.

89. Петриченко В. Ф., Антипін Р. А. Фотосинтетична продуктивність гороху залежно від впливу технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу України // Корми і кормо виробництво, 2006. – Вип. 57. – С. 3–13

90. Пляних В.П. Влияние уплотнения почвы в зоне междуленточных дорожек на растения гороха и гречихи и борьба с ними // ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. – Орел. – 1991. – С. 179–182.

91. Побережна А.А., Еколого-економічні проблеми світового виробництва зернобобових культур для нарощування білкових ресурсів // Селекція і насінництво. – Харків, 2005. – Вип. 90. – С. 66–74.

92. Попов Ф.А., Малієнко А.М, Гліщю М.К. Система обробітку грушу в зоні Полісся / В кн. Обробіток ґрунту в системі інтенсивного землеробства. – К.: Урожай, 1986. – С. 79–93.

93. Присяжнюк О.І. Підвищення продуктивності гороху в умовах центральної підзони Лісостепу України: Автореф. кандидата с.-г. наук / Інститут цукрових буряків НААН УКРАЇНИ. – Київ, 2006 – 20 с.

94. Розвадовський А. М., Бабич А. О., Петриченко В. Ф. та ін., Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві. – Київ: Урожай, 1990. – 173 с.

95. Садовий С.О. Вплив різних способів основного обробітку ґрунту на умови росту та продуктивність культур ланки зерно просапної сівоzmіни в умовах лівобережного Лісостепу України: Автореф. дис. ... кандидата с.-г. наук. – Київ, 2000. – 17 с.

96. Сачли С.Н. Организация и технология возделывания зерновых, зернобобовых и крупяных культур. – М.: Высш. шк., 1971. – 240 с.

97. Тохтаров В.О. О нормах высева, сроках и способах сева гороха // Зерновые и масличные культуры. – 1967. - № 3 – С. 28–29.

98. Трунов О.П. Агробіологічне обґрунтування вирощування високоякісного насіння гороху при збиранні методом прямого комбайнування: Автореф. дис. ... кандидата с.-г. наук / Селекційно-генетичний інститут - національний центр насіннезнавства та сортовивчення НААН УКРАЇНИ. – Одеса, 2003 – 17 с.

99. Фатеев А.И. Локальный способ внесения удобрений. Почвенно-агрохимические аспекты. – Харьков. - 2002. – 160 с.

100. Федотов В.С. Горох. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 260 с.

101. Хамоков Х. А. Влияние влагообеспеченности почвы на показатели симбиотической и фотосинтетической деятельности посевов гороха // Зерновое хозяйство. – 2002. – № 5.

102. Хангильдин В.В. Генетико-селекционное обоснование моделей сортов яровой пшеницы и гороха для Поволжско-Уральского региона // Вопросы генетики и селекции на Урале и в Зауралье. – Свердловск, 1979. – 280 с.

103. Харченко О.В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / За ред. академіка НААН УКРАЇНИ В.О.Ушкаренка.- 2-е вид. перероб. і доп. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2003. – 296 с .

104. Цибулько В. С., Буряк Ю. І., Попов С. І., Чернобаб О. В. Горох, вика озима, люцерна. Нове в технології вирощування на насіння. Харків, 2000. – 96 с.

105. Циков В.С., Матюха Л.П. Бур'яни: шкодочинність і система захисту/ Дніпропетровськ: Видавництво "ЕНЕМ". – 2006. – 86 с.

106. Цирков Е.Ф., Воробьева Н.Р. Нормы высева гороха на различных фонах минеральных удобрений. – Горький: Т. 102. – С. 67–72.

107. Цупак В.Ф., Кондратьев Е.К. Формирование площади листьев различными по скороспелости сортами гороха при разных площадях питания // Министерство сельского хозяйства СССР. Великолуцкий СГИ. Труды института. Выпуск VIII. – Великие луки. – 1969. – С. 187–191.

108. Чекригін П. М., Сироватко Н. С. Сорти гороху Харківської селекції. Харків, 2002. – 16 с.

109. Чекригін П.М. Досягнення та перспективи селекції гороху // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001 – Т.3 – С. 145–150.

110. Чекригін П.М. Стійкість сортів гороху до стресових умов вирощування в залежності від морфотипу рослин // Селекція і насінництво. – Харків, 2000. – Вип. 84. – С. 49–55.

111. Чекригін П.М., Безуглий І.М., Василенко А.О. та ін. Каталог сортів гороху селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. // 2-е видання доп. і перер. – Харків, 2006. – 21 с.

112. Чирков Ю.И. Основы агрометеорологии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1988. – 247 с.

113. Шапошникова И.М., Лебедева Т.Л. Влияние системного внесения удобрений на продуктивность сельскохозяйственных культур при интенсивной технологии производства зерна. – Ростов. – 1989. – С. 9–18.

114. Шатохіна С.Ф., Кисіль В.І., Христинко С.І. Вплив добрив на біологічний стан чорнозему типового // Вісник аграрної науки. – 2001. – №4. С. 32–34.

115. Шевченко А.М., Скітський В.Ю., Трунов О.П. Селекція гороху на технологічність при вирощуванні // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001 – Т.3 – С. 153–158.

116. Шевченко А.М. Нові технологічні сорти – на відновлення виробництва гороху // Агроном. – 2007. – №3. – С. 88–89.

117. Шевченко А.М., Трунов О.П. Вплив сорту на пряме комбайнування гороху // Вісник аграрної науки. – 2001. – №2. – С. 43–45.

118. Шевченко А.О., Просунко В.М. Природні прикмети і прогноз погоди // Системні дослідження та моделювання в землеробстві. – К.: Нива. 1998. – С. 86–96.

119. Шикула М.К. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві. – Київ, 1998. – С. 64.

120. Шпорт Е.В. Изучение биологии цветения и семенообразования гороха в целях обоснования сроков и приемов уборки при различных способах посева: Автореф. дис. ... кандидата с.-г. наук / Сельскохозяйственный институт им. В.В. Докучаева. – Харьков, 1967 – 20 с.

121. Ягодин Б.А., Говорина В.В. О закономерностях действия элементов питания на продуктивность гороха // Издательство Темерязевской с.-х. академии. – 1986. – 33. – С. 85–91.

122. Champion pea crop recipe // Farmer weekly. – 1994. – № 6. – P.40–41

123. Ebert D., Focke J., Klein W. et al. Industriemaßige Produktion von Kornerleguminosen. – 1977. – 188 S.
124. Grath Thomas, Hakansson Inge. Effects of soil compaction on development and nutrient up take of peas // Swed. J. Agr. Res. – 1992. – № 1. – P.13–17.
125. Gunasekarn S., Cooper T.M., Berloge A.G. Evaluating quality Factors of corn and soybeans using a computer vision system / St. Joseph (Mich). – Paper – Amer. Soc. of Agr. Engineers, 1988. – V. 12. –16 p.
126. Heath M.C., Hebblethwaite P.D. Agronomic problems associated with the pea crop // Pea crop. – London. – 1985. – P.19-29.
127. Heath M.C., Knott C.M., Dyer C.S., Rogers – Lewis P / Optimum plant densities for three semi – leafless compininy pea [*Pisum sativum*] cultivars under contrastiny field conditions // Ann. Appl.Biol. – 1991. – № 3. – P. 671-688.
128. Hebblethwaite P.D. The pea a basis for improvement // Butterworths, London. – 1985. – P. 486.
129. Hebblethwaite P.D., Heath M.C. Evolution of field – plot yield estimates far pea varieties // Pea crop. – London. – 1985. – P. 105–113.
130. Kumar K., Matik D.S., Bhanduri A.R. Eggect of Soil compaction on root growth and yield of peas [*Pisum sativum*] // J. Indium Soc. Soil. Sci. – 1994. – № 1. P.132–134.
131. Ross S. Introduction to Probability Models, 5th ed., Academic Press, New York. 1993.
132. Volobuyeva O.G. The interrelation between symbiotic nitrogen – fixture and the yield of pea plants // Abstr – Pushchino – 1996. – P. 86–93.
133. Whitely G.M. The deformation of soil by peneforometers and root tips of *Pisum sativum* // Plant and soil. – 1989. – № 2. – P. 201–205

Вступ.....	3
1. Сорти гороху та їх генетична здатність до формування високого врожаю.....	4
1.1. Характеристика сортів листочкового морфотипу.....	7
1.2. Характеристика сортів безлисточкового морфотипу.....	10
2. Вплив погодно-кліматичних факторів на урожайність гороху	16
3. Місце гороху в сівозміні.....	21
4. Визначення оптимального способу обробітку ґрунту.....	24
5. Добрива та їх значення при вирощуванні різних сортів гороху...	32
6. Використання основних елементів живлення новими сортами гороху.....	41
7. Норма висіву, як фактор впливу на продуктивність гороху.....	44
8. Догляд за посівами гороху вусатого морфотипу.....	52
9. Строки збирання, їх вплив на урожайність гороху.....	61
10. Економічна оцінка елементів технології вирощування нових сортів гороху.....	67
Висновки.....	75
Рекомендації виробництву.....	77
Додаток.....	78
Список використаної літератури.....	82

*Навчальний посібник*

Кириченко Віктор Васильович  
Огурцов Юрій Євгенович  
Костромітін Віктор Михайлович  
Красиловець Юрій Гаврилович  
Стрельцова Ірина Борисівна  
Цехмейструк Микола Григорович  
Безуглий Ігор Миколайович  
Василенко Антоніна Олександрівна

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ

За редакцією доктора с.-г. наук, професора,  
академіка НААН України В.В. Кириченка

Адреса редколегії: м. Харків-60,  
Московський проспект, 142,

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України,

Телефон 392-13-43.

Відповідальний за випуск Огурцов Ю.Є.

Комп'ютерна верстка

Обсяг ум. друк. арк.. формат

Замовлення № від

Ціна договірна

Тираж

---

Віддруковано типографією “Магда ltd”

м. Харків–60, проспект Московський, 142. тел. (0572) 170-784, 90-02-10

