

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Мазур Віктор Анатолійович
Ткачук Олександр Петрович
Дідур Ігор Миколайович
Панцирева Ганна Віталіївна

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ МАЛОПОШИРЕНИХ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР

Монографія

*Видано за рахунок видатків загального фонду державного бюджету
прикладного дослідження на тему: «Розробка методів удосконалення
технології вирощування зернобобових культур з використанням біодобрив,
бактеріальних препаратів, позакореневих підживлень та фізіологічно-
активних речовин» (0120U102034)*

Вінниця 2021

УДК 635.65:631.5
О-75

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради
Вінницького національного аграрного університету
(Протокол № 4 від 29 жовтня 2021 р.).*

Рецензенти:

*Патика Володимир Пилипович, доктор біол. наук, професор, академік
НААН України, Заслужений діяч науки і техніки України;
Чинчик Олександр Сергійович, доктор с.-г. наук, професор Подільсько-
го державного аграрно-технічного університету;
Вдовенко Сергій Анатолійович, доктор с.-г. наук, професор Вінниць-
кого національного аграрного університету.*

Мазур В.А., Ткачук О.П., Дідур І.М., Панцирева Г.В.

О-75 Особливості технології вирощування малопоширених зернобобових культур: монографія. Вінниця : ТВОРИ, 2021. 172 с.

ISBN 978-966-949-946-2

У монографії представлені дослідження, які розкривають теоретичні та практичні питання особливостей вирощування малопоширених зернобобових культур, зокрема нуту, сочевиці, чини, люпину та кормових бобів. У рамках проведення спільних науково-дослідних робіт Вінницького національного аграрного університету та Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України, автори монографії – Мазур В.А., Ткачук О.П., Дідур І.М. та Панцирева Г.В. є виконавцями прикладного дослідження на тему: «Розробка методів удосконалення технології вирощування зернобобових культур з використанням біодобрив, бактеріальних препаратів, позакореневих підживлень та фізіологічно-активних речовин» (Мазур В.А., Дідур І.М., Іваніна В.Д., Ткачук О.П., Панцирева Г.В., Врадій О.І.), номер державної реєстрації 0120U102034. Наукові дослідження колективу авторів спрямовані на вирішення актуальних завдань технологічного оновлення та розвитку агропромислового комплексу України. Призначено для науковців, викладачів, аспірантів, студентів, керівників і спеціалістів аграрних формувань, працівників органів державного управління АПК різних рівнів і всіх, хто цікавиться проблематикою ефективного аграрного виробництва.

УДК 635.65:631.5

ISBN 978-966-949-946-2

© ВНАУ, 2021
© ТОВ «ТВОРИ», 2021

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	6
РОЗДІЛ 1. НУТ	9
1.1. Господарське використання	9
1.2. Ботанічно-морфологічні особливості	14
1.3. Біологічні особливості	17
1.4. Сортові ресурси	17
1.5. Технологія вирощування	20
1.5.1. Попередники	20
1.5.2. Удобрення	21
1.5.3. Обробіток ґрунту	23
1.5.4. Підготовка насіння до сівби	24
1.5.5. Посів	27
1.5.6. Догляд за посівами	29
1.5.7. Бур'яни	31
1.5.8. Хвороби	33
1.5.9. Шкідники	35
1.5.10. Збирання і доробка урожаю	36
РОЗДІЛ 2. СОЧЕВИЦЯ	39
2.1. Господарське використання	39
2.2. Ботанічно-морфологічні особливості	42
2.3. Біологічні особливості	43
2.4. Сортові ресурси	45
2.5. Технологія вирощування	47
2.5.1. Попередники	47
2.5.2. Удобрення	47
2.5.3. Обробіток ґрунту	50
2.5.4. Підготовка насіння	50
2.5.5. Посів	51
2.5.6. Догляд за посівами	52
2.5.7. Бур'яни	54

2.5.8. Хвороби	56
2.5.9. Шкідники	57
2.5.10. Збирання і доробка урожаю	57
РОЗДІЛ 3. БОБИ КОРМОВІ	60
3.1. Господарське використання.	60
3.2. Ботанічно-морфологічні особливості.	63
3.3. Біологічні особливості.	66
3.4. Сортові ресурси	67
3.5. Технологія вирощування	70
3.5.1. Попередники	70
3.5.2. Удобрення.	70
3.5.3. Обробіток ґрунту.	72
3.5.4. Підготовка насіння до сівби	72
3.5.5. Посів	73
3.5.6. Догляд за посівами	74
3.5.7. Бур'яни	76
3.5.8. Хвороби	76
3.5.9. Шкідники	77
3.5.10. Збирання і доробка урожаю	77
РОЗДІЛ 4. ЧИНА	79
4.1. Господарське використання.	79
4.2. Ботанічно-морфологічні особливості.	83
4.3. Біологічні особливості.	84
4.4. Сортові ресурси	85
4.5. Технологія вирощування	85
4.5.1. Попередники	85
4.5.2. Удобрення.	86
4.5.3. Обробіток ґрунту.	87
4.5.4. Підготовка насіння до сівби	89
4.5.5. Посів	90
4.5.6. Догляд за посівами	91
4.5.7. Бур'яни	92

4.5.8. Хвороби	92
4.5.9. Шкідники	92
4.5.10. Збирання та доробка урожаю	93
РОЗДІЛ 5. ЛЮПИН	95
5.1. Господарське використання	95
5.2. Ботанічно-морфологічні особливості	99
5.3. Біологічні особливості	103
5.4. Сортові ресурси	105
5.5. Технологія вирощування	110
5.5.1. Попередники	110
5.5.2. Удобрення	110
5.5.3. Обробіток ґрунту	114
5.5.4. Підготовка насіння до сівби	115
5.5.5. Посів	118
5.5.6. Догляд за посівами	119
5.5.7. Бур'яни	120
5.5.8. Хвороби	121
5.5.9. Шкідники	121
5.5.10. Збирання та доробка урожаю	121
ПІСЛЯМОВА	123
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	125
АВТОРСЬКИЙ КОЛЕКТИВ	157
ДОДАТКИ	163

ПЕРЕДМОВА

Зернобобові культури належать до цінних у продовольчому, кормовому та агроекологічному значенні рослин сільськогосподарства України. Проте їхня посівна площа на даний час є дуже низькою. Загалом в Україні посівні площі під зернобобовими культурами у 2019 році становили 566,0 тис. га, що становить приблизно 2 % у структурі посівної площі польових культур та є дуже низьким показником. Із загальної площі зернобобових культур в Україні понад 84 % належить гороху та сої. Ці дві культури є основними серед зернобобових. Водночас в умовах зміни клімату не достатньо використовується потенціал інших зернобобових культур, таких як нут, сочевиця, чина, боби, люпин тощо, які можуть забезпечити в екстремальних погодних умовах вищу урожайність за менших затрат.

Визначальним фактором розширення посівних площ під малопоширеними зернобобовими культурами є правильний підбір сортів з урахуванням сучасних екологічних умов, адаптація технології їх вирощування з врахуванням біологічних особливостей. Одним із основних показників при підборі сортів зернобобових культур для тих чи інших ґрунтово-кліматичних умов є їхня потенційна урожайність і технологічність вирощування. Основними показниками технологічності вирощування зернобобових культур є стійкість рослин проти вилягання, осипання бобів, придатність рослин до прямого комбайнування, висота прикріплення нижніх бобів, висота рослин та інші.

Також необхідно враховувати строки досягання сортів, їхню реакцію на погодні та ґрунтові умови. Зміна клімату останніми роками призвела до того, що окремі види зернобобових культур стали сильно пригнічуватися посухою, а це позначилось на їхній стійкості до хвороб, шкідників, а основне – на їхній продуктивності. Тому важливим напрямом підвищення продуктивності зернобобових культур є врахування їх біологічних особливостей в екстремальних погодних умовах та максимальна адаптація до

такого стану технології вирощування тієї чи іншої культури.

Реалізація генетичного потенціалу зернобобових культур вимагає не лише оптимізації екологічних чинників, але й відповідної технології вирощування, адаптованої під конкретний сорт.

Сучасні сорти зернобобових культур здатні реалізувати приблизно 50 % свого продуктивного потенціалу. Однією з основних причин цього є неправильно підібраний вид зернобобової культури чи сорт для конкретних екологічних умов та невідповідність технології вирощування. Тому метою та завданням нашої наукової праці є на основі власних напрацювань авторів та широкого новітнього наукового досвіду представити технології вирощування малопоширених зернобобових культур з макимальною адаптацією до екологічних умов довкілля, що можуть скластися на певній території. Також нами запропоновано перспективні та новітні сорти цих культур із зазначенням їх продуктивності та стійкості до несприятливих чинників довкілля.

За даними Державної служби статистики в Україні у 2019 році найбільша посівна площа серед усіх зернобобових культур належала гороху – 347,0 тис. га, що становить 61,3 % у структурі від усіх зернобобових культур (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Посівні площі та рівень урожайності зернобобових культур в Україні (за даними Державної служби статистики)

№	Вирощувана культура	Посівна площа, тис. га	Урожайність, т/га
1	Соя	129,8	2,29
2	Горох	347,0	2,28
3	Нут	36,0	1,40
4	Сочевиця	8,0	1,39
5	Квасоля	42,0	1,59
6	Боби	3,2	2,32
	Всього	566,0	-

Посівна площа сої склала 129,8 тис. га або 22,9 % від загальної площі зернобобових культур. Решта зернобобових культур мають незначну посівну площу: від 42,0 тис. га – у квасолі, до 3,2 тис. га – у бобів.

Загалом в Україні посівні площі під зернобобовими культурами становлять 566,0 тис. га, що складає близько 2 % від загальної посівної площі та є дуже низьким показником. Виходячи із структури посівних площ зернобобових культур в Україні, до малопоширених зернобобових культур можна віднести нут, із загальною посівною площею 36,0 тис. га, що становить 6,4% серед усіх зернобобових культур, сочевицю, яка має посівну площу 8,0 тис. га або 1,4% у структурі та боби – 3,2 тис. га або 0,6% у структурі посівних площ зернобобових культур. Квасоля має дещо більшу посівну площу, проте це часто овочева культура, тому розглядати її у якості типового представника зернобобових рослин не зовсім коректно.

Урожайність зернобобових культур за даними Державної служби статистики в Україні у 2019 році варіювала в межах 1,39 – 2,32 т/га. Найвищою вона була у бобів, сої та гороху, а найнижча – у сочевиці, нуту та квасолі. Якщо взяти за орієнтир зернову яру культуру – ячмінь ярий, то урожайність зернобобових культур порівняно з нею була у 0,7 – 2,4 рази меншою.

Фактична урожайність насіння бобів становить 2,32 т/га і є найвищою серед усіх зернобобових культур, що вирощуються в Україні. Це мало б спонукати до зростання посівних площ під бобами. В той же час урожайність насіння сочевиці – 1,39 т/га та нуту – 1,40 т/га, є найнижчими серед усіх зернобобових культур. Причинами цього можуть бути недосконалість технології вирощування цих зернобобових культур, невідповідність їх біологічних умов фактичним екологічним умовам тих зон, де вони культивуються.

Вирішенню означених проблем і присвячена наукова праця.

РОЗДІЛ 1. НУТ

В Україні нут – давно відома культура, але донедавна значного поширення не мав. Лише останнім часом аграрії зацікавилися даною культурою. Адже в умовах зміни клімату, через недостатню кількість опадів і часті посухи, нут є досить перспективним. Зважаючи на потепління, буквально за останні роки його площі зросли від 15–20 тис. до 100 тис. га. Нині насіння нуту користується великим попитом на світовому ринку і є найбільш прибутковою культурою в Україні. Тому науковці різних регіонів вивчали це питання та впроваджували результати досліджень у господарствах різних форм власності. Значний внесок у вивчення продуктивності нуту та удосконалення технологій його вирощування зробили А.О. Бабич, О.В. Бушулян, В.І. Січкач, В.П. Борона, В.С. Задорожний, В.В. Карасевич, Г. П. Квітко, Д.П. Михальчук, С.М. Каленська, Н.В. Новицька, І. Т. Барзо, І.М. Дідур, М.О. Темченко, В.А. Мазур, Г.В. Панцирева, С.І. Стець, В.С. Паштецький, О.П. Пташник, Ю.М. Шкатула, В. Ю. Скитський.

1.1. Господарське використання

Господарське значення. Нут (турецький, баранячий горох) – одна із найдавніших і найпоширеніших зернобобових культур світу, яку використовують на різних континентах у продовольчих та кормових цілях, а також нут придатний для вирощування як сировина для консервної та харчової промисловості (рис. 1.1).

За поживною цінністю нут переважає всі інші види зернобобових культур, у тому числі горох, квасолю та сою. Вміст білка у насінні нуту коливається від 20,1 до 32,4%. У деяких інших зернобобових культур білка у насінні міститься більше, однак харчова цінність насіння нуту визначається не кількістю білка, а його якістю, яка залежить від ступеня збалансованості складу амінокислот, вмісту незамінних амінокислот, перетравності та характеру впливу на утилізацію білка деяких негативних факторів. За цими показниками, а також за вмістом основних незамін-

них кислот – метіоніну та триптофану – нут має перевагу перед іншими зернобобовими культурами.



Рис. 1.1. Нут звичайний (*Cicer arietinum* L.)

Нут є дуже близьким родичем гороху. Його використовують як продовольчу культуру, яка має добрі кулінарні якості, містить у зерні багато жиру, білків, мінеральних речовин і вітамінів. Його зерно цінують за енергетичні властивості та вміст значної кількості провітаміну А (каротину). Поживні речовини нуту добре перетравлюються, тож його можна вживати замість м'яса.

Нут вирощують як цінну продовольчу культуру. Для продовольчих потреб використовуються переважно білонасінні сорти нуту, насіння якого добре розварюється. Насіння містить 25-34% білка, 47-60% БЕР, 4,2-7,2% жиру, 2,3-4,9% золи. З насіння виготовляють консерви, кондитерські вироби, сурогати кави, готують різні страви.

Високі поживні властивості зумовили широке поширення

нуту в країнах Сходу, де його використовують як у вигляді окремих страв, так і у вигляді нутового борошна. Окрім того, насиченість амінокислотами робить нут надзвичайно популярним серед вегетаріанців та прихильників здорового способу життя.

Насіння нуту містить велику кількість калію й кальцію, які приймають участь у регулюванні кровообігу, а також селену, що запобігає появі багатьох хвороб, особливо таких, як ендокринні, анемія, аритмія серця, нервові захворювання тощо. Вживання нуту сприяє зниженню артеріального тиску у людей, виводить камені із жовчного та сечового міхура, відкриває закупорені протоки у печінці та селезінці, зміцнює серцеві м'язи, підвищує еластичність судин. При приготуванні страв нут можна змішувати з різними овочами, додавати у салати, супи та у фарші для котлет і пельменів.

Білок нуту за амінокислотним складом дуже близький до ідеального за критеріями ФАО. За багатством та якістю природного комплексу вітамінів та інших біологічно активних сполук він є одним з найцінніших серед багатьох продуктів рослинного і тваринного походження. Біологічна цінність цього білка складає 52-78%, коефіцієнт перетравлення – 80-83%. Насіння є доброю добавкою до різноманітних продуктів, особливо дитячого харчування. Борошно використовується для виготовлення печива та інших солодоців. Він не містить антипоживних сполук, а тому немає необхідності у його термічній обробці перед згодовуванням тваринам.

Як високобілкова культура він дуже ціниться на світовому ринку, оскільки у багатьох країнах світу є важливим компонентом дієти людей. Важливо відмітити, що його насіння, крім білка, містить також високоякісний жир. Використання в їжу нуту сприяє оздоровленню людей за рахунок підвищення загального імунітету, зниження серцево-судинних та онкологічних захворювань, нормалізації кров'яного тиску.

Для харчування використовуються переважно білонасінневі сорти. Із зерна нуту готують супи, каші, але воно розварюється

гірше, ніж зерно гороху або сочевиці. Підсмажене насіння за смаком нагадує горіхи.

Зернокормові сорти нуту використовують розмеленими у суміші з іншими концентрованими кормами як білково-вітамінну добавку до комбікормів. На корм худобі використовують сорти нуту із темним забарвленням насіння. У зв'язку з тим, що у вегетативній масі нуту міститься багато органічних кислот (яблучна, щавелева) зелена маса і солома на кормові цілі мало придатна. Солону згодують лише вівцям і козам. Зелену масу нуту теж не використовують на корм, бо в ній міститься багато органічних кислот – яблучної та щавлевої.

Походження. Крупнонасінний нут походить із середземноморських країн, а дрібнонасінний – із Південно-Західної Азії. Найбільш ранні знахідки насіння нуту в Туреччині датуються 5450 р. до н.е., в Індії його культивували 2000 років до н.е. Як бобова культура нут здавна відомий землеробам Стародавніх Греції, Риму, Єгипту; в Середній Азії, Закавказзі, з Південно-Західної Азії.

Вирощування. У світовому землеробстві нут займає близько 12 млн га, з них в Індії – 8 млн га. В Україні нут вирощують у степових районах на незначній площі (близько 8-10 тис. га). За інтенсивної технології збирають 3,0 -3.5 т/га і більше зерна. В СНД нут висівають на малій площі – близько 30 тис. га. Посіви його розміщені переважно в Середній Азії, посушливих районах Поволжя, в Західному Сибіру, Центрально-Чорноземній зоні, на Кавказі, у степових районах України.

Поширення нуту у світі зумовлене насамперед тим, що він здатен накопичувати у зерні значну кількість білків. Однак популярність нуту в Україні досить низька, що обумовлено наявністю досить широкого розмаїття як зернових, так і зернобобових культур, які стали більш традиційними для української кухні. Крім того, рівень урожайності нуту в середньому по країні значно нижчий від традиційних гороху та квасолі.

Виробництво насіння нуту в світі за останні роки коливається

від 10 до 14,2 млн. т. Найбільше нут вирощують у таких країнах як Індія, Австралія, Пакистан, Туреччина, М'янма, Ефіопія, Іран, Мексика, Канада, США. Основна кількість нуту вирощується в Індії і там же і споживається. Серед цих країн Австралія, Канада вирощують нут практично лише для експорту.

Залежно від зовнішнього вигляду насіння увесь нут поділяють на два види «кабулі» і «дезі». Нут кабулі має насінневу оболонку білого або кремового кольору, вона тонка і важко відділяється від сім'я долей, насіння може бути як крупним (у вигляді баранячої голови), так і дрібним круглої форми. У нуту дезі насіннева оболонка коричневого або чорного кольору різних відтінків, товста і груба. Маючи різні фізичні властивості насіння, ці види нуту відповідно мають і різні напрямки використання і різні вимоги до продукції. Нут кабулі, як правило використовуються у цілому виді і відповідно більше ціниться насіння ціле, крупне з неушкодженою насінневою оболонкою природного білого чи кремового кольору. Споживається головним чином в країнах Середземномор'я (Європа, Північна Африка, Туреччина, Іран).

Переваги. Нут є найбільш посухостійкою рослиною серед зернобобових, він дає стійкі врожаї в умовах спекотного клімату. Водночас культура є досить холодостійкою, сходи витримують короткочасні приморозки.

Також це найбільш морозостійка культура серед представників родини бобових. Може вирощуватися як озима культура. Якщо зима тепла, при сівбі пізно восени відмінно зимує під снігом. На короткий час може витримувати низькі температури до -25°C . Стриженева коренева система росте в глиб на 100 см. Коріння утворюють симбіоз з бактеріями-азотфіксаторами. Це обумовлює цінність нуту як попередника.

Більш привабливим є вирощування нуту великих калібрів – 8+ (сорти типу «kabuli»), попит на який досить стійкий, як в країнах Близького Сходу та Азії, так і в країнах Європейського союзу. Висока залежність продукції нуту від зовнішнього ринку, адже внутрішнє його споживання на досить низькому рівні.

Найсприятливішими для вирощування є південно-східні регіони України. Південній частині України притаманні часті посухи, що призводять до значного зниження врожаю усіх сільськогосподарських культур. Тому тут особливої цінності набуває нут, як жаро- та посухостійка культура.

Агроекологічне значення. Нут у симбіозі з азотфіксувальними бактеріями засвоює значну кількість атмосферного азоту, використовує малодоступні для зернових культур важкорозчинні мінеральні сполуки як з орного горизонту, так і з більш глибоких шарів ґрунту. Завдяки цьому процесу за вегетаційний період на нутових полях зв'язується 80-120 кг/га азоту в діючій речовині. За рахунок цього забезпечується цим елементом власний урожай та залишається 10-15 кг наступним у сівозміні культурам. Після збирання цієї культури на кожному гектарі з поживними рештками залишається стільки ж поживних речовин, скільки від 15-20 т перегною.

Таким чином, нут є досить цінним попередником для багатьох сільськогосподарських культур, особливо озимої пшениці. Численні дослідження показують, що після нуту врожай озимої пшениці такий самий, як і після чистого пару, а іноді навіть вищий.

1.2. Ботанічно-морфологічні особливості

Нут (баранячий горох, пухирник – *Cicer arietinum* L.) – однорічна рослина з ребристим прямостоячим стеблом родини бобових. Розрізняють чотири підвиди нуту. Найпоширеніший підвид євразійський (ssp. *eurasiaticum* G.P.) – середньої висоти рослина (60-80 см).

Коренева система стрижнева з добре розвинутим головним коренем, який проникає у ґрунт на глибину до 100 см і більше, але біля 50% кореневої системи розвивається на глибині до 20 см. На корінні формуються бульбочки з азотфіксуючими бактеріями.

Стебло прямостояче, з багатьма гілками, штамбової, напівштамбової або розлогої форми. Гілкування починається біля основи стебла або у середній частині в залежності від сорту. Ви-

сота рослин коливається від 20 см до 1 м, у середньому 45-60 см, колір зелений, з різними відхиленнями від світло-зеленого до темно-зеленого, з наявністю або відсутністю антоціанової пігментації (рис. 1.2).

Лист складний, непарноперистий, складається з 11-17 листочків, їхня кількість різна у залежності як від сорту, так і від місця їх знаходження на рослині. Багатолисточкове листя знаходиться у середній частині стебла. Форма листочків еліптична або зворотнояйцевидна, довжина від 9,3 до 20,7 мм, ширина – від 3,5 до 11,3 мм. Колір листя зелений, сизо-зелений або жовто-зелений, іноді з фіолетовим відтінком.



Рис. 1.2. Ботанічно-морфологічна будова рослини нуту

Квітка. Квітконоси в більшості випадків одноквіткові або двоквіткові. Квітки п'ятичленисті, дрібні, колір віночка найчасті-

ше всього білий або фіолетовий, хоча можуть бути варіації рожевого, світло-рожевого, темно-рожевого, блакитного або жовто-зеленого відтінків. Між кольором квіток і насіння існує кореляція, як правило, світле насіння формується на рослинах з білими квітками, темне – з рожевими або фіолетовими.

Плід – біб овально-подовженої, овальної або ромбічної форми, довжиною 1,5-3,5 см, з пергаментним шаром, при дозріванні не розтріскується. Спілі боби мають різні відтінки: у білонасінневих сортів – солом'яно-жовті, зеленонасінневих – зеленуваті, темнонасінневих – сизо-фіолетові. Кількість насінин у бобі, як правило, 1-2, рідко 3.

Насіння характеризується наявністю носика, поверхня зморшкувата або гладка. Розрізняють три форми насіння: вузлувата, яка схожа на голову барана, округла, тобто горохоподібна і проміжна, яка нагадує голову сови. Колір шкірки насіння може бути білим, жовтим, рожевим, сірим, зеленим, світло-коричневим, коричневим, чорним або темно-коричневим, рідко зустрічаються сорти зі строкатим насінням. У вологих умовах вирощування колір шкірки насіння має більш темний відтінок, а при сухих – більш світлий. Сім'ядолі зазвичай жовті, різної інтенсивності, у дуже рідких випадках зустрічаються сорти з зеленими сім'ядолями. Маса 1000 насінин коливається від 60 до 700 г.

Зазвичай сорти за розміром насіння розподіляються на три групи: дрібнонасінневі – до 200 г; середньонасінневі – 200-350 г; крупнонасінневі – більш 350 г.

Вегетаційний період нуту триває 80-120 діб у залежності від сорту та умов вирощування. За фотоперіодичною реакцією він відноситься до культур тривалого дня, тому при більш пізньому посіві фази вегетаційного періоду рослин скорочуються і зменшується врожай. Рослини нуту є типовими ксерофітами. Вони несуть дрібне листя, невисокого росту, клітини різних органів виділяються високим осмотичним тиском. Листя і боби вкриті волосками, які виділяють багато щавелевої кислоти, що захищає їх від ряду шкідників.

1.3. Біологічні особливості

Температура. Нут належить до холодостійких культур. Його насіння починає проростати за температури 2-5 °С, а дружні сходи з'являються за 4-8 °С. Культура витримує заморозки до 8-10 °С. Проте, під час цвітіння, формування бобів і досягання нут досить вимогливий до тепла. Нут – дуже жаро- та посухостійка культура. Навіть при 40 °С жари впродовж 7-9 днів листки його не поникають і не втрачають тургору. У посушливих умовах за врожайністю переважає всі інші зернобобові культури. Підвищена потреба в теплі у нуту в період цвітіння та формування бобів. Оптимальна температура в цей період має становити від +24 до +28 °С. Досягання нуту відбувається краще, коли температура повітря вночі не нижче +14...+15°С, а вдень складає 25...+30°С.

Вологість. Це посухо- і жаростійка культура завдяки добре розвиненій кореневій системі та економній витраті води на одиницю сухої речовини. Добре витримує повітряну і ґрунтову посуху, але негативно реагує на надмірну вологість. Рослини уражуються в таких умовах фузаріозом та аскохітозом. Тривала волога під час цвітіння зменшує зав'язування насіння, сприяє утворенню бокових пагонів. Цвітіння відбувається краще при зволоженні повітря на рівні 60%. Транспіраційний коефіцієнт нуту 320-360.

Ґрунти. Нут не надто вимогливий до ґрунтів. Добре росте на чорноземних і каштанових ґрунтах, гірше – на піщаних і солонцюватих, на кислих дає меншу врожайність. Добре переносить засолення ґрунту. Нут добре росте на легких за механічним складом ґрунтах.

Світло. Нут – рослина довгого дня, вегетаційний період триває 80-120 днів. Нут вимогливий до умов освітлення. Довгий день подовжує проходження всіх фаз росту, а короткий скорочує вегетаційний період.

1.4. Сортові ресурси

Оцінку сортових ресурсів та їх продуктивності і агроекологічної стійкості малопоширених зернобобових культур проводили

опрацюванням Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік та Офіційних описів сортів рослин та показників господарської придатності, поданих в офіційних бюлетенях «Охорона прав на сорти рослин», що розміщені в Інформаційно-довідковій системі «Сорт».

Сорти зернобобових видів рослин за державної кваліфікаційної експертизи із визначення показників придатності до поширення в Україні серед іншого оцінюють за врожайністю зерна, стійкістю (толерантністю) проти ураження хворобами, пошкодження шкідниками, до несприятливих метеорологічних умов та за іншими показниками.

Параметрами агроекологічної стійкості, що висвітлені в офіційних документах, є відношення рослин до впливу шкідників, хвороб та посухи. Кількісно стійкість встановлюється за відносною дев'ятибальною шкалою (1–9 балів), де 9 балів відповідає найвищій стійкості, а 1 бал – найнижчій стійкості. При цьому використовується така градація сортів за балами: 9 балів – сорт відмінний; 7 балів – сорт добрий; 5 балів – сорт задовільний; 3 бали – сорт поганий; 1 бал – сорт дуже поганий. Також аналізували потенційні рівні урожайності насіння досліджуваних зернобобових культур.

На 2021 рік у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, внесено 19 сортів нуту звичайного (*Cicer arietinum* L.). Основним шкідником нуту звичайного є бобова зернівка (*Bruchus rufimanus* Boh.), а хворобами – аскохітоз (*Ascochyta ervicola* Syd.) і кореневі гнилі (*Bipolaris sorokiniana* Shoem).

Найвищою стійкістю до хвороб серед сортів нуту звичайного відзначаються Одисей – 8,7 балів, Зодіак, Родін, Овен, Степовий велет – усі по 8,5 балів. Найменш стійкими до хвороб є сорти Зехавіт – 5,5 балів, Гоксу і Буджак – по 6 балів. Дані щодо стійкості до хвороб сортів Тріумф і Пегас відсутні (табл. 1.2). Підвищену стійкість до впливу шкідників мають сорти нуту звичайного ЄС Алунт та Овен – по 9 балів. Найбільш уразливими до шкідників є сорти Арас, Зехавіт та Гоксу – по 5 балів. Інформація щодо

стійкості до шкідників сортів Триумф, Пегас, Фагот, Одисей та Буджак відсутня.

Більшість сортів нуту звичайного відзначаються найвищою стійкістю до посухи, маючи бал 9. Це Достаток, Зодіак, Лара, Ярина, ЄС Алунт, Родін, Степовий велет, Козерог та Одисей. Найменшою посухостійкістю відзначаються сорти Зехавіт і Буджак – по 5 балів. Інформація щодо посухостійкості сорту Пегас відсутня.

Таблиця 1.2

Показники агроекологічної стійкості сортів нуту звичайного за даними Державного реєстру сортів рослин України

Сорт	Стойкість до хвороб, балів	Стойкість до шкідників, балів	Посухостійкість, балів	Урожайність зерна, т/га
Триумф	дані відсутні	дані відсутні	8,0	1,69
Арас	7,5	5,0	8,0	4,00
Достаток	7,0	8,0	9,0	2,00
Зодіак	8,5	8,0	9,0	2,80
Лара	7,0	7,0	9,0	3,40
Ярина	8,0	8,0	9,0	1,80
Пегас	дані відсутні	дані відсутні	дані відсутні	1,89
ЄС Алунт	8,0	9,0	9,0	3,89
Родін	8,5	7,0	9,0	2,80
Зехавіт	5,5	5,0	5,0	3,90
Єва	7,5	7,0	8,0	3,20
Овен	8,5	9,0	8,0	2,00
Фагот	7,1	дані відсутні	8,7	2,64
Степовий велет	8,5	8,0	9,0	1,80
Гоксу	6,0	5,0	7,0	4,10
Кіра	7,0	7,0	8,0	3,30
Козерог	8,0	8,0	9,0	2,70
Одисей	8,7	дані відсутні	9,0	2,25
Буджак	6,0	дані відсутні	5,0	2,00

Найвищу потенційну урожайність насіння мають сорти нуту звичайного Гоксу – 4,10 т/га, Арас – 4,00 т/га, Зехавіт – 3,90 т/га, ЄС Алунт – 3,89 т/га. Найменшою урожайністю відзначаються сорти Тріумф – 1,69 т/га, Ярина і Степовий велет – по 1,80 т/га та Пегас – 1,89 т/га.

Між балом стійкості рослин нуту до хвороб та урожайністю насіння встановлений середній від'ємний кореляційний зв'язок ($r = -0,429$), між балом стійкості рослин нуту до шкідників та урожайністю насіння виявлений сильний від'ємний кореляційний зв'язок ($r = -0,674$). Це вказує на те, що під час створення селекційних сортів нуту звичайного сорти з високою потенційною продуктивністю насіння характеризуються пониженою стійкістю до хвороб і шкідників.

1.5. Технологія вирощування

1.5.1. Попередники

Нут є невибагливим до вибору попередника. Головна умова щодо вибору площі під посів нуту – це незначна її засміченість і відсутність багаторічних кореневищних і дводольних бур'янів на полі. Під нут необхідно виділяти добре вирівняні площі, тому що він на початку свого росту розвивається дуже повільно, тому сильно пригнічується бур'янами. В той же час нут має високу чутливість до гербіцидів, тому це впливає на стан ґрунтів.

Агротехнічна особливість нуту полягає в тому, що він завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями засвоює атмосферний азот і накопичує поживну та кореневу органічну масу, насичує орний горизонт фосфором, калієм, кальцієм і покращує структуру ґрунту, синтезує фізіологічно активні сполуки, а кореневі виділення мають високу кислотність, що сприяє розчиненню фосфатів.

Найкращими попередниками нуту є зернові колосові культури, зокрема пшениця, ячмінь, овес, а також кукурудза на силос, просо, сорго, овочеві та картопля. Хорошими попередниками є баштанні культури, ріпак, кукурудза на зерно, льон та сорго. Проте, сорго використовують у якості попередника для нуту лише у тому

випадку, коли після його збирання проведено якісний обробіток ґрунту та зароблено пожнивні рештки.

Незадовільними попередниками нуту є цукрові буряки через те, що вони пізно звільняють поле і немає можливості якісно підготувати ґрунт під посів, багаторічні трави, оскільки накопичують велику кількість бур'янів і шкідників та зернобобові культури через спільні з нутом хвороби та шкідники, а також соняшник, який дуже виснажує ґрунт.

Просторово розміщують нут якомога далі від посівів багаторічних трав, від насаджень жовтої та білої акації, де розмножується його шкідник – вогнівка акацієва.

Вирощувати нут в монокультурі не допускається. Повторно висівати нут на попередньому місці можна через чотири-п'ять років. Більше насичення сівозміни загрожує накопиченням у ґрунті збудників кореневих і коренево-стеблових гнилей, розвитком фузаріозу, аскохітозу, появою у посівах небезпечних шкідників.

В той же час нут є відмінним попередником для більшості сільськогосподарських культур.

1.5.2. Удобрення

Нут за урожайності насіння 2,0 т/га виносить з ґрунту 106 кг/га азоту, 36 кг/га фосфору, 150 – калію і 23 кг/га магнію. Однак його біологічні особливості дають змогу використовувати післядію мінеральних та органічних добрив, що залишаються у ґрунті після удобрення просапних культур високими нормами добрив; фіксувати молекулярний азот повітря у симбіозі із азотфіксуючими бактеріями, засвоювати важкодоступні форми фосфору завдяки мікоризоформуючим грибам.

Азот. При нормальній азотфіксації нут може забезпечити до 50 – 80 % своєї потреби в азоті за рахунок фіксації азоту бульбочковими бактеріями. Проте, якщо вміст легкогідролізованого азоту в ґрунті становить менше 17 кг/га, початковий ріст рослин буде повільним, рослини будуть жовтіти. Тому при сівбі на таких полях необхідно внести до 20 кг/га азоту.

Фосфор. Це важливий поживний елемент для нуту. Він сприяє кращому розвитку кореневої системи, а, відповідно, і кращому загальному розвитку рослин, відіграє важливу роль у азотфіксації та сприяє швидшому і більш дружньому дозріванню рослин.

Калій. Зазвичай міститься у достатній кількості у більшості ґрунтів України. На бідних ґрунтах на калій необхідне його додаткове внесення.

Сірка. Для формування урожаю 2 т/га насіння нуту потрібно 9 – 11 кг/га сірки. Для поповнення запасів сірки у ґрунті потрібно застосовувати відповідні мінеральні добрива, зокрема сульфат амонію, який містить сірку в доступній для рослин формі. Дефіцит інших мікроелементів на посівах нуту зустрічаються досить рідко.

Оптимальним варіантом основного удобрення нуту є внесення фосфорно-калійних добрив з розрахунку 55–65 кг/га у діючій речовині. Найкраще вносити такі добрива під основний обробіток ґрунту – оранку.

Азотних добрив необхідно вносити не більше 30 кг/га за діючою речовиною під передпосівну культивуацію. При більшій нормі азоту культура формує велику вегетативну масу та пригнічується симбіотична азотфіксація.

Нут добре реагує на післядію добрив внесених під попередник. Тому, при розміщенні його після просапних, під які вносили високі норми мінеральних добрив, додатково нут можна не удобрювати.

Рослини нуту вступають у симбіоз із бактеріями виду *Rhizobium ciceri* і завдяки біологічній азотфіксації засвоюють із повітря, залежно від зони вирощування та сорту до 80–150 кг/га азоту.

Після збирання врожаю до 30% біологічно фіксованого азоту залишається у поживних і корневих рештках і використовується наступними культурами.

Для збільшення продуктивності рослин шляхом біологічної азотфіксації, насіння нуту перед сівбою обробляють біопрепара-

тами селекційних високоефективних штамів. Нітрагінізація нуту збільшує врожай насіння на 1,7–6,5 ц/га і підвищує вміст білка у насінні на 1,3–3,5%.

1.5.3. Обробіток ґрунту

Головною вимогою обробітку ґрунту при вирощуванні нуту є забезпечення його пухкості у орному шарі, до глибини 25-30 см, оскільки 50% кореневої системи нуту перебуває саме у цьому прошарку. Тут також розвиваються бульбочкові бактерії, які в умовах високого переущільнення ґрунту гинуть. Від якості підготовки ґрунту безпосередньо залежить польова схожість насіння, дружність і рівномірність росту та розвитку рослин, рівень урожаю.

Тому, при обробітку ґрунту під нут важливо провести якісно оранку або глибоке рихлення. При вирощуванні нуту за технологією no-till, вона повинна бути правильною і використовуватись на полі не менше 8-10 років. Також однією з основних умов при обробітку ґрунту має бути очистка поля від багаторічних бур'янів.

Дуже важливо відразу ж після збирання попередника задискувати стерню. Це сприяє збереженню вологи, знищенню пророслих бур'янів і створює провокаційні умови для наступної їхньої хвилі. У разі засмічення багаторічними кореневищними бур'янами поле два-три рази дискують по різних діагоналях із періодичністю 10-15 діб. Через два-три тижні після останнього дискування поле орють на зяб. Найякісніші результати отримують завдяки заміщенню другого дискування обробкою багаторічних бур'янів у фазі розетки гербіцидами суцільної дії. Глибина обробітку ґрунту є найважливішим параметром у забезпеченні основи високого майбутнього врожаю.

Основний обробіток ґрунту після стерньових попередників включає лушення на глибину 6-8 см та зяблеву оранку. Для знищення коренепаросткових бур'янів поєднують хімічні та механічні засоби: лушення + гербіциди групи 2,4Д. Якщо на полі багато кореневищних бур'янів, то рекомендовано провести 2-3

дискування з інтервалом 10-15 днів. Потім проводять оранку на зяб. Після кукурудзи та інших культур широкорядного посіву ґрунт обробляють важкими дисковими боронами. Орють плугами з передплужниками або оборотними плугами на глибину 25-27 см. При збільшенні глибини оранки з 13 до 27 см збільшується урожай зерна на 30-40%.

Після оранки, залежно від інтенсивності появи бур'янів, застосовують суцільну культивуацію. Нут висівають раною весною й час для вирівнювання зябу обмежений, тому цей захід слід виконати восени, що збереже ґрунтову вологу. Тоді навесні достатньо провести одне боронування та передпосівну культивуацію.

У сівозмiнах рiзних ґрунтового-клiматичних зон поєднують глибокий, звичайний i поверхневий обробiток iз використанням полицевих, плоскорiзних, дискових, голчастих, комбiнованих та iнших ґрунтообробних знарядь.

Ранньовесняний обробiток включає боронування важкими зубовими боронами для закриття вологи. Безпосередньо перед посiвом поле обробляють культиваторами для суцiльної культивуацiї iз плоскорiзними лапами та середнiми або легкими боронами.

У деяких випадках доцiльно провести двi культивуацiї: першу – слiдом за боронуванням на 9-10 см, а другу – безпосередньо перед сiвбою на глибину загортання насiння. На забур'яненних полях вносять гербициди, зокрема, трефлан або харнес. У разi недостатнього зволоження верхнього шару ґрунту проводять допосiвне i післяпосiвне коткування.

Останнiм часом багато сiльськогосподарських виробникiв переходять до мiнiмального або нульового обробiтку ґрунту. За такої технологiї важливо замiнити оранку глибоким дискуванням або розпушуванням ґрунту за мiнiмального обробiтку або сформованої сiвозмини нульового обробiтку.

1.5.4. Підготовка насіння до сiвби

Для сiвби використовують відсортоване i очищене насiння нуту районованих сортiв схожiстю 90-95%.

Дуже важливо контролювати хвороби на початкових етапах розвитку рослин, тому особливу увагу необхідно приділити протруйникам насіння. Проте, жодного офіційно рекомендованого препарату для протруювання насіння нуту в Україні не зареєстровано. Протруйники повинні не тільки знищувати патогенну мікрофлору, а й не впливати на зниження продуктивності культури і бути нейтральними щодо бульбочкових бактерій.

Так, для запобігання розвитку грибних захворювань, які передаються насіннєвим матеріалом, за два-три тижні до сівби слід протруїти насіння нуту препаратами Вітавакс 200 ФФ (2,5 л/т) або Ламардор РВ 400 (0,15-0,2 л/т), які мають позитивний вплив на посівні та продуктивні якості насіння нуту і найменш токсичні до бульбочкових бактерій. Також можна протруювати насіння нуту бенлатом, 50% з.п., або фундазолом, 50% з.п., у розрахунку 3-4 кг/т, тачігареном 70% (1-2 кг/т), а також обробляти молібдатом амонію. Для цього беруть 5 л/т води, додають 2-процентний силікатний клей, протруювачі, і цим розчином обробляють насіння (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Насіння нуту

Насіння перед посівом рекомендується обробити інокулянтom – препаратом із азотфіксуючими бактеріями, що сприяє

збільшенню урожаю на 20-30% (0,5 л ризоторфіну і 3-4 л води на гектар).

Проведені науково-експериментальні дослідження Мазура В.А., Дідура І.М. та Панциревої Г.В. показали позитивний вплив обробки насіння нуту бактеріальним препаратом Ризогумін (600 г на гектарну норму насіння), а у період вегетації (фаза бутонізації) застосування ретарданту Хлормекватхлорид, в.р. (750 г/л) ф. BASF SE, Німеччина, в різних концентраціях (норма робочого розчину 200 л/га), що відноситься до групи четвертинних амонієвих сполук. Зокрема найвищу урожайність насіння забезпечує варіант передпосівної обробки насіння ризогуміном та концентрації ретарданту 75% від рекомендованої норми, що сприяє зростанню урожайності на 0,8-0,9 т/га (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Урожайність зерна нуту залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах НДГ «Агрономічне», т/га (середнє за 2016-2018 рр.)

№ п.п.	Передпосівна обробка насіння	Концентрація ретарданту, %	Врожайність, т/га
Скарб			
1	без п.о.н.	без обробки (к)	2,21
		0,5	2,34
		0,75	2,50
		1	2,43
	Ризогумін	без обробки	2,29
		0,5	2,56
		0,75	3,01
		1	2,79
Пегас			
2	без п.о.н.	без обробки	2,01
		0,5	2,17
		0,75	2,30
		1	2,24

	Ризогумін	без обробки	2,12
		0,5	2,45
		0,75	2,81
		1	2,73

Тому авторами зроблено висновок про доцільність проведення передпосівної обробки насіння нуту бактеріальним препаратом Ризогумін.

1.5.5. Посів

Строки сівби. Одним із найважливіших питань у технології вирощування нуту є строки сівби. Вирішальними тут є два головні фактори: зволоженість ґрунту та бур'яни. Насіння нуту для набухання та проростання потребує 140-160% вологи їхньої маси, тому за умов, де є весняні посухи, найбільш придатний ранній строк сівби. Нут має високий рівень холодостійкості, насіння починає проростати за температури 2-3°C, сходи з'являються на 20–25-ту добу, а за підвищення температури до 12-14°C – вже через сім-дев'ять діб. Однак, через збільшення вологості у період проростання нуту є великий ризик появи масових сходів бур'янів. За таких умов варто зробити паузу й дочекатися підвищення температури ґрунту до оптимальної, що дасть змогу провести додатковий механізований обробіток та отримати бажані сходи нуту за короткий час.

Зважаючи на те, що насіння нуту при проростанні поглинає багато води і не вимагає особливого прогрівання ґрунту, сівбу його починають рано, одночасно з ранніми зерновими культурами або зразу ж після них, коли ґрунт на глибині загортання насіння прогріється до 5-6°C. При пізніх строках сівби посіви нуту зріджуються, оскільки це пов'язано з чутливістю культури до тривалості світлового періоду, пізніше досягають, внаслідок чого врожайність зменшується.

Способи сівби. Вибір способу сівби залежить від забур'яненості поля, вологозабезпеченості регіону, наявності в господарстві тех-

ніки для обробітку ґрунту тощо. Середня багаторічна врожайність нуту за різних способів сівби мало відрізняється завдяки доброму розгалуженню рослин нуту за розрідженого посіву. У регіонах із недостатнім вологозабезпеченням стрічкові та широкорядні посіви мають перевагу над рядковими завдяки зменшенню густоти рослин на одиницю площі. Широкорядним посівам надають перевагу і під час вирощування нуту за екологічними схемами, тобто без застосування хімічних засобів захисту. За такого способу висіву пригрунтовий шар має краще провітрювання, таким чином погіршуються умови для розвитку грибних хвороб (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Способи сівби нуту

Глибина сівби. Оптимальна глибина загортання насіння нуту становить 6-7 см, але, оскільки нут не виносить сім'ядолі, його можна сіяти і глибше, головне загорнути насіння у вологий ґрунт. Насіння для набухання і проростання потребує 140-160% вологи від його маси, тому глибина загортання залежить від вологості ґрунту.

Норма висіву щодо різних сортів нуту та маси тисячі насінин

складає 400-900 тис.шт./га при рядковому способі сівби, 300-500 тис.шт./га – при широкорядному. У ваговій формі це складає від 120 до 350 кг/га, густина – від 7 до 9 шт. на погонний метр, маса 1000 насінин – 300-680 г. Від обраного способу сівби залежить і норма висіву насіння. Так, за рядкового способу в Південному Степу України рекомендують 500-550 тис.шт./га схожих насінин (8-9 насінин/п.м), за стрічкового – 400-450 тис./га (13-14 насінин/п.м), а за широкорядного – 300-350 тис./га (16-18 насінин/п.м).

Сіють нут зерновими сівалками. Ефективним заходом для отримання рівномірних і дружних сходів, особливо за посушливих умов, є коткування (найкращий результат при використанні кільчато-шпорових котків). До появи сходів вносять ґрунтові гербіциди: препарати на основі трифлураліну або ацетохлору, або з метрибузином чи прометрином.

1.5.6. Догляд за посівами

Після сівби ґрунт коткують кільчато-шпоровими котками. Перші сходи нуту з'являються за 7-9 діб після посіву. Для руйнування ґрунтової кірки їх боронують легкими зубовими боронами впоперек рядків або ротаційними боронами. Досходове боронування виконують середніми або легкими боронами поперек, або за діагоналлю посівів за 3-4 доби до появи сходів. Перше післясходове боронування проводять середніми боронами на 7-8 добу після появи сходів у фазу 3-5 листочків, коли бур'яни знаходяться у стадії «шильця», а друге – через тиждень після першого. Боронують впоперек або за діагоналлю посіву, встановлюючи зуби борони скісною стороною уперед. Швидкість руху агрегату 5-6 км/год. Для зменшення травмування рослин післясходові боронування проводять у післяобідній час, коли тургор у рослин послаблений і вони менш ламкі. Своєчасне та якісне проведення боронування знищує до 90% проростків однорічних бур'янів. Цей агротехнічний прийом руйнує також ґрунтову кірку після дощів. На рядкових посівах механічні методи боротьби з бур'янами закінчуються боронуванням.

На широкорядних посівах додатково проводять 2-3 культивування у міжряддях. Першу проводять на глибину 5-6 см із захисною смугою 8-10 см, другу – через 8-10 діб на глибину 6-8 см і при необхідності третю – перед змиканням рядків. Міжрядний обробіток, крім знищення бур'янів і ґрунтової кірки після дощів, сприяє розпушенню ґрунту, покращує обмін повітря у ньому, що позитивно позначається на процесі розвитку бульбочок (рис. 1.5).

Нут – досить посухостійка культура, але на зрошенні показує значний приріст врожаю. У фазі цвітіння – початку формування бобів можна внести 250-300 м³/га води. Цей прийом збільшує врожайність нуту удвічі. Але в такому випадку рекомендується контролювати ризик виникнення грибкової інфекції.



Рис. 1.5. Рослини нуту

Новітнім засобом підвищення урожайності насіння нуту є позакореневі підживлення. Дослідження Дідура І.М. щодо вивчення впливу передпосівної обробки насіння інокулянтном Біомаг нут та позакореневих підживлень мікродобривом Урожай Бобові на зернову продуктивність нуту проводили на дослідно-

му полі Вінницького національного аграрного університету, яке знаходиться в с. Агрономічне Вінницького району впродовж 2016-2018 років. Відтак, урожайність зерна нуту була найнижчою на варіанті без інокуляції (контроль) та становила 1,96 т/га. На варіанті без інокуляції (контроль) та за двох позакореневих підживлень вона підвищилася до 2,65 т/га, або на 0,69 т/га. За передпосівної інокуляції насіння та дворазового підживлення мікродобривом урожайність зросла ще на 0,96 т/га, і становила 2,92 т/га. Дослідження показали, що врожайність нуту суттєво залежить від проведення передпосівної інокуляції насіння інокулянтном Біомаг нут та позакореневих підживлень органічним мікродобривом Урожай бобові. Дані результати дають змогу зробити однозначний висновок, що при вирощуванні нуту, найсприятливіші умови для формування врожаю, росту та розвитку його рослин складаються при застосуванні інокуляції насіння та двох позакореневих підживлень у фазу інтенсивного росту та у фазу бутонізація, показник урожайності на даному варіанті становив в середньому за 2016-2018 рр. – 2,92 т/га. Приріст до контролю для цього варіанту склав відповідно – 0,96 т/га (32,8%).

1.5.7. Бур'яни

Нут слабо конкурує з бур'янами, а також відрізняється високою чутливістю до більшості гербіцидів, тому оптимальним є проведення боротьби з бур'янами в попередні роки, протягом ротації всієї сівозміни. Так, після збирання попередньої культури при підготовці поля можна внести гербіцид суцільної дії. Якщо має місце сильна засміченість поля, то можна дещо відкласти сівбу і внести гербіцид суцільної дії за 2-3 тижні до посіву. Офіційно у Переліку пестицидів, дозволених до використання в Україні, жодного препарату, рекомендованого для використання на нуті, не внесено. Однак, за багаторічним досвідом випробування багатьох препаратів на нуті можна рекомендувати деякі із зареєстрованих на інших зернобобових культурах.

На сильно забур'яnenих полях застосовують такі гербіциди як

Харнес, Трофі, Півот, Селект, Тарга Супер, Пантера та ін. Незважаючи на те, що ці препарати не включені до списку дозволених препаратів для використання на нуті, вони забезпечують високу ефективність.

В якості ґрунтових гербіцидів рекомендується використання препаратів з діючою речовиною ацетохлор, концентрацією 90% (Харнес новий, к.е., Трофі, к.е., Еталон к.е. нормою внесення 2,0 л/га), або S-метолахлор (Дуал Голд 1 л/га) в суміші з прометрином (Гезагард 3 л/га), які знищують однорічні злакові та деякі дводольні бур'яни. Ці препарати вносяться перед сівбою або відразу після неї без загортання або з неглибоким загортанням за сухого ґрунту.

Найбільш ефективними препаратами проти дводольних бур'янів є гербіциди з діючою речовиною імазетапін (Півот, 10% в.р.к., Капітан, 10% в.р.к.), які придатні для внесення безпосередньо під бобові культури.

В останні роки рекомендується використання для нуту гербіциду Фабіан, який включає два діючі компоненти: імазетапін і хлоримурон-етил. Він вноситься у дозі 100 г/га. Гербіцид знищує широкий спектр одно- і багаторічних злакових і широколистяних бур'янів, у тому числі амброзію, дурнишник і повитицю. На нуті цей гербіцид рекомендується вносити до або після сівби, але обов'язково до появи сходів культури.

Для досягнення високої ефективності ґрунтових гербіцидів необхідна ретельна передпосівна обробка ґрунту, яка виключає наявність великих (більш 2 см) грудок, і неглибоке загортання (3-6 см). Слід враховувати, що глибоке загортання (більш 6 см) знижує ефективність гербіцидів за рахунок зменшення концентрації діючої речовини у верхньому шарі ґрунту, з якого спростане проростати насіння бур'янів.

Для боротьби із злаковими бур'янами можна застосовувати більшість протизлакових гербіцидів, які є у Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, відповідно до інструкції до них.

Боротьбу із бур'янами потрібно розпочинати якомога раніше, тому що нут слабо конкурує проти них, і в результаті їх дії істотно знижується врожай. Проводити боротьбу із бур'янами на нуті має сенс, поки він знаходиться у фазі до 10 вузлів (до цвітіння). Бур'яни, що з'являються після цвітіння, істотно на врожай не впливають.

Нут дуже чутливий до гербіцидів, якими обробляють інші культури. Тому, перед внесенням гербіциду на нуті, треба ретельно промивати ємність для робочого розчину. Також потрібно обережно вносити гербіциди на полях, що знаходяться поряд.

1.5.8. Хвороби

Нут – це найбільш посухостійка культура серед усіх бобових. Ця рослина може дати високий врожай в умовах посушливого та спекотного клімату, що зумовлено добре розвинутою кореневою системою. Нут являється тією бобовою культурою, яку найбільш доцільно вирощувати на півдні України, в регіоні який характеризується недостатнім рівнем зволоження та частими посухами. Оскільки вирощування цієї рослини є досить новим для українських аграріїв, то на даний час система захисту від хвороб в нашому регіоні є актуальним питанням.

Найбільш шкідливими хворобами для цієї культури в нашій країні є аскохітоз, фузаріозна коренева гниль та в'янення. Аскохітоз – це розповсюджене грибкове захворювання у районах вирощування нуту. При сприятливих умовах для розвитку епіфітотії (поширення хвороби на значну площу), втрати врожаю можуть досягати 100%. Основним джерелом інфекції аскохітозу є рослинні рештки та заражене насіння. Хвороба протягом усієї вегетації має здатність уражувати наймолодші, найбільш життєздатні частини рослин – листочки, черешки, плодоніжки, зав'язі й зелені боби. Збудник хвороби нуту найбільш інтенсивно розвивається за прохолодної та дошової погоди. Спочатку збудник уражує листя, на ньому з'являються овально–округлі бурі плями, які пізніше розповсюджуються на стебло та бокові гілки. Уражене листя засихає та опадає, стебло в місці ураження надломлюється.

При сильній інфекції рослини гинуть. При ураженні аскохітозом бобів на них з'являються округлі плями буруватого кольору. Міцелій збудника проникає через стінки боба, та уражує насіння. При ураженні бобів в період їх утворення насіння не розвивається; при ураженні бобів в період наливу насіння, вони стають щуплими та втрачають схожість.

Збудник фузаріозної кореневої гнилі та в'янення нуту зумовлює засихання рослин, або пожовтіння надземної частини рослин. Втрати урожаю можуть становити від 25 до 50%. Фузаріозна коренева гниль може уражувати рослини протягом всього вегетаційного періоду, але особливо небезпечною ця хвороба є у фазу сходів нуту, що призводить до загнивання проростків, сім'ядолей та коренів. У молодих рослин спочатку буріє та потовщується підсім'ядольне коліно, а згодом і прикоренева частина стебла та головний корінь. Через деякий час місця ураження набувають темно-коричневого кольору, на них утворюються тріщини та виразки різної глибини. Чітко виражені симптоми ураження фузаріозом спостерігаються у фазі цвітіння. Спочатку в'яне верхівка рослини, листя засихає та починає опадати. Потім листяний покрив набуває жовтого чи червонуватого забарвлення, як наслідок – кількість сформованих бобів невелика, насіння недорозвинене. При трахеомікозному в'яненні листя втрачає тургор, у прикореневій частині стебло набуває темно-коричневого кольору, верхівка поникає, відбувається швидке засихання рослин. Причиною захворювання може бути заражений ґрунт, рештки рослин та інфіковане насіння.

Основними методами захисту є:

- протруювання посівного матеріалу (імазаліл, тебуконазол, металаксил, флудіоксоніл та ін.);
- профілактичні обробки фунгіцидами в період вегетації (беноміл, ципроконазол, азоксистробін, тебуконазол, пропіконазол та ін.).

Рекомендується планувати фунгіцидне протруювання насіння нуту плюс як мінімум 2 обробки під час вегетації. Обробки

краще проводити на початку цвітіння та приблизно наприкінці цвітіння – початку формування бобів.

Тому якщо існує висока вірогідність інфікування внаслідок несприятливих умов під час посіву, чи високого інфекційного фону на полі, потрібно обов'язково протруювати насіння нуту. Для цього можна використовувати протруювачі: Вітавакс 200 ФФ (2,5 л/т), Ламардором FS400 (0,15-0,2 л/т), Максим XL025 або інші, які є в реєстрі згідно їх інструкції.

Від іржі, пероноспорозу, аскохітозу, антракнозу посіви обприскують відповідними фунгіцидами за допомогою штангових обприскувачів. Аскохітоз і антракноз є серйозними грибними захворюваннями вегетативної маси нуту, які поширюватися як із хворим насінневим матеріалом, так із рослинними рештками, які залишаються на полі.

При настанні сприятливих для розвитку хвороб умов і перших симптомах рекомендується проведення обробки посівів препаратом Коронет 0,5-0,6 л/га з додаванням прилипача Мєро (0,4 л/га) або, у випадку відсутності цього препарату, іншими з діючою речовиною тебуконазол. Також можна застосовувати фунгіциди групи стробірулінів які мають в своємі складі діючу речовину типу: азоксистробін, демоксистробін, піраклостробін. Але існують дані про виникнення резистентності у гриба до цих препаратів, тому при виникненні необхідності, проводити повторні обробки посівів потрібно застосовувати фунгіциди інших хімічних груп (каптафол, хлороталоніл, метирам, фольпет).

1.5.9. Шкідники

У селекції нуту на стійкість до хвороб і протидію шкідникам важливо знайти вихідний матеріал, що характеризується комплексом ознак стійкості до умов навколишнього середовища. Стійкість нуту до шкідників залежить від опушеності листя і виділення ним органічних кислот.

Несприятливі умови вегетаційного періоду сприяють пошкодженню листя нуту мінуючою мухою (*Liriomyza zcicerina* Hend).

Значної шкоди посівам нуту також можуть заподіювати такі види совок, як дика, або південна підгризаюча (*Euxoaagricola* В.), озима (*Agrotissegetum* Schiff.), горохова (*Ceramicapisi* L.), совка-гамма (*Autographa gamma* L.), акацієва вогнівка (*Etiella zinckenella*) та інші. Ці шкідники можуть знищувати до 50% врожаю, підгризаючи або з'їдаючи боби і насіння цілком, це не лише знижує врожай, а й погіршує його товарні та посівні якості.

У деякі роки, особливо при посіві нуту після овочевих культур або на полях поряд із ними, спостерігаються сильні пошкодження нуту різними видами совок. Під час льоту та відкладання яєць, що співпадає із фазами розвитку «цвітіння – початок бобоутворення», ефективні одно- або дворазові обробки посівів інсектицидами. Добре себе зарекомендували препарати Коннект 112,5 БС, к.с. (0,4-0,5 л/га), Актелік 500 ЕС, к.е. (1,0 л/га), Арріво, 25% к.е. (0,3-0,4 л/га), Волатон 500, 50% к.е. (0,8-1,0 л/га), Децис, 25% к.е. (0,3 л/га), Сумітiон, 50% к.е. (0,6-1,2 л/га), Ф'юрі, 10% в.е. (0,07-0,10 л/га), Шерпа, 25% к.е. (0,2-0,3 л/га) та інші.

Нут можуть пошкоджувати наступні комахи: сітони, попелиці, трипси, совки, але найбільш небезпечними шкідниками є вогнівки. Особливо сильно ушкоджуються посіви нуту, розташовані поблизу захисних лісосмуг з білою та жовтою акацією, які служать місцями резервації шкідника. Помітний вплив на зниження чисельності надають ентомофаги, зокрема трихограма та представники *Braconidae* і *Ichneumonidae*, хижі членистоногі, грибні та бактеріальні захворювання. Можна застосовувати інсектициди: Бі-58 новий, Данадім – 0,5-1,0 л/га, Золон – 1,5-3,0 л/га, Фуфанон – 0,5-1,2 л/га та ін.

1.5.10. Збирання і доробка урожаю

Нут починають збирати за пожовтіння бобів. Ця культура не вилягає, а насіння не обсіпається. Сорти нуту, в яких плоди розміщені високо, можна збирати прямим комбайнуванням. Вегетаційний період нуту триває 80-120 діб у залежності від сорту та умов вирощування, тому збирають його у кінці липня або на

початку серпня, після завершення збирання зернових культур. Обмолот потрібно починати, коли насіння досягне вологості 14-16%. При пересиханні насіння відбуваються значні втрати внаслідок його пошкодження при обмолоті та за рахунок відпадання бобів. Висоту зрізу регулюють так, щоб на полі не залишалися незібрані боби, зазвичай на висоті 10-13 см. При перестої на пні збирання потрібно проводити уранці, щоб боби не відпадали.

Частоту обертів барабана при обмолоті нуту зменшують до 400-600 об/хв, опустивши підбарабання. Кількість обертів колосового шнека доводять до 288, а насінневого – зменшують до 1200 об./хв.

Забур'янені посіви збирають роздільним способом або проводять хімічну десикацію посівів. Як скошування, так і десикацію проводять при дозріванні приблизно 70% бобів на рослинах. Якщо це зробити раніше, то багато насіння не налеться, буде щуплим; при затримці зі скошуванням або десикацією можливі значні втрати за рахунок розтріскування і висипання насіння з бобів на нижніх ярусах. Для хімічної десикації можна застосовувати препарати Реглон, а також Гліфосат (рис. 1.6).



Рис. 1.6. Поена стиглість нуту

Після скошування або хімічної десикації нут висихає і стає готовим до обмолоту протягом кількох днів, залежно від погодних умов і стану посівів.

Скошують забур'янені посіви нуту у валки спеціальними бобовими жатками. Підбирають та обмолочують валки за 3-4 доби після скошування, коли маса підсохне й вологість зерна становитиме 16-19%.

Після обмолоту насіння очищають, сортують і сушать на сушильних комплексах за температури не вище 32-35 °С до 14% вологості. У суху та сонячну погоду зерно нуту сушать на спеціальних майданчиках, насипаючи шаром та періодично перемішуючи.

Наявність у воросі навіть невеликої кількості зелених решток бур'янів сприяє збільшенню вологості насіння, самонагріванню і суттєвому зниженню як посівних, так і товарних якостей, тому необхідно провести очистку як найраніше.

Очищене і висушене насіння зберігають у мішках за висоти штабеля не більше 2,5 м або насипом до 1,5 м. Таке насіння не знижує схожості на протязі десяти років.

РОЗДІЛ 2. СОЧЕВИЦЯ

Площі під сочевицею в Україні поступово збільшуються: у 2016 році було засіяно близько 8 тис. га, в 2019 році близько 20 тис. га. Якщо в 2015 році фермери отримували в середньому 12 ц/га, то в 2016-му та 2019 роках понад 22 ц/га зерна. В основному, сочевицю висівають у Полтавській, Харківській, Сумській, Вінницькій та Тернопільській областях.

Сочевиця – низькоросла культура, тому посухи та вітри завдають їй значної шкоди. Сочевицю можна вирощувати майже в усіх регіонах, але найбільш прийнятний для неї Лісостеп.

Зацікавленість сочевицею серед фермерів неупинно зростає, бо рентабельність виробництва цієї культури дуже висока – близько 200 %. Тонна зерна сочевиці коштує 12-18 тис. гривень, тобто закупівельні ціни на неї майже втричі перевищують ціни на зерно пшениці озимої. На думку агрономів, популярність сочевиці обмежується браком технологій вирощування. Також проблемами є відсутність якісного насіння, необхідного обсягу посівного матеріалу, недосконалість технологій вирощування, а також не розвинена переробка бобових. Власна селекція насіння сочевиці в Україні знаходиться на дуже низькому рівні, нею займаються лічені селекціонери, тож виробники вимушені поклатись лише на власний досвід. Розширення посівних площ під зернобобовими культурами дозволить вирішити важливі економічні і екологічні проблеми.

2.1. Господарське використання

Господарське значення. Сочевиця – культура різнобічного використання – продовольчого, кормового і технічного. Насіння її містить до 35 % білка, близько 55 % безазотистих екстрактивних речовин, 1,5 % жиру, 2,5-4,9 % зольних речовин. Має високі смакові якості, швидко розварюється (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Сочевиця

У харчовій промисловості з насіння сочевиці виготовляють консерви, ковбаси, білкові препарати, шоколад, печиво, супи тощо. Особливо цінним для цього є насіння крупнонасінної сочевиці. За вмістом білка в її насінні, засвоюваністю організмом людини, за розварюваністю і смаковими якостями вона разом з квасолею переважає всі інші зернобобові культури. Сочевицю використовують для виготовлення супів, каш, киселю, консервів.

Сочевиця ділиться на дві основні групи: крупнонасінна (діаметр більше 5,5 мм) і дрібнонасінна (діаметр до 5,5 мм). Висота рослин крупнонасінної 50-70 см, дрібнонасінної – до 50 см. Зерна крупнонасінної сочевиці зеленого забарвлення мають найвищі харчові якості, відзначаються високим вмістом білка. При запізненні із збиранням, поганими умовами зберігання зелене забарвлення переходить у коричневе і товарні якості насіння різко знижуються. Дрібнонасінна сочевиця використовується на корм тваринам.

Плоди сочевиці містять велику кількість заліза й рослинного білка, легко засвоюваного організмом людини. Встановлено, що в одній порції сочевиці міститься 90% щоденної норми фолієвої кислоти. До складу сочевиці входять також розчинна клітковина, що поліпшує травлення, калій, кальцій, залізо й фосфор, а також марганець, мідь, цинк, йод, кобальт, молібден і бор, жирні кислоти Омега-3 і Омега-6, вітаміни С, А, РР і групи В.

Молоді боби використовуються як овочі. У насінні сочевиці міститься до 36% білка, до 2% жиру і до 60% вуглеводів. За смаковими якостями сочевиця перевершує багато зернових бобових культур. У сні з сочевиці міститься до 15% білка.

Сочевицю вирощують також на зелений корм і сіно, яке містить до 16% протеїну і характеризується високою перетравністю поживних речовин. На корм худобі використовують також солону й половину сочевиці, вміст білка в яких становить відповідно 14 і 18%.

Походження. Сочевиця харчова, або звичайна – одна з найдавніших культур. Відома ця рослина здавна: ще в Старому Заповіті згадується про те, що Ісав проміняв своє первородство на сочевичну юшку. Сочевицю використовували ще 7 тис. років до н.е. Нею харчувалися древні єгиптяни, індуси, араби. Сочевиця добре відома в культурі Античного Риму і Греції.

Крупнонасінна сочевиця походить з Середземномор'я, а дрібнонасінна – з Південно-Західної Азії.

В Україні сочевицю вирощують з XIV століття. Про неї згадується в Київських літописах (XV століття).

Вирощування. Сочевицю вирощують в Індії, Пакистані, Сирії, Китаї, Туреччині, Йорданії, Ірані, США, Чилі, Єгипті, Іспанії, Румунії. Світова площа посіву 3,4 млн. га. Урожайність 8,8 ц/га, а виробництво зерна сочевиці становить близько 3 млн. т.

В Україні на невеликих площах її сіють у Вінницькій, Полтавській, Київській, Дніпропетровській, Кропивницькій, Одеській, Хмельницькій, Харківській, Сумській, Тернопільській областях. Середня урожайність зерна становить 12-13 ц/га, що значно менше урожайності інших зернобобових культур. Окремі господар-

ства збирають по 20-25 ц/га і більше. Основна причина недостатнього поширення цієї культури – її низькорослість, що створює проблеми при збиранні врожаю.

Переваги. Великою перевагою сочевиці є те, що вона успішно переносить великі та тривалі посухи. Посухостійкість сочевиці перевищує горох. Критичним періодом щодо забезпечення вологою є початок вегетаційного періоду. Після цвітіння та до дозрівання насіння сочевиця посуху переносить порівняно легко. Під час нетривалої посухи рослина уповільнює або зовсім припиняє ріст, але після випадання опадів «прокидається» та продовжує рости і розвиватися. Оптимальна кількість опадів протягом вегетаційного періоду даної культури становить 150-200 мм.

Сочевиця також холодостійка рослина. Її сходи витримують заморозки до мінус 5-6 °С, тому її без побоювання висівають в ранні терміни.

Агроекологічне значення. Як зернобобова культура, сочевиця збагачує ґрунт на азот і є добрим попередником для зернових культур. Її можна використовувати як культуру для зайнятого пару.

2.2. Ботанічно-морфологічні особливості

Виділяють шість різновидів сочевиці: коричнева – призначена переважно для супів, швидко готується, особливо після попереднього замочування, і має горіховий аромат; зелена – це незріла коричнева сочевиця, яку додають у салати, страви з м'яса і рису; жовта – незріла коричнева сочевиця без шкірки; червона – це сочевичні зерна без оболонки; чорна сочевиця, або білуга – дуже дрібна, схожа на ікру білуги сочевиця, після варіння зберігає і колір, і форму; французька зелена сочевиця – вважається найбільш смачною та вишуканою.

Сочевиця культурна, або харчова (*Ervum lens* L. (*Lens eckulenta* Moench)) – однорічна, низькоросла рослина (30-70 см). Є два види культурної сочевиці: крупно- і дрібнонасінна (*ssp. Macrosperma* var і *ssp. Microsperma*).

Крупнонасінна сочевиця має крупне насіння, переважно світ-

ло- або темнозелене діаметром 6-9 мм. Маса 1000 насінин 45-75 г. Рослини високорослі (40-70 см). До цього підвиду належать середньо- та пізньостиглі сорти, що досягають за 85-120 діб.

Дрібнонасінна сочевиця низькоросла (20-35 см). Насіння дрібне, опукліше, різне за забарвленням – жовтозелене, світлозелене, рожеве, коричневе і навіть чорне. Діаметр насіння 2-5 мм. Маса 1000 насінин 20-30 г. До цього підвиду належать ранньостигліші та посухостійкіші сорти.

Сочевиця належить до самоzapильних рослин, однак трапляється і перехресне запилення.

Коренева система. Корінь стрижневий, довжиною до 1 м, з великою кількістю бокових корінців. Бульбочки розгалужені, розміщені в радіусі 10-12 см від головного кореня, в глибину розповсюджуються до 12-15 см. Маса бульбочок однієї рослини сягає 800 мг.

Стебло. Прямостояче або витке, розгалужене, борознисте, чотиригранне, схильне до вилягання, сягає у висоту від 15 до 75 см (рис. 2.2).

Лист. Чергові, короткочерешкові парноперисті листки з 4-8 парами листочків, закінчуються вусиком. Листочки овальні або лінійні.

Квітка. Дрібні білі, рожеві або фіолетові квіти, зібрані в гронаподібні суцвіття, розкриваються у червні-липні.

Плід – біб одногніздий, двостулковий, сплюснутий, ромбічний, 1-3-насінний. Повислі ромбічні боби завдовжки близько 1 см і завширшки до 8 мм із майже гострим краєм.

Насіння. Насіння сплюснуте, опукле, різнокольорове – від світло-зеленого до чорного. Колір насіння залежить від сорту. Маса 1000 насінин становить 20-80 г.

2.3. Біологічні особливості

Температура. Сочевиця більш теплолюбна, ніж горох та інші зернобобові культури. Це обмежує поширення її на північ. Насіння її проростає при температурі 4-5 °С. Залежно від температури

і вологості ґрунту сходи з'являються через 8-12 діб і переносять весняні заморозки до мінус 2-3 оС, але пошкоджуються і гинуть при мінус 5-6 °С. Після сходів найкраща температура 17-19 °С, а в період досягання – 19-25 °С.



Рис. 2.2. Ботанічно-морфологічна будова рослини сочевиці

Є дані, що сходи сочевиці легко переносять весняні приморозки до мінус 5-6 °С, проте ранні осінні заморозки згубні для сочевиці.

Вологість. Сочевиця відносно посухостійка рослина, дефіцит

вологи витримує краще, ніж горох та кормові боби, але гірше, порівняно з чиною та нутом. Великою посухостійкістю відзначаються дрібнонасіненні форми сочевиці. Сочевиця багато вологи споживає на початку вегетативного розвитку – при бубнявінні і проростанні насіння. Це невимоглива до вологи культура, тому досить поширена в посушливих умовах Степу. У період наливу і досягання перезволоження шкідливе, бо рослини формують велику зелену масу, а бобів і зерна утворюється менше.

Грунти. Порівняно з іншими зернобобовими культурами сочевиця висуває підвищені вимоги до родючості ґрунту. Вона добре росте на суглинистих і супіщаних ґрунтах з нейтральною реакцією. Краще за горох росте на легких ґрунтах. Не підходять для неї кислі, важкі, ущільнені, солончакуваті та заболочені ґрунти з високим рівнем ґрунтових вод. На переудобрених ґрунтах розвиває надмірну вегетативну масу, зменшуючи при цьому зернову продуктивність.

Світло. Це рослина довгого дня. Зацвітає через 40-45 днів після сходів. Цвітіння тривале, особливо у дощову і похмуру погоду. Цим пояснюється нерівномірність досягання бобів. Тривалість вегетаційного періоду 85-110 діб.

2.4. Сортові ресурси

На 2021 рік у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, внесено 9 сортів сочевиці харчової (*Lens culinaris* Medik.). Основними хворобами сочевиці харчової є аскохітоз (*Ascochyta ervicola* Syd.), фузаріоз (*Fusarium oxysporum* Schlecht.), в'янення бактеріальне (*Corynebacterium insidiosum* (Mc Cull.) Jons.). Найпоширенішими шкідниками сочевичі харчової є бобова попелиця (*Aphis fabae* Scopoli.) і довгоносик смугастий (*Sitona lineatus* L.).

Найвищою стійкістю до хвороб характеризуються такі сорти сочевиці харчової: Блонді, Хризоліт, СНІМ 18 – по 8 балів, Гаррі – 7,7, Лінза – 7,5 балів. Найменш стійкими до хвороб є сорти: ЄС Максимум – 6,3 бали, Антоніна – 6,7 балів (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Показники агроекологічної стійкості сортів сочевиці харчової за даними Державного реєстру сортів рослин України

Сорт	Стійкість до хвороб, балів	Стійкість до шкідників, балів	Посуhostійкість, балів	Урожайність зерна, т/га
ЄС Максимум	6,3	7,0	7,0	2,81
Блонді	8,0	8,0	8,0	2,60
Хризоліт	8,0	8,0	8,0	2,00
Світлиця	7,0	дані відсутні	8,2	2,04
Антоніна	6,7	6,0	7,0	2,10
Даринка	7,0	6,0	8,0	2,14
Лінза	7,5	дані відсутні	дані відсутні	1,74
СНІМ 18	8,0	8,0	8,0	2,60
Гаррі	7,7	9,0	7,0	2,30

Найвищою стійкістю до шкідників відзначається сорт сочевиці харчової Гаррі – 9 балів, Блонді, Хризоліт, СНІМ 18 – усі по 8 балів. Найбільш уразливими до шкідників є сорти Антоніна і Даринка – по 6 балів. Дані щодо стійкості до впливу шкідників сортів Світлиця та Лінза відсутні. Більшість сортів сочевиці харчової мають високу посуhostійкість – 8,0–8,2 бали. Менш посуhostійкими є сорти ЄС Максимум, Антоніна та Гаррі, які мають бал посуhostійкості 7.

Найвищою потенційною урожайністю насіння сочевиці харчової відзначаються сорти ЄС Максимум – 2,81 т/га, Блонді і СНІМ 18 – по 2,60 т/га, а найменш продуктивним є сорт Лінза – 1,74 т/га.

2.5. Технологія вирощування

2.5.1. Попередники

Під сочевицю краще виділяти чисті від бур'янів, добре вирівняні площі, тому що вона порівняно низькоросла, має дрібне листя і у початковий період розвитку росте дуже повільно, тому сильно пригнічується бур'янами.

Сочевицю висівають після попередників, які залишають чисті від бур'янів поля – озимих зернових і просапних культур – кукурудзи, цукрових буряків, картоплі. У районах з тривалим вегетаційним періодом сочевицю вирощують на зайнятих парах як попередник озимої пшениці та жита.

Повертатися з сочевицею на те ж саме поле можна не раніше, ніж через 5-6 років. Не бажано розміщувати її також на відстані до 1-1,5 км до посівів багаторічних бобових трав через наявність спільних шкідників.

Сочевиця, як і інші бобові рослини, збагачує ґрунт азотом і є хорошим попередником для всіх наступних за нею культур, зокрема для ярих зернових, кукурудзи і проса.

2.5.2. Удобрення

Сочевиця, як і інші зернобобові культури, добре використовує післядію органічних і мінеральних добрив, має властивість засвоювати більше поживних речовин із ґрунту, тому при вирощуванні на родючих ґрунтах після удобрених попередників, сочевиця не потребує внесення мінеральних добрив.

На бідних ґрунтах після неудобрених попередників вносять під оранку фосфорні і калійні добрива. Внесення азотних добрив менш ефективно, ніж створення оптимальних умов для симбіотичної азотфіксації. Зокрема, це обробка насіння ризоторфіном, вологість ґрунту в межах 60-80% найменшої вологоємності, температура ґрунту 20-24°C, доступ кисню, нейтральна або малолужна реакція ґрунтового розчину, достатній вміст макро- і мікроелементів, особливо фосфору та молібдену.

Азот. Високий вміст азоту в ґрунті несприятливо впливає на

утворення бульбочок і фіксацію ними азоту. По мірі зростання надходження азоту з ґрунту та добрив обсяги фіксації азоту бульбочковими бактеріями знижуються. Тому, зазвичай, внесення азоту не рекомендується при вирощуванні сочевиці. За рахунок симбіотичної фіксації азоту сочевиця може забезпечити до 80% своїх потреб у цьому елементі. Решта надходить з ґрунту.

Коли сумарне надходження азоту з ґрунту й добрив досягає 28-40 кг/га, фіксація азоту бульбочковими бактеріями сповільнюється, а коли воно перевищує 55 кг/га – фіксація азоту припиняється.

У випадку відсутності або малої кількості бульбочок, брак азоту компенсують внесенням добрив по листу. На ранніх стадіях рослини сочевиці розвиваються слабо, якщо вміст азоту в ґрунті менший 11 кг/га. Це може спричинити пожовтіння рослин. Дефіцит азоту на ранніх стадіях вегетації може бути компенсований внесенням невеликих (10-15 кг/га) норм азоту під час сівби. Великі кількості азоту внесеного при сівбі, хоча й допоможуть рослині на ранніх стадіях компенсувати дефіцит цього елемента в ґрунті, однак кінцева врожайність від цього не зростає.

Фосфор. Сочевиця потребує порівняно високих норм фосфору. Адже активний ріст кореневої системи прискорює утворення бульбочок, що фіксують азот. Також фосфор сприяє ранньому й дружньому дозріванню насіння. Якщо сочевиця вирощується на ґрунтах, бідних на доступний фосфор, або у прохолодних вологих умовах, це вимагає компенсації потреби рослини в цьому елементі шляхом внесення фосфорних добрив. Однак різкого зростання врожайності від такого заходу не відбувається. Але ефект від внесення фосфорних добрив полягає в тому, що вони покращують стресостійкість культури.

Максимальна норма внесення фосфору при сівбі – 22 кг/га. Ця норма вноситься за достанього рівня зволоження ґрунту. За пересушення ґрунту норму внесення фосфорних добрив зменшують. Якщо існує потреба у внесенні підвищених норм фосфору, то мінеральні добрива вносять так, щоб вони розташовувалися збоку насінин чи під ними або ж фосфорні добрива вносять під попередник.

Бобові накопичують велику кількість фосфору завдяки здатності бульбочкових бактерій розчиняти стійкі сполуки фосфору та через симбіоз із мікоризою, котрий сприяє росту кореневої системи. Тому бобові культури, в тому числі і сочевиця, не демонструють великого ефекту від внесення фосфорних добрив, однак вимагають компенсації винесеного з ґрунту із урожаєм фосфору.

Калій. Сочевиця вимагає високих норм калію. Однак внесення калію разом з сівбою може пошкодити сходи. Внесення K_2O при сівбі не повинно перевищувати 22 кг/га.

Сірка. Потрібна сочевиці у порівняно значних дозах – 9-11 кг/га. Дефіцит доступної сірки компенсують внесенням сульфату амонію, який містить сірку в доступній для рослин формі, збоку, всередину рядка або врозкид. Досліди показують обмежений вплив внесення сірки на врожайність за винятком випадків, коли вміст цього елемента в ґрунті дуже низький.

Потреба в мікроелементах встановлюється індивідуально залежно від їх вмісту в ґрунті за даними агрохімічного аналізу.

Винесення з урожаєм сочевиці основних елементів живлення становить: азоту – 68,5 кг/га; фосфору – 21,0; калію – 36,5 і сірки – 5 кг/га.

Враховуючи високу фізіологічну активність кореневої системи сочевиці, під основний обробіток на бідних ґрунтах рекомендовано вносити з *фосфорних добрив* фосфоритне борошно в нормі 45-60 кг/га за д.р. Проте на чорноземних ґрунтах краще вносити суперфосфат у тій же нормі діючої речовини.

Калійні добрива дають також із розрахунку 45-60 кг/га за д.р. Безпосередньо під сочевицю гній не вносять, так як при цьому вона розвиває велику вегетативну масу і знижує урожай зерна. При посіві використовують гранульований суперфосфат.

Азотні добрива у невеликих дозах (10-15 кг/га д.р.) використовують на бідних ґрунтах. Високий ефект забезпечує припосівне внесення в рядки (10-15 кг/га д.р.) гранульованого суперфосфату.

Мінеральні добрива доцільно вносити в умовах достатньої зволоженості ґрунту, і тому фосфорно-калійні добрива краще вносити

під оранку. У зонах із сумою річних опадів 450-500 мм восени під зяблеву оранку вноситься по 40-60 кг/га фосфорно-калійних добрив і навесні під культивуацію – 10-15 кг/га. На бідних ґрунтах доцільно вносити по 30-40 кг/га азоту під передпосівну культивуацію.

2.5.3. Обробіток ґрунту

При підготовці ґрунту під сочевицю звертають особливу увагу на знищення бур'янів і збереження вологи у ґрунті на час її сівби. Після стерньових попередників проводять лущення. Через 3-4 тижні поле орють на глибину 25-27 см. Без попереднього лущіння зяблеву оранку проводять після просапних культур. Поле в міру з'явлення проростків бур'янів обробляють 2-3 рази культиваторами або ж комбінованими ґрунтообробними знаряддями типу «Скорпіон». Глибина культивуації – 8-10 см.

На полях, засмічених багаторічними коренепаростковими бур'янами, після збирання попередньої культури проводять лущення стерні, а через 1,5-2 тижні – мілкий безполицевий обробіток на глибину 12-14 см. Основне розпушування виконують у жовтні знаряддями плоскорізного типу з тим, щоб не вивернути на поверхню ґрунту нову порцію насіння бур'янів. Глибина обробітку 20-22 см.

Весняний обробіток ґрунту починають із закриття вологи важкими боронами і передпосівної культивуації з боронуванням. На полях, не вирівняних з осені, роботу з вирівнювання поверхні виконують по діагоналі поля (40-45°) слідом за боронуванням. Цю роботу необхідно провести в дуже стислі строки – не більше як за 2 дні, комбінованими агрегатами або іншими знаряддями.

2.5.4. Підготовка насіння

Підготовка насіння до сівби сочевиці полягає у доведенні його до посівних кондицій. Насіння сочевиці досить гігроскопічне, тому його слід зберігати до сівби у сухому приміщенні.

Для сівби використовують очищене кондиційне насіння сочевиці із схожістю понад 92%. Насіння не повинно містити доміш-

ки злісного засмічувача посівів сочевиці – плосконасінної вики. У день сівби насіння обробляють інокулянтом, бактеріальними добривами, мікроелементами. За такої технології підготовки насіння до сівби протруювання здійснюють за три-чотири тижні до планового строку сівби. Якщо насіння не обробляють інокулянтом – то протруювання можна проводити в день сівби препаратами Вітавакс – 2,5 кг/т або Бенлат – 3,0 кг/т (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Різноманіття сортів сочевиці

На площі, де планується вирощувати сочевицю, вона або горох не вирощувалися більш ніж 3 роки, то потрібно провести інокуляцію насіння. Для сочевиці підходить гороховий ризогумін. Обробляти при цьому посівний матеріал інсектицидами або фунгіцидами не рекомендується, так як їх компоненти можуть порушити процес інокуляції.

Інтенсивному утворенню бульбочкових бактерій на корнях сочевиці сприяє оброблення насіння перед сівбою 0,05% розчину борної кислоти, 1%-м розчином молібденовокислого амонію, ризоторфіном по 0,2 кг препарату на гектарну норму насіння.

2.5.5. Посів

Спосіб сівби. Сіють сочевицю вузькорядним і рядковим спо-

собами. При розмноженні насіння висівають переважно широко-рядним (45 см) способом.

Глибина сівби. Сочевиця при проростанні насіння не виносить на поверхню ґрунту сім'ядолі, тому її сіють відносно глибоко – 5-6 см, а при нестачі вологи – на 7-8 см. На глинистих ґрунтах глибину загортання насіння зменшують до 3-4 см.

Норма висіву. Залежить від крупності насіння. Крупнонасінну сочевицю звичайним рядковим способом сівалкою СЗ-3,6 висівають у нормі 2,0-2,5 млн/га (100-120 кг/га); дрібнонасінну – 2,5-3,0 млн/га (80-100 кг/га). У північних районах норму висіву крупнонасінної сочевиці збільшують до 150 кг/га, дрібнонасінної – до 110-120 кг/га.

Строки сівби. Сочевицю висівають у ранні строки, одночасно з ранніми зерновими культурами. Ранні посіви менше уражуються хворобами і пошкоджуються шкідниками, більш урожайні.

Проте, при ранній затяжній весні із сівбою сочевиці поспішати не варто, бо у холодному ґрунті насіння загниває, зменшується польова схожість, посіви забур'янюються. В таких умовах краще сіяти пізніше – через 7-8 днів від початку сівби ранніх культур. Висівати сочевицю слід при температурі ґрунту 5-6 °С.

Сочевиця добре підходить для прямого посіву за технологіями нульового обробітку ґрунту: хороша енергія росту дає змогу сходдам пробиватися крізь пожнивні рештки. За прямого посіву урожайність вища, ніж після обробітку ґрунту, і вона зростає із збільшенням висоти стерні, в яку сочевиця сіється прямим посівом.

Після сівби потрібно провести прикочування ґрунту. Дана операцію сприятиме швидшій і дружнішій появі сходів, а також полегшить збирання.

2.5.6. Догляд за посівами

Одразу після сівби поле прикочують кільчасто-шпоровими котками. За використання гладких котків, одночасно із коткуванням проводять боронування легкими боронами, що запобігає утворенню ґрунтової кірки. Таке коткування забезпечує дружні сходи, додатково вирівнює поверхню поля і дає можливість коси-

ти сочевицю на нижчому зрізі, зменшуючи втрати урожаю.

Сочевиця на початку вегетації росте повільно і дуже пригнічується бур'янами. Тому догляд за її посівами полягає у до- і післясходових боронуваннях.

У боротьбі із однорічними бур'янами добрі результати забезпечує боронування посівів легкими бородами. Через 4-5 діб після сівби (при утворенні білих ниточок бур'янів) застосовують досходове боронування, а потім, за висоти рослин сочевиці 6-7 см проводять післясходове боронування впоперек рядків на невеликій швидкості (4-5 км/год.) в ясну погоду, коли рослини найменше пошкоджуються.

На широкорядних посівах, крім того, проводять одне-два міжрядних розпушуваль.

З посівів сочевиці необхідно вручну виривати рослини плосконасінної вики, що має гіркуватий смак, погано розварюється і погіршує товарні якості сочевиці. Краще це зробити під час цвітіння: сочевиця має дрібні білі квітки, а вика – великі і червоно-фіолетові (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Боби сочевиці

Поливають сочевицю до цвітіння помірно і при необхідності. У період масового цвітіння культуру забезпечують достатньою

кількістю вологи, але не перезволожують, так як це призводить до грибкових та бактеріальних захворювань кореневої системи і бобів. У наступні періоди сочевиця практично не потребує поливу.

2.5.7. Бур'яни

Сочевиця – слабкий конкурент бур'янам. Тому захист культури від бур'янів вимагає довгострокової стратегії, яка охоплює всю сівозміну. Заходи із боротьби з багаторічними бур'янами повинні вживатися на попередниках сочевиці. На дрібнонасінній сочевиці важко контролювати падалицю пшениці та ячменю. Бур'яни, які проростають порівняно пізно, такі, як курай чи паслін, заважають збиранню і підвищують вологість бобів.

На полях, де заплановано вирощування сочевиці наступного сезону, проти однорічних озимих широколистих бур'янів пізно восени вносять гербіциди групи 2,4-Д нормою до 280 г/га. Внесення гербіцидів навесні слід уникати через фітотоксичність.

Передпосівне або досходове внесення гербіцидів суцільної дії важливе для контролю бур'янів до появи сходів сочевиці. Грунтові гербіциди можуть забезпечити контроль за бур'янами на ранніх стадіях вегетації, але за умови достатнього зволоження. Деякі гербіциди можуть вимиватися сильними дощами в глибину, тож якщо планується їх застосування, сочевицю висівають на глибину не менше 5 см.

Гербіциди групи Трефлан зареєстровані тільки для осіннього внесення, позаяк весняне їх використання, особливо на легких ґрунтах, може спричинити фітотоксичність та поширення ризоктоніозу.

Коли культура знаходиться в стресі (спека, посуха, заморозки, тощо), стійкість сочевиці до гербіцидів знижується. У випадку стресу слід зачекати із внесенням гербіциду 4 дні і вносити його ввечері. Сочевицю можуть пошкодити гербіциди, зареєстровані на інших культурах, тому перед обробкою потрібно ретельно вимити бак обприскувача.

Арсенал гербіцидів, які можна застосовувати на посівах соче-

виці для боротьби із дводольними бур'янами, досить обмежений. Єдиний гербіцид, який рекомендований для застосування на посівах сочевиці в Україні – це Гезагард (прометрин). Проте, існує також ряд гербіцидів, які в Україні не зареєстровані для застосування на сочевиці, але їх успішно використовують для боротьби з бур'янами у посівах сочевиці в інших країнах.

Ці препарати можна розділити на 2 групи: досходові і післясходові. До досходових гербіцидів належать: Стомп (пендиметалін), 3-6 л/га рекомендований для застосування на сочевиці в США, Австралії, Індії, Туреччині. Проте він малоефективний проти злакових бур'янів. Залежно від інтенсивності засмічення існує висока ймовірність внесення страхового гербіциду після сходів сочевиці.

Дуал Голд (S-метолахлор) в суміші з Гезагардом (прометрин). Дана суміш у дозі 1 л/га Дуал Голду і 3 л/га Гезагарду досить ефективно захищає сочевицю від бур'янів. Проте можлива післядія на пшеницю озиму.

Гербіциди з діючою речовиною імазетапір 0,5-0,7 л/га досить ефективно захищають сочевицю від бур'янів, але є токсичними і для сочевиці. Особливо сильно токсичність проявляється при посушливих умовах. Зі зменшенням дози внесення гербіциду знижується і ефективність боротьби з бур'янами. Крім того, гербіциди даної групи виявляють значну післядію на наступні культури. Малоефективні вони проти таких бур'янів як вівсюг, лобода біла, пупавка пахуча, латук.

Після сходів на посівах сочевиці можна застосовувати наступні гербіциди: Пульсар (імазамокс) – 0,5-0,6 л/га, рекомендований для застосування на сочевиці в США, Австралії, Канаді. Даний гербіцид досить ефективно захищає сочевицю від більшості однорічних бур'янів, проте він певною мірою токсичний для сочевиці, навіть при внесенні менше рекомендованої для інших зернобобових дози. Особливо сильно токсичність проявляється при посушливих умовах, а при зменшенні дози внесення гербіциду знижується ефективність боротьби з бур'янами. Малоефек-

тивний він проти таких бур'янів як вівсюг, лобода біла, пупавка пахуча, латук.

Зенкор (метрибузин) – 0,6 л/га, рекомендований для застосування на сочевиці в США, Австралії, Канаді, Туреччині. Найкращий ефект досягається тоді, коли сочевиця знаходиться у фазі від двох до п'яти вузлів, а бур'яни досить малі. Однак цей гербіцид малоефективний проти злакових бур'янів. Крім того, він дуже рухливий у ґрунті, особливо після сильних дощів; тому, якщо планується застосовувати цей гербіцид, то сіяти сочевицю необхідно не мілкіше 5 см.

Для боротьби із злаковими бур'янами можна застосовувати більшість протизлакових гербіцидів, які є в Реєстрі, відповідно інструкції до них.

Боротьбу з бур'янами потрібно розпочинати якомога раніше. Проводити боротьбу з бур'янами на сочевиці має сенс, поки вона знаходиться у фазі до 10 вузлів (до цвітіння). Бур'яни, що з'являються після цвітіння, істотно на врожай не впливають.

Сочевиця дуже чутлива до гербіцидів, якими обробляють інші культури. Тому, перед внесенням гербіциду на сочевиці, треба ретельно промивати ємність для робочого розчину. Також потрібно обережно вносити гербіциди на полях, що знаходяться поряд з сочевицею.

2.5.8. Хвороби

Уражується сочевиця аскохітозом, стемфіліозом, антракнозом, сірою й білою гниллю, бактеріозом, фузаріозним в'янення, а на ранніх стадіях – кореневими гнилями. Аскохітоз уражує переважно зрілі рослини у прохолодну дощову погоду.

Фунгіциди вносять до зімкнення рослин сочевиці. Проте найбільш ефективним способом боротьби із хворобами сочевиці є дотримання правильного чергування культур у сівозміні. Бажаючи щоб горох, гірчиця, соя, ріпак, соняшник не вирощувалися на цьому ж полі в попередні або наступні роки, тому що вони чутливі до цих самих хвороб. Насіння, уражене більш ніж на 10%, за-

стосовувати для сівби неможна. При зараженні насіння, або при високій імовірності ураження рослин під час вегетації бажано обробляти посівний матеріал протруйниками.

2.5.9. Шкідники

Сочевицю можуть пошкоджувати такі шкідники: бульбочкові довгоносики, попелиці, клопи, рідше вогнівка, ковалики та горохова попелиця. Але загалом, за своєчасної сівби, відсутності затримки в розвитку рослин (внаслідок посухи, неправильного внесення гербіцидів та ін.), ураження шкідниками неістотне, тому потреба у застосуванні пестицидів виникає рідко.

Проти комплексу шкідників використовують Бі-58 новий, 40% к.е. та інші препарати.

2.5.10. Збирання і доробка урожаю

Сочевицю на насіння збирають при побурінні 60-70% бобів. Запізнення із збиранням призводить до значних втрат зерна через розтріскування бобів. Збирають сочевицю переважно *роздільним способом*. Скошується сочевиця при землі, щоб захопити нижні боби. При скошуванні слід застосовувати жатку, яка не врзатиметься в землю і не засмічуватиме нею врожай. Щоб уникнути висипання насіння, краще збирати в умовах високої вологості.

Збирання урожаю проводять з 20 липня. Краще не затягувати зі збиранням та вкладатися в оптимальні для культури строки (друга половина липня – перша декада серпня), навіть якщо верхні боби ще недостатньо сухі. Якщо почати збирання пізніше, існує великий ризик розтріскування бобів нижнього ярусу та досить значних втрат урожаю. У випадку, коли верхній ярус ще зелений і розвивається, можна застосувати скошування із досушуванням рослин протягом 3-4 діб у валках, а потім вже проводити обмолот.

Обмолочують валки через 2-3 доби після скошування. Щоб втрати і подрібнення зерна були якнайменшими, підбирання і обмолот валків проводять ранком або ввечері. Дрібнонасінні низь-

корослі сорти збирають прямим комбайнуванням при побурінні 80-85% бобів.

Сочевицю можна збирати *прямим комбайнуванням*, якщо посів не забур'янений, а рослини дозріли рівномірно більше 70 % (насіння можна вважати зрілим, коли при натискуванні нігтем на поверхню насінини сліду не залишається). На хедері комбайна повинен бути наявний спеціальний пристрій для копіювання рельєфу. Збирати сочевицю можна прямим комбайнуванням у стадії повної стиглості гнучкою жаткою із автоматичним контролем висоти, повітряним барабаном і стеблопідйомником за вологості зерна 18% (рис. 2.5).



Рис. 2.5. Стиглість сочевиці

Обмолот рекомендується проводити на понижених швидкостях молотильного барабана, щоб уникнути пошкодження зерна –

250-500 об/хв. Налаштування обмолоту повинно регулюватися в широкому діапазоні, щоб забезпечити якісні обмолот і сепарацію без пошкодження зерна. Підбарабання необхідно повністю опустити. Швидкість повітря і набір сит можуть бути застосовані ті ж самі, що й для пшениці.

Запізнення із збиранням сочевиці на зерно призводить до значних його втрат від розтріскування нижніх бобів. Особливо не слід запізнюватись із збиранням продовольчих сортів сочевиці із зеленим забарвленням насіння. Боби сочевиці дозрівають неодноразово.

Десикація знижує якість урожаю, особливо зеленої сочевиці. Разом з тим десикація прискорює готовність культури до обмолоту, знижує втрати від висипання і підвищує якість насіння, якщо жнива відбуваються у вологу погоду. Сочевиця готова до збирання через 7-10 діб після десикації, а в жарку, суху погоду – через 4-7 діб. Підвищує ефективність десикації її виконання ввечері або вночі та високі норми робочої витрати рідини. Для десикації сочевиці зареєстровані препарати дикват, сафлюфенацил та глюфосинат амонію.

Після збирання насіння сочевиці його негайно очищають від домішок, при потребі підсушують. Зберігають насіння при вологості не більше 14-15%. Тривалість зберігання за вологості не вище 14% і температури не вище 15°C може досягати 40 тижнів.

За необхідності висушування сочевиці гарячим повітрям, його температура не повинна перевищувати 45°C, щоб не спровокувати проростання, а зниження вологості за один процес висушування не повинно перевищувати 4-5 процентних пунктів.

Сушити сочевицю слід обережно, щоб уникнути пошкодження зерна. Через це бажаніше застосовувати стрічкові конвеєри, ніж металеві шнеки. Також слід передбачити пом'якшувачі, щоб уникнути пошкодження зерна внаслідок падіння із значної висоти. Зелена сочевиця при зберіганні з часом світлішає, тож її слід зберігати у темному місці.

РОЗДІЛ 3. БОБИ КОРМОВІ

Головна роль у вирішенні важливої проблеми рослинного білка належить зернобобовим культурам, в тому числі бобам кормовим, площа посіву яких у світі складає 2,3 млн. га, урожайність – 15,8 ц/га, виробництво 3 680 тис.т. Проте площі посіву бобів кормових в нашій державі незначні. Тому, особливого значення набуває збільшення виробництва бобів кормових в сучасних умовах – для вирішення завдання інтенсифікації тваринництва, для чого необхідні високоякісні білкові корми.

Боби кормові – високопродуктивна зернобобова культура, врожайність зерна якої в умовах сприятливого вологозабезпечення може досягти 70–80 ц/га. Зерно характеризується високою кормовою цінністю. В 100 кг зерна міститься 129 кормових одиниць, на одну кормову одиницю припадає близько 200 г перетравного протеїну, що значно перевищує аналогічні показники гороху та в 2–2,5 рази більше, ніж в зерні пшениці, ячменю, кукурудзи. Зерно є цінним компонентом комбікормів.

3.1. Господарське використання

Господарське значення. Кормові боби – цінна білкова культура, зерно якої містить 28-35%, а зелена маса – 18-21% перетравного протеїну (рис 3.1). За вмістом білка в зерні боби кормові поступаються лише сої та кормовому люпину, але мають високу потенційну продуктивність (врожайність зерна 4,5-5,0 т/га, зеленої маси – 50,0-60,0 т/га).

Крім білка насіння кормових бобів містить 50-55% крохмалю, 3-6% клітковини, 0,8-1,5% жиру, 2,6-4,1% золи. У зерні бобів міститься велика кількість незамінних амінокислот: триптофану – 1,6%, лізину – 13,9%, аргініну – 17,2%, гістидину – 7,2%, цистину – 4,8%, метіоніну – 3,1%. Зерно кормових бобів відзначається високим вмістом таких вітамінів, як каротин (провітамін А), вітамін В, аскорбінова кислота, тіамін та інших, які необхідні для нормального розвитку молодняка сільськогосподарських тварин.

Боби використовують як продовольчу і харчову рослину. Зерно їх вживають у їжу у вареному вигляді, готуючи з нього салати, вінегрети, соуси, супи, холодні закуски.



Рис. 3.1. Кормові боби

Крупнонасінні боби як городню харчову культуру вирощують на присадибних ділянках і дачах. Городній біб досить поширений на важких глинистих ґрунтах Передкарпаття та гірських районах Карпат. Тут він має велике продовольче значення. Крупнонасінні городні боби вживаються для харчування у вареному вигляді. Особливо цінні, смачні і поживні недостиглі зелені зерна бобів. Проте сирі чи недостатньо зварені боби можуть бути причиною отруєння людини. Насіння містить токсичні речовини (інгібітори трипсину), які руйнуються при термічній обробці.

У нашій країні кормові боби вирощують переважно як кормову культуру. Це високопоживний концентрований корм. У 1 кг зерна

міститься 1,29 кормових одиниць і 280 г перетравного протеїну. Зерно використовується при виготовленні комбікормів. Кормові боби належать до біологічно цінних білкових кормів. Перетравність їхнього зерна становить 98%, а зеленої маси – 72%. Зелена маса бобів в 100 кг містить 16 к.о.

Борошно з бобів є цінним білковим кормом, його згодують тваринам разом із силосом, корене- і бульбоплодами та іншими кормами, бідними на білок. Дерть із зерна бобів використовують на корм великій рогатій худобі, свиням, вівцям та іншим сільськогосподарським тваринам.

Для вирощування високоякісної зеленої маси їх висівають у сумішках з викою, горохом, а також разом з кукурудзою для виготовлення силосу, збагаченого на білок. У соломі бобів міститься 9-10% білка, проте вона груба і тверда. Перед згодовуванням її треба подрібнювати, запарювати і домішувати до інших кормів.

Походження. Кормові боби – дуже давня культура. Їх вирощували в Єгипті, Греції, Римі понад 2 тис. років до н.е.

В нашій країні вони відомі з IV-V століття. До появи картоплі боби були важливим продуктом харчування, поряд з хлібом, капустою, ріпою.

Вирощування. Основні посівні площі кормових бобів зосереджені у країнах Середземномор'я: Італії, Іспанії, Франції, Єгипті, Марокко. Сіють їх також у Китаї, США, Польщі, Англії, Бразилії. Світова площа бобів кормових становить близько 5 млн. га, валовий збір 3,5 млн.т при урожайності 15,0 ц/га.

Їх посіви поширені в регіонах достатнього зволоження Білорусі, на Закавказзі, в західних областях та на Поліссі України.

В Україні кормові боби вирощують на площі понад 10 тис. га. Середня врожайність зерна складає близько 18 ц/га, за високої агротехніки отримують по 25-30 ц/га зерна і 500-600 ц/га зеленої маси.

Крупнонасінні кормові боби як продовольчу культуру вирощують на важких глинистих ґрунтах Прикарпаття та в гірських районах Карпат, а також у центральних областях, на північному

сході, в Західному Сибіру (Росія). Використовують їх у вареному вигляді як продукт харчування. Як ущільнювальну культуру боби вирощують у посівах кормових буряків, картоплі, квасолі, а також кукурудзи.

З усіх зернобобових культур кормові боби у вологих районах Прикарпаття та у гірських районах Карпат дають найбільші врожаї зерна. Високі врожаї кормових бобів отримують у Хмельницькій, Тернопільській, Чернівецькій, Львівській, Волинській та інших областях України.

Проте, в умовах достатнього зволоження ця невилягаюча зернобобова культура може переважати за продуктивністю горох.

Переваги. Кормові боби добре ростуть, майже не пошкоджуються хворобами і шкідниками, витримують знижені температури вересня-жовтня. Можлива сівба кормових бобів як післяукісних і післяжнивних культур. Урожаї післяжнивних і післяукісних культур становлять 150-180 ц/га. Післяукісні та післяжнивні посіви дуже цінні для використання на зелене добриво. Маючи високу стійкість до вилягання, кормові боби є цінним компонентом однорічних трав. Їх використовують при вирощуванні овочевих культур як кулісні рослини, а в садівництві – як зелене добриво. Боби – цінна медоносна рослина.

Агроекологічне значення. Боби мають важливе агротехнічне значення: при врожаї 30 ц/га зерна вони фіксують більше 100 кг/га азоту, з якого майже половина залишається в ґрунті. Вони є добрим попередником для багатьох польових культур. Зелену масу можна з успіхом використовувати на зелене добриво.

3.2. Ботанічно-морфологічні особливості

Боби (*Faba vulgaris* Moench., *Vicia faba* L.) – однорічна рослина з родини бобових. У сільськогосподарському виробництві поширені переважно два підвиди бобів: звичайні крупнонасінні і кормові (кінські).

Боби звичайні крупнонасінні (городні, овочеві) (v.f. major Harz) використовують здебільшого як продовольчу культуру. Стебло

товсте, прямостояче, порівняно низьке, заввишки 50-80 см. Квітки бобів білі з чорною плямою на крилах. Боби великі, завдовжки 8-12 см, широкі. Насіння крупне, плескате, видовжене. Маса 1000 зерен 1500-3000 г. Вміст білка у насінні становить до 35%. Насіння добре розварюється. Овочеві боби зацвітають раніше бобів інших груп і досягають через 95-105 діб після сходів.

У бобів кормових, або кінських (v.f. tinor; v. equina), стебло пряме, високе (від 80 до 170 см), чотиригранне, слабо галузиться біля основи. Листки парнопірчасті, гострі, еліптичні, квітки з чорною плямою на крилах, зібрані у китиці, виділяють нектар і мають приємний запах.

Також розрізняють три різновиди бобів: дрібнонасінні (маса 1000 зерен 200-450 г) високорослі, середньо- і пізньостиглі (105-140 днів); середньонасінні (маса 1000 зерен 500-700 г) середньо- і пізньостиглі (110-140 днів); крупнонасінні (насіння плоске, маса 1000 зерен 800-1300 г) скоростиглі (95-105 днів).

Боби – самозапильна рослина, проте можливе і перехресне запилення. За сприятливих умов і при високій агротехніці кращі сорти формують від 20 до 40 бобів на кожній рослині. Вегетаційний період кормових бобів залежно від сорту триває 120-150 діб (у холодні роки подовжується).

Коренева система. Коренева система кормових бобів добре розвинена. Головний корінь проникає в ґрунт на глибину до 1 м, а на родючих ґрунтах і глибше. Коренева система складається з головного стрижневого кореня і багатьох бічних корінців. За сприятливих умов кормові боби можуть фіксувати до 100-120 кг/га азоту з повітря, забезпечуючи себе повністю азотними добривами.

Стебло пряме, високе – від 80 до 170 см, чотиригранне, слабо галузиться біля основи (рис. 3.2).

Листки парноперисті, гострі, еліптичні.

Квітка. Квіти білі з чорною плямою на крилах, зібрані в китиці у пазухах листків. Суцвіття китиця.

Плід – багатонасінний біб, який містить переважно 3-5 насі-

нин. Трапляються сорти, у бобах яких по 3-8 насінин. Біб циліндричний за формою, з оксамитним опушенням. Довжина плода становить 4-15, а товщина – 1,5-2 см. Після досягання плід набуває чорного забарвлення і твердіє.



Рис. 3.2. Ботанічно-морфологічна будова рослини бобів

Насіння бобів округло-овальна, дещо кутаста. Забарвлення може бути залежно від сорту світло-сіре, коричневе, з відтінками і легким блиском. Є сорти з фіолетовим, зеленим і чорним насінням. Залежно від крупності насіння всі сорти кормових бобів поділяються на три групи: дрібнонасінні (маса 1000 насінин – 300-400 г); середньо насінні (400-600 г) і крупнонасінні (600-1200 г).

3.3. Біологічні особливості

Температура. Кормові боби досить холодостійка культура. Насіння їх проростає за температури 3-4 °С, а сходи переносять приморозки мінус 5-6 °С і гинуть при температурі мінус 6-7 °С. Від осінніх приморозок мінус 3-4 °С припиняють вегетацію. Під час вегетації боби нормально розвиваються за середньодобової температури 15-18 °С, оптимальна температура для росту і розвитку – близько 20 °С. У період цвітіння і зав'язування плодів кормові боби найкраще розвиваються при 15-20 °С. За температури вище 30°C рослини пригнічуються.

При вирощуванні бобів на насіння, особливо пізньостиглих сортів, треба враховувати, що у фазі зелених бобів рослини ушкоджуються осінніми заморозками, внаслідок чого може утворюватись морозобійне зерно з низькими товарними й посівними якостями.

Вологість. Кормові боби – вологолюбна культура, особливо в період появи сходів – цвітіння. Транспіраційний коефіцієнт становить близько 800. У посушливих районах їх можна вирощувати на зрошуваних землях.

Для проростання насіння потребує 110-120% води від своєї маси. Коли в ґрунті мало води, боби погано ростуть, скидають листя, урожайність різко знижується. Разом з тим, рослини майже не витримують перезволоження, застою води, тому ділянки з близьким заляганням ґрунтових вод непридатні для їх вирощування. Кормові боби вимагають більше вологи, ніж горох, особливо добре ростуть, коли в травні і червні часто випадають дощі.

Найбільші врожаї зерна і зеленої маси дають у вологому, досить теплому кліматі, з достатньою кількістю атмосферних опадів під час вегетації.

Кормові боби – рослина досить чутлива до тривалої посухи. Незважаючи на те, що вони мають добре розвинуту кореневу систему, погано переносять суху і жарку погоду, рослини швидко в'януть, менше утворюють бобів з малою кількістю зерен.

Ґрунти. Боби – вибаглива до родючості культура. Малородючі

піщані, заболочені, кислі ґрунти непридатні для їх вирощування. Найвищі врожаї зерна і зеленої маси кормових бобів спостерігаються на чорноземах, темно-сірих суглинкових, окультурених торфових, осушених заплавних і зв'язних глинистих ґрунтах. На дерново-підзолистих ґрунтах Прикарпаття вони також добре плодоносять, бо там випадає досить опадів.

Найпридатніші для них нейтральні або слабко-кислі ґрунти (рН 6-7). Кормові боби вимагають достатньої кількості вапна в ґрунті, тому на карбонатних ґрунтах з глибоким ґрунтовим шаром дають високі врожаї зерна. Але слід звернути увагу на те, що на карбонатних ґрунтах з мілким орним шаром, які влітку швидко пересихають, кормові боби дають низькі врожаї зерна.

Завдяки добре розвинутій кореневій системі боби здатні засвоювати важкорозчинні фосфорні і кальцієві сполуки з нижніх горизонтів ґрунту і виносити їх у верхні горизонти, де вони стають доступними для інших рослин. Вони засвоюють з ґрунту азоту більше у два рази, фосфору – у 1,5 рази в порівнянні з ячменем і озимою пшеницею, а калію – в 2,5 рази більше, ніж горох і зернові культури.

Непридатні для бобів ґрунти кислі, перезволожені і з близьким стоянням ґрунтових вод на глибині 50-60 см. На таких ґрунтах пригнічується діяльність бульбочкових бактерій, коренева система відмирає, припиняється ріст рослин, що призводить до зниження врожаю. Мало придатні для культури кормових бобів і легкі піщані ґрунти.

Світло. Це світлолюбна культура. Кормові боби належать до рослин довгого світлового дня. На півночі вони визрівають швидше, ніж на півдні. Вегетаційний період триває від 95 до 130 діб.

3.4. Сортові ресурси

Станом на 2021 рік у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, внесено 10 сортів бобів кормових (*Vicia faba* L.). Основними хворобами бобів кормових є бактеріоз (*Bacterium phaseoli* E.F.Sm), фузаріоз (*Fusarium oxysporum*

Sch.), аскохітоз (*Ascochyta viciae* Libert.) та смугаста плямистість (*Bacterium lathyri* (Mann. et Taub.) Burgw.). Найпоширенішими шкідниками бобів кормових є бобова зернівка (*Bruchus rufimanus* Boh.), бобова вогнівка (*Etiella zinckenella* Tr.), бобовий стеблоїд (*Lixus algirus* L.).

Стійкість до основних хвороб у сортів бобів кормових становить 5,3–7,8 балів. Найвищою стійкістю до комплексу хвороб володіють сорти Біргіт – 7,8 балів, Аполло та Стелла – по 7,5 балів. Найменш стійким до хвороб є сорт Фанфаре – 5,3 бали. За сортом Бахус інформація щодо його стійкості до хвороб відсутня. Найбільш стійкими до шкідників є сорти бобів кінських Сіріус – 7 та Фанфаре – 6,3 бали. Найбільш уразливими до шкідників є сорти Аполло, Стелла, Біргіт – усі з балом стійкості 5. Водночас інформація щодо стійкості до шкідників сортів Віват, Бахус і Переможець відсутня (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Показники агроекологічної стійкості та продуктивності сортів бобів кормових за даними Державного реєстру сортів рослин України

Сорт	Стійкість до хвороб, балів	Стійкість до шкідників, балів	Посуhostійкість, балів	Урожайність зерна, т/га
Алексія	6,0	6,0	7,0	4,5
Аполло	7,5	5,0	7,0	5,2
Віват	6,0	дані відсутні	дані відсутні	4,5
Стелла	7,5	5,0	7,0	5,3
Сіріус	7,0	7,0	5,0	4,2
Фанфаре	5,3	6,3	6,0	5,7
Біргіт	7,8	5,0	7,0	5,0
Бахус	дані відсутні	дані відсутні	дані відсутні	дані відсутні
Тіффані	6,3	6,0	7,0	5,9
Переможець	7,0	дані відсутні	7,0	дані відсутні

Посуhostійкість усіх сортів бобів кормових знаходиться у ді-

апазоні 5–7 балів. Більшість сортів мають бал посухостійкості 7, лише сорт Сіріус – 5 балів, а сорт Фанфаре – 6 балів. Інформація щодо посухостійкості сортів Віват і Бахус відсутня. Потенційна урожайність насіння сортів бобів кормових перебуває у діапазоні 4,2–5,9 т/га. Найвищою урожайністю відзначається сорт Тіффані – 5,9 т/га та Фанфаре – 5,7 т/га. Найнижчу урожайність забезпечують Сіріус – 4,2 т/га, Віват і Алексія – по 4,5 т/га. Інформація щодо урожайності сортів бобів кормових Бахус і Переможець відсутня.

Між балом посухостійкості рослин та урожайністю насіння бобів кормових встановлений середній позитивний кореляційно-регресійний зв'язок ($r = 0,432$). Графічне відображення кореляційно-регресійної залежності між урожайністю насіння бобів кормових та балом посухостійкості рослин, а також рівняння регресії та величина достовірності апроксимації (R^2) між досліджуваними величинами відображена на рис. 3.3.

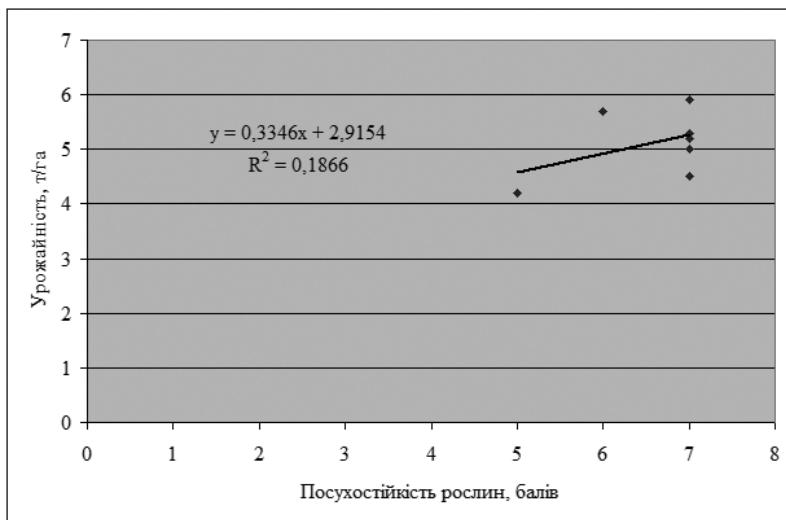


Рис. 3.3. Кореляційно-регресійна залежність між балом посухостійкості (x) та урожайністю насіння (y) бобів кінських

Математичним аналізом встановлено, що урожайність насіння бобів кінських на 19% залежить від балу посухостійкості сорту.

3.5. Технологія вирощування

3.5.1. Попередники

Кращими попередниками для кормових бобів є просапні культури – картопля, цукровий буряк, кукурудза, овочеві, а також озимі та ярі зернові. Після них поле залишається чистим від бур'янів. Під просапні культури до того ж вносять органічні і мінеральні добрива, післядію яких кормові боби використовують досить ефективно. Не рекомендовані в якості попередників для бобів кормових бобові і злакові багаторічні трави, зернобобові культури. Повторно сіяти боби на тому ж полі можна не раніше, як через 4-5 років, інакше вони пошкоджуються кореневими гнилями та іншими хворобами і шкідниками.

Боби кормові є добрим попередником для всіх зернових та інших культур, оскільки мають глибокопроникаючу, потужну кореневу систему. Відмерлі рештки коріння утворюють у ґрунті порожнини, які надають йому пухкості і сприяють доступові повітря. Завдяки цьому підґрунтя стає більш доступним для коріння зернових та інших культур, що висіваються після бобів.

3.5.2. Удобрення

Маючи добре розвинену кореневу систему, зокрема стрижневий головний корінь, боби кормові засвоюють з нижніх шарів ґрунту кальцій, фосфор, калій і цим сприяють підвищенню врожайності наступних культур сівозміни.

Для формування 1 ц зерна і відповідної кількості соломи боби кормові використовують 6-7 кг азоту, 1,5-2,1 кг фосфору, 2,5-2,8 кг калію, 2,2-2,8 кг кальцію. Найбільша кількість поживних речовин поступає в рослини бобів у фазу інтенсивного росту стебла – утворення бобів. Боби кормові добре реагують на органічні та мінеральні добрива не тільки на бідних, але і на родючих ґрунтах, а також на передпосівне інокулювання насіння біопрепаратами на основі симбіотичних азотфіксуючих і фосформобілізуючих бактерій.

На малородючих ґрунтах рекомендується безпосереднє вне-

сення під боби кормові *органічних добрив* під зяблеву оранку по 25-30 т/га. На чорноземах органічні добрива доцільно вносити під попередник. Урожайність насіння бобів від післядії органічних добрив підвищується на 30%.

Норму *мінеральних добрив* встановлюють залежно від родючості ґрунту, величини запланованого врожаю тощо. Вона коливається в межах $P_{40-90} K_{40-90}$. Всю норму добрив необхідно внести під зяблеву оранку. Весняне внесення під культивуацію зменшує ефективність фосфорних і калійних добрив.

Азотні добрива доцільно використовувати лише на ґрунтах із низьким рівнем родючості у нормі 30-60 кг/га азоту у передпосівну культивуацію, який потрібний для росту рослин на початку вегетації, поки на коренях не розвинулись у достатній кількості бульбочкові бактерії.

Кормові боби добре реагують на внесення молібдену, бору та міді. Мікродобрива – бор, марганець, мідь, кобальт, молібден, магній – сприяють збільшенню врожаю і поліпшують якість насіння. Молібден особливо ефективний на кислих ґрунтах. Кормові боби дуже добре реагують на внесення міді.

При висіванні бобів кормових у рядки вносять гранульований суперфосфат, збагачений на молібден, з розрахунку 10-15 кг/га фосфору.

Кращими добривами для бобів кормових є суперфосфат, фосфоритне борошно, калійна сіль.

Удобрені посіви розвиваються швидше, менше ушкоджуються грибними хворобами, формують якісне насіння.

Кормові боби добре реагують на вапнування кислих ґрунтів (рН 5,5-6,0), оскільки краще ростуть на ґрунтах з нейтральною реакцією (рН 6-7). Для цього вносять 3-5 т/га вапнякових матеріалів.

3.5.3. Обробіток ґрунту

Обробіток ґрунту під боби кормові залежить від попередника. Після просапних культур проводять зяблеву оранку. Необхідно

враховувати, що боби дуже добре реагують на глибоку оранку – 25-27 см. У випадку розміщення кормових бобів після зернових, до оранки поле один-два рази луцять на глибину 6-8 см з допомогою дискових чи один раз лемішним луцильником на 10-12 см. Оранку необхідно провести через 15-20 днів після луцання.

При ранній зяблевій оранці восени можуть з'явитися сходи бур'янів. Їх знищують за допомогою боронування важкими боронами або культиваторами.

Весняний передпосівний обробіток ґрунту має сприяти оптимальному збереженню вологи, знищенню бур'янів, шкідників і збудників хвороб. Рано навесні, при першій можливості виходу в поле, зяб боронують важкими боронами. Якщо планується поле засіяти якнайшвидше, боронування не проводять, а зразу ж приступають до підготовки ґрунту до сівби.

Глибина передпосівної культивації – 10-12 см. На важких ґрунтах проводять дві культивації: першу – на глибину 6-8 см, другу – під кутом до першої на глибину 10-12 см. В умовах повного «достигання» ґрунту можна використати для підготовки ґрунту комбіновані агрегати за умови, що стрільчасті лапи розпушуватимуть ґрунт на глибину 10-12 см. Для максимального збереження вологи в ґрунті розрив між передпосівним обробітком ґрунту і сівбою не повинен перевищувати 0,5-1 год. Тому допускається передпосівну культивацію і сівбу проводити під невеликим кутом в одному напрямку, не очікуючи завершення культивації всього поля.

3.5.4. Підготовка насіння до сівби

Для сівби використовують крупне, вирівняне насіння із схожістю не менше 95% і 100%-ю чистотою. Проти фузаріозу, бактеріозу, сірої гнилі та інших хвороб насіння бобів кормових за два-три тижні до сівби протруюють фундазолом (2-3 кг/га) або вітаваксом 200 ФФ (2,5-3,0 кг/т) та обробляють мікроелементами – молібденовокислим амонієм із розрахунку 50 г/100 кг, а при сівбі на торфових ґрунтах – 50 г/100 кг сульфату міді (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Насіння бобів кормових

Безпосередньо перед сівбою проводять інокулювання насіння бактеріальними препаратами, використовуючи для цього високоактивні, комплементарні сорту штами азотфіксуючих і фосфромобілізівних бактерій у затемнених приміщеннях, щоб на нього не попадали прямі сонячні промені, які згубно діють на бактерії.

3.5.5. Посів

Способи сівби. Сіють боби кормові широкорядним способом з міжряддям 45 см, а на чистих від бур'янів ґрунтах при застосуванні гербіцидів краще сіяти звичайним рядковим способом. Під час рядкового способу сівби насіння в ґрунті розміщується рівномірніше, а боби гілкуються менше, ніж за широкорядного. У рядкових посівах кормові боби досягають раніше. Широко-рядні посіви потрібно розміщувати на ділянках, дуже засмічених бур'янами. Широке міжряддя дають змогу здійснювати додаткові агротехнічні заходи боротьби з ними. Крім розпушування міжрядь на посівах бобів ефективно також підгортання рослин.

Норма висіву. У Лісостепу України при широкорядному способі сівби оптимальною нормою висіву для бобів кормових є 350-400 тис./га, на Поліссі – 450-500 тис. схожих насінин на 1 га. При звичайному рядковому способі сівби норма висіву збільшується на 25-30% і становить 600-700 тис./га. Вагова норма висіву

залежить від крупності насіння, способу сівби і коливається від 100 до 250 кг/га. Для сівби використовують овочеві та зернові сівалки.

Строк сівби. Кормові боби маловимогливі до тепла, але потребують для проростання насіння великої кількості води – 120% від своєї маси. Тому сіяти боби треба якомога раніше, як тільки є можливість підготувати ґрунт, одночасно з ранніми ярими культурами. Ранні посіви мають більшу листову площу, менше пошкоджуються шкідниками та хворобами, швидше досягають і завжди забезпечують вищі врожаї. Насіння з ранніх посівів має більше протеїну, жиру і менше клітковини.

Глибина сівби. Насіння бобів кормових при проростанні не виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту, тому для підвищення врожайності необхідно сіяти глибоко. Оптимальна середня глибина становить 7-8 см. На важких ґрунтах – її зменшують до 4-5 см, а на легких – збільшують до 10 см. Якщо верхній шар ґрунту сухий, глибину загортання збільшують на 1-2 см.

Щоб забезпечити більше заглиблення сошників, збільшують тиск пружин на штангах. Швидкість руху агрегатів не повинна перевищувати 5-6 км/год.

Якщо в суху погоду насіння висівають у розпушений ґрунт, проводять коткування кільчастими котками. Це сприяє підняттю вологи до насіння і прискорює його проростання.

3.5.6. Догляд за посівами

У суху погоду після сівби поле коткують для підвищення польової схожості. До появи сходів бобів кормових, на 5-6-ту добу після сівби, посіви боронують для знищення кірки і бур'янів у фазі білої ниточки. Друге боронування проводять у фазі 3-5 листків (висота рослин 5-6 см). У холодну погоду сходи можуть з'явитися лише через 16-20 днів, тому можна провести два-три досходових боронувань. Посіви боронують легкими або середніми боронами впоперек чи по діагоналі посіву в другій половині дня, коли спаде їх тургор. Боронування підвищує врожайність зерна на 2-3 ц/га.

На широкорядних посівах, крім цього, 2-3 рази розпушують ґрунт у міжряддях на глибину 4-6 см. Під час останнього розпушування рядки підгортають. Обробіток міжрядь необхідно припинити до настання фази бутонізації.

Під час догляду за посівами бобів кормових, іноді застосовують чеканку рослин на широкорядних посівах – скошують їх верхівки (10-12 см завдовжки) косарками на високому зрізі приблизно за місяць до досягання бобів. Це сприяє підвищенню врожайності насіння за рахунок більшого притоку поживних речовин до плодів і одночасно є заходом боротьби з попелицею (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Рослина бобів кормових

Для рівномірного досягання насіння здійснюють десикацію посівів, застосовуючи реглон-супер, 15% в.р. – 4,0-5,0 кг/га. Її проводять у фазі фізіологічної стиглості насіння (пожовтіння корінця зародка насінини).

Дефоліацію – передзбиральне знищення листя за допомогою хімічних засобів, проводять для прискорення досягання насіння. Ефективні на кормових бобах такі дефоліанти: баста (14% в.р. з нормою витрати 2 л/га), реглон супер (4-5 кг/га), хлорат магнію (15-20 кг/га), 20%-й розчин кухонної солі, 15%-й розчин аміачної селітри (по 400-500 л/га розчину). Дефоліацію проводять у ясну тиху погоду за 10 діб до початку збирання врожаю. Листя оброблених рослин швидко в'яне та опадає. Припиняється ріст рослин і насіння швидше досягає. Цей захід полегшує збирання, сушіння й очищення насіння бобів.

3.5.7. Бур'яни

На забур'яненних полях, або при низькій ефективності агротехнічних заходів, для знищення бур'янів використовують гербіциди гезагард (прометрин) 50% з.п. 3,0-4,0 кг/га проти однорічних дводольних та злакових бур'янів, обприскуючи ґрунт до сходів рослин. Також можна вносити трефлан – 3-4 кг/га та Зенкор – 300-500 г/га.

Кормові боби мають підвищену чутливість до гербіцидів. Листки бобів мають слабкий восковий наліт, добре змочуються розчинами, і тому значна кількість препарату проникає в рослину, пригнічуючи її розвиток. Ця властивість обмежує застосування післясходових гербіцидів. У разі потреби по сходах проти однорічних двосім'ядольних бур'янів застосовують 48% в.р. базаграну (1,5 л/га). Обприскують у суху погоду, коли на рослинах немає роси.

3.5.8. Хвороби

Значну шкоду бобам кормовим – цінній продовольчій і кормовій культурі, спричиняють хвороби (чорна ніжка, фузаріоз, пероноспороз, аскохітоз, іржа, шоколадна плямистість, церкоспороз, бактеріози, вірози та ін.), проти яких слід вчасно застосовувати захисні заходи. Значної небезпеки від хвороб бобів кормових не спостерігається. Тому фунгіциди, як правило, не застосовують.

3.5.9. Шкідники

Великої шкоди культурі наносить попелиця, пошкоджуючи листя, стебла та квітконоси. Для боротьби з нею, а також із плодожеркою і вогнівкою посіви бобів кормових обробляють інсектицидом Бі-58 новий, 40% к. е. у нормі 0,8-1,0 л/га. Якщо посіви обробляються у фазі цвітіння, для запобігання загибелі бджіл обприскування проводять пізно ввечері.

3.5.10. Збирання і доробка урожаю

Насіння кормових бобів досягає нерівномірно, тому його збирають *роздільним способом*. Розпочинають скошувати у валки, коли нижні боби почорніють, а насіння стане твердим. Косять зернобобовими жатками на висоті 18-22 см. Сухі валки обмолочують зерновими комбайнами з частотою обертів барабана, не більшою за 400-500 за хвилину, підбарабання опускають (рис. 3.6).



Рис. 3.6. Достигання бобів кормових

Більшу частину площ збирають *однофазним способом* у пізніші строки при повному досяганні всіх бобів на рослині, зважаючи на те, що боби при досяганні не розтріскуються, на відміну від гороху. Збиральною стиглістю вважають період, коли рослини скидають листя, боби чорніють, насіння набуває типового для сорту

кольору. До прямого комбайнування приступають, якщо почорніє 75-90% бобів, а вологість насіння становить не більше 20-25%.

При значному осипанні насіння, боби краще збирати вранці або ввечері, коли вища вологість повітря. При збиранні кормових бобів застосовують зернозбиральні комбайни усіх марок з робочою швидкістю до 7 км/год і відповідним регулюванням.

Насіння після обмолоту зберігають сухим із вологістю не вище 14-15%. За такої вологості схожість зберігається впродовж 4-х років. Якщо зерно має вологість нижчу 17%, його обробіток продовжують на сортувальних машинах або на зерноочисних агрегатах і комплексах типу ЗАВ, КЗС. Якщо ж вологість зерна вища 17%, то після попередньої очистки його сушать активним вентиляванням або на сушарках шахтного типу. Випаровування води із зерна при сушінні призводить до того, що насіннева оболонка тріскається. Тому при сушінні насіння кормових бобів, зменшення вологості за один прохід має бути не більше ніж на 4%.

Насіння кормових бобів зберігають у мішках або насипом шаром не більше 1 м в сухих приміщеннях і час від часу перелопачують.

РОЗДІЛ 4. ЧИНА

Стрімке розповсюдження чини посівної у світовому землеробстві зумовлене насамперед її здатністю нагромаджувати в зерні і вегетативній масі значну кількість білка. Особливо цінною є чина як зернофуражна культура. Чину, як кормову культуру, використовують на зелений корм, силос, сіно й зерно. У насіннях її міститься 28-30% білка, 45-47% крохмалю, 1% – жиру, 4-5% – клітки і 2,5-3% золи. У 1 ц зеленої маси чини до 2,8 кг перетравлюваного протеїну, 21,5 кормових одиниць.

Крім того, у 1 кг зеленої маси міститься 76 мг каротину і необхідних для тваринних мінеральних солей: ка- Таврійський науковий вісник 38 льцію 2,1 г і фосфору – 1 г. Зелена маса чини довго не грубіє і залишається ніжною й соковитою, тому термін її використання більше, ніж ярової вики й люцерни. Чина має велике агротехнічне значення. Рослини її здатні засвоювати азот із повітря і збагачувати їм ґрунт. У зв'язку з цим вона є добрим попередником для багатьох сільськогосподарських культур – озимої пшениці, кукурудзи, ячменю, цукрового буряка й інших. Урожайність зерна чини висока і становить 18,8-25,8 ц/га.

4.1. Господарське використання

Господарське значення. Чину (*Latirus sativus* L.), подібно до гороху й сочевиці, використовують як кормову й продовольчу культуру (рис. 4.1). Продовольча цінність її визначається високим вмістом білка в зерні (28-30%), яке добре перетравлюється організмом. За смаком воно майже таке, як горох.

У Середньоазіатських країнах чину сіють разом з іншими бобовими культурами і з борошна зерноsumіші готують кашу та інші страви. Її використовують також як овочеву культуру. З насіння чини виготовляють крупи, консерви, борошно, крохмаль. Його використовують також для виготовлення сурогату кави.

У зерні чини міститься 26-36% білка; 0,7-1,2% – жиру; 3,9-5,8% – клітковини; 2,7-3,4% – золи; 0,2-0,3% – калію і 0,4-0,5%

фосфору. За біохімічною характеристикою чина не поступається гороху та сої, а клітковини містить навіть менше, ніж вони. За збором білка з одного гектара чина серед зернобобових культур займає провідне місце.



Рис. 4.1. Чина

Білки зерна чини характеризуються доброю розчинністю у воді і соляних розчинах. Їхня повноцінність характеризується вмістом усіх незамінних амінокислот. В одному кілограмі зерна чини міститься: лізину – 17,2 г; метіоніну – 4,3; цистину – 2,6; триптофану – 2,9; аргініну – 22,7; гістидину – 6,3; лейцину – 31,6; фенілаланіну – 10; треоніну – 11,8; валіну – 12,6; гліцину – 8,2 грама.

Чина може бути джерелом поповнення вітамінів. Зокрема, в 1 кг її зерна міститься: тіаміну – 7,2 мг; рибофлавіну – 2,0; нікотинової кислоти – 30,0; пантотенової кислоти – 13,0; токоферолів – 51,4 мг. Крім вітамінів, чина багата й на мінеральні речовини.

Також насіння чини використовують у медичній галузі з лікувальною метою. У народі чина відома як «запашний горошок», якого в світі існує більше 1000 сортів. Він гідно займає одне з

почесних місць в декоративному оздобленні садів.

Широко застосовують насіння чини як кормової і технічної культури. З білка її насіння виробляють високоякісний клей (казеїн) для склеювання високих сортів фанери. Його використовують також у текстильній промисловості, виробництві пластмас.

Подрібнене зерно чини в якості концентрованого корму згодують великій рогатій худобі, свиням. На корм тваринам використовують солому чини, яка за вмістом білка (13%) значно переважає солому гороху, сочевиці й інших бобових культур.

Разом із тим постійно споживати насіння чини не рекомендується, тому що це може викликати тяжке захворювання кісткових тканин та нервової системи, що пов'язано з отруйними амінокислотами, які вільно входять до складу білків.

Чину висівають на зелений корм, сіно і на випас. У зеленій масі чини міститься багато каротину (провітаміну А), потрібного для нормального росту й розвитку тварин. На початку цвітіння рослин вміст каротину становить 270-280 мг/кг абсолютно сухої маси. Період використання зеленої маси на корм (від початку цвітіння до початку досягання) значно триваліший, ніж у ярої вики, що важливо у функціонуванні зеленого конвеєра.

Ефективними є посіви цієї культури на сіно, силос, а також у сумішах з вівсом, ячменем, суданською травою і в багатокомпонентних сумішах (наприклад, чина + горох + овес, або чина + вика + горох). Сіно чи трав'яне борошно, виготовлене з вегетативної маси чини в період її цвітіння та на початку формування бобів, за поживними властивостями є одним із кращих.

Походження. Чина – досить давня культура. Ще до нашої ери чина була відома в Єгипті та Індії. Дрібнонасінна чина походить з країн Південно-Західної Азії, крупнонасінна – із Середземномор'я.

Вирощування. Культура чини зараз у світі не надто популярна, хоча її продовжують вирощувати у Південно-Західній Азії (Індія, Іран, Туреччина) і Північній Африці (Ефіопія, Єгипет, Алжир), а також в деяких країнах Середземномор'я – Іспанія, Франція, Італія, а також в Угорщині.

Світова площа посівів чини – до 500 тис. га. Невеликі площі засівають нею в Азербайджані, Російській Федерації (Татарстані, Башкортостані, Центрально-Чорноземній зоні та ін.), в Україні (в південних областях). Загальна посівна площа її в СНД – близько 10 тис. га.

У посушливих районах України чина урожайніша (25-30 ц/га) за інші бобові культури, тому найбільші перспективи вона має на Південному Сході України. При високому рівні агротехніки врожаї зерна чини в середньому досягають 30-40 центнерів, але в країнах, де вона найбільш поширена, врожайність значно нижча.

Серед зернобобових культур чина має незначне поширення. Оскільки вона краще, ніж інші бобові, переносить посуху, її культура заслуговує на поширення у південних районах країни.

Переваги. Цінність чини визначається високою посухостійкістю та врожайністю, рослини слабо уражаються шкідниками та хворобами. Посіви не обробляються пестицидами проти зерноїдів, а вирощене насіння не піддають газації, оскільки шкідників у ньому немає. Крім того, чина добрий медонос і є одним з кращих попередників для інших культур.

Агроекологічне значення. Агротехнічне значення чини полягає в тому, що вона, як і інші бобові, поліпшує фізико-хімічні властивості ґрунту і підвищує його родючість. Вирощують її і як сидеральну культури, що збагачує ґрунт на органічну речовину та азот.

Як представник родини бобових, чина є хорошим попередником для інших культур сівозміни. Вона поліпшує фізичні властивості та режим живлення ґрунту, очищає поля від бур'янів, сприяє кращому проникненню вологи в ґрунт. На коренях чини є бульбочки, в яких містяться бульбочкові бактерії, що асимілюють азот із повітря. Маса фіксації чиною азоту з повітря досягає 200 кг/га. Після збирання врожаю чини в ґрунті на гектарі поля залишається 60-70 кг азоту, що еквівалентно внесенню підстилкового гною в нормі 20-25 т/га.

4.2. Ботанічно-морфологічні особливості

Коренева система. Коренева система чини стрижнева, складається з головного і досить міцних бічних коренів.

Стебло в чини посівної чотиригранне, з двома крилами на протилежних ребрах, вилягаюче (рис. 4.2).



Рис. 4.2. Ботанічно-морфологічна будова рослини чини

Листя парнопірчасте, окремі листочки ланцетної або видовженої форми закінчуються простими або розгалуженими вусиками.

Квітка. Квітки білі, іноді сині або строкаті. Чина належить до самоzapильних культур, але трапляється і перехресне запилення за допомогою комах. Кольору квіток зазвичай відповідає колір насіння.

Плід – біб еліптичної форми, двокрилий, з 2-4 насінинами клиноподібно-зубоподібної форми.

Насіння – клиноподібне, жовтувато-біле, рідше зеленувате без малюнка або сіре з коричневим мармуровим чи плямистим малюнком. За розміром насіння чину поділяють на великонасінну (маса 1000 насінин 250-600 г), середньонасінну (150-200 г) та дрібнонасінну (50-100 г).

4.3. Біологічні особливості

Температура. Чина відзначається високою холодостійкістю. Її насіння проростає при температурі 2-3 °С, а формування сходів відбувається при 3...4°С. Чина відноситься до культур, найстійкіших до приморозків. Сходи витримують заморозки до мінус 5-8 °С, а короточасні приморозки – до мінус 10°С. Завдяки регенеративній здатності пошкоджені морозом сходи відростають і можуть дати добрий урожай. У зв'язку з цим можна вважати, що чина належить до культур ранньої сівби. Висока холодостійкість чини дає змогу висівати її в осінньо-зимовий період у районах Закавказзя й Середньоазійських країнах. У період цвітіння для чини найсприятливішою є температура 17-21 °С, а під час плодоношення – 18-23 °С.

В той же час чина є більш теплолюбною, ніж горох і сочевиця. Сума позитивних температур, необхідна до нормального досягання чини, коливається від 1500 °С у посушливі роки – до 1900 °С.

Вологість. Чина – посухостійка культура, у посушливі роки вона за врожайністю перевищує багато інших зернобобових культур. Для проростання насіння чина вбирає 101-102% води від своєї маси. Її коріння проникає на глибину до 2 м, коренева система добре розгалужена, а дрібні листочки сприяють незначному випаровуванню води та економному її використанню. Це культура посушливих і напівпосушливих районів. Транспіраційний коефіцієнт її становить 400. Вона особливо легко витримує посуху навесні після появи сходів. Однак під час цвітіння та бутонізації потребує достатнього зволоження ґрунту. Надмірні дощі в період наливання і досягання плодів шкідливі для чини:

її вегетативна маса сильно уражується іржею, аскохітозом, формується щупле зерно.

Ґрунти. До ґрунтів чина невимоглива. Придатні для неї різні типи ґрунтів, крім перезволожених, заболочених, важких, засолених та із близьким заляганням ґрунтових вод. Краще всього росте на чорноземах. Потребує нейтральної чи слаболужної реакції ґрунту (рН 7-8). За достатнього зволоження придатними для неї вважаються еродовані, піщані та супіщані ґрунти, а також засолені каштанові ґрунти.

Світло. Чина – вимоглива до світла рослина, довгого дня. Вегетаційний період, залежно від сорту й кліматичних умов, триває 70-125 діб.

4.4. Сортові ресурси

У Державному реєстрі сортів рослин України на 2021 рік внесено два сорти чини посівної (*Lathyrus sativus* L.). Сорт Іволга має більшу урожайність насіння – 3,69 т/га та вищу посухостійкість – 9 балів, ніж сорт Сподіванка (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Показники агроекологічної стійкості сортів чини посівної за даними Державного реєстру сортів рослин України

Сорт	Стойкість до хвороб, балів	Стойкість до шкідників, балів	Посухостійкість, балів	Урожайність зерна, т/га
Іволга	8,0	дані відсутні	9,0	3,69
Сподіванка	8,0	дані відсутні	5,0	3,10

Тому рекомендується вирощувати сорт чини посівної Іволга.

4.5. Технологія вирощування

4.5.1. Попередники

При виборі попередників під чину посівну враховують те, що поле має бути чисте від бур'янів, так як на початку вегетації чина росте повільно і пригнічується бур'янами.

Кращі попередники чини посівної – озимі зернові, кукурудза, просо широкорядного висіву, баштанні культури, цукрові буряки та картопля. Задовільними попередниками вважають ячмінь та овес.

У сівозмiнах чину треба висiвати на одному й тому самому полi не ранiше, нiж через чотири роки. Така перiодичнiсть запобiгає захворюванню чини грибними, бактерiальними та вiрусними хворобами.

Сiють чину посiвну якомога далi вiд багаторiчних трав, тому що в них є спiльнi хвороби та шкiдники, а також вiд насаджень жовтої й бiлої акацiї, де розмножується небезпечний шкiдник – вогнiвка акацiєва. Не варто розмiщувати чину на полях, засмiчених гiрчаком повзучим, осотом рожевим та iншими коренепаростковими бур'янами.

Чина як бобова рослина є добрим попередником для багатьох сiльськогосподарських культур. Використовують її як парозаймачу культуру та попередник для зернових i технiчних культур, а також як пiслязливну культуру на зелений корм.

4.5.2. Удобрення

Чина не вимоглива до родючостi ґрунту, в той же час вона добре використовує пiслядiю добрив, що залишилися у ґрунті пiсля вирощування попередника. Найбiльше чина посiвна виносить з ґрунту фосфор i калiй. Слабо реагує на внесення азотних добрив. Ефективнiсть застосування добрив пiд цю культуру залежить вiд багатьох чинникiв, найперше, вiд наявностi поживних речовин у ґрунті.

На формування одного центнера насiння чини витрачається 7,5-10 кг азоту, 2,7-4,5 – фосфору, 4-4,5 – калiю, 7-8 – кальцiю, 5-5,5 – магнiю та 4-4,5 кг сiрки. Крім того, велике значення для розвитку рослин чини посiвної має наявнiсть у ґрунті таких мiкроелементiв, як бор, молiбден, марганець, залiзо, цинк, мiдь тощо. Якщо якогось мiкроелемента в ґрунті обмаль, то додаткове внесення чи обробка ним насiння дає високий ефект.

Під основний обробіток ґрунту вносять фосфорні або фосфорно-калійні добрива у нормі 45-60 кг/га д.р., на бідних ґрунтах – повні добрива: по 45-60 кг/га фосфору і калію під зяблеву оранку, 30 кг/га азоту – під передпосівну культивуацію. Подальше підвищення норми азотних добрив не забезпечує зростання урожайності, а лиш сприяє виляганню рослин.

Використання рядкового удобрення під чину необхідно розглядати як обов'язковий прийом у дозі 10-20 кг/га д.р. фосфору.

Внесення оптимальних норм мінеральних добрив під оранку дає можливість збільшити врожайність чини на 3-5 ц/га. Мінеральні добрива вносять розкидачами МВУ-16, МВУ-12, МВУ-8Б, МВУ-5А, МВД-900.

Безпосередньо під чину гній вносити не рекомендується, тому що він подовжує вегетаційний період і знижує врожайність.

4.5.3. Обробіток ґрунту

Чина посівна досить вимоглива до якості основного та передпосівного обробітків ґрунту. *Система основного обробітку ґрунту* об'єднує такі елементи, як лушення або дискування стерні попередника, зяблева оранка на глибину 23-25 см та суцільна культивуація.

Лушення здійснюють дисковими луцильниками ЛДГ-15, ЛДГ-10А, ЛДГ-5 на глибину 6-8 см. Для дискування застосовують важкі дискові борони БДТ-7,0А, БДВ-10 або аналогічні машини іноземного виробництва, наприклад «Джон Дір» 975, МF-244, МF-248. Дискують на глибину 10-12 сантиметрів.

Оранку проводять плугами з передплужниками ПЛН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛН-6-35, ПЛП-6-35 або оборотними плугами ППО-4-40, ППО-6-40, ПНО-3-40, ПНО-5-40 вітчизняного та ДР-100, ДР-9-6, ДР-9-8, МF-715, МF-725, Lemken зарубіжного виробництва. Орати треба на глибину не менше 22-25 см. На полях з глибоким гумусовим горизонтом глибина оранки зростає до 25-28 см.

Після оранки, залежно від інтенсивності появи бур'янів, застосовують суцільну культивуацію на глибину 8-10 см. Для цього

використовують культиватори КШУ-4, КПС-4М, КП-4, КГ-4, КГ-8, КШУ-8, КШУ-12, КШУ-18 та інші.

У сівозмінах різних ґрунтово-кліматичних зон під чину застосовують диференційований різноглибинний обробіток ґрунту. Рационально поєднують глибокий, звичайний і поверхневий обробітки з використанням полицевих, плоскорізних, дискових, голчастих, комбінованих та інших ґрунтообробних знарядь. Але, зважаючи на значне забур'янення полів, поки що основним залишається плужний обробіток ґрунту, який об'єднує лушення стерні чи дискування та оранку, бажано обертовим плугом.

Одна з головних умов одержання високих урожаїв чини – ретельний *передпосівний обробіток ґрунту*. Для цього передбачено закриття вологи важкими зубовими боронами та обробіток ґрунту комбінованим агрегатом типу «Європак» або РВК-5,4, що забезпечить дрібногрудкувату структуру ґрунту та сприятливі умови для сівби й проростання насіння чини посівної на глибині 4-6 см.

Ранньовесняне боронування для закриття вологи здійснюють зубчастими середніми (БЗСС-1) або важкими (БЗТС-1) боронами в агрегаті зі зчіплювачами С-11А, СП-16, СГ-21 та, бажано, гусеничними тракторами. У весняний період ґрунт перезволожений, а гусеничні трактори мають питомий тиск на ґрунт у 2-2,5 рази менший, ніж аналогічні за тяговим класом колісні.

Передпосівну культивацію здійснюють на глибину 5-6 см безпосередньо перед сівбою. Для цього використовують культиватори для суцільної культивації з плоскорізальними лапами та середні або легкі борони. Мета такого обробітку – ретельне та рівномірне за глибиною розпушення ґрунту, додаткове вирівнювання поверхні та створення ложа для насіння.

При вирощуванні чини посівної без оранки, після збирання попередника проводяться лушіння стерні на 6-8 см дисковими лушильниками. Якщо поля засмічені багаторічними бур'янами, то через 10-14 днів повторно лушать на глибину 10-12 см, а потім виконують основний обробіток плоскорізальними знаряддями або важкими культиваторами на глибину 16-18 см. Навесні про-

водять боронування важкими або голчастими бородами для закриття вологи і вирівнювання ґрунту. Перед сівбою культивують на глибину 6-8 см, по діагоналі до напрямку основного обробітку.

4.5.4. Підготовка насіння до сівби

Для сівби чини використовують зерно першого класу з такими показниками: схожість – не нижче 90%, чистота – не нижче 98%. Насіння повинно бути однакового розміру, що важливо для рівномірного, дружного та швидкого проростання (рис. 4.3).



Рис. 4.3. Насіння чини посівної

Щоб запобігти грибним і бактеріальним захворюванням, за чотири-п'ять тижнів до сівби насіння чини протруюють вітаваксом або фундазолом (3 л/т), а в день висіву обробляють інокулянтom – нітрагіном чи соєвим ризоторфіном (10 л/т). Завдяки цьому мають прибавку врожаю 2-3 ц/га

На легких ґрунтах насіння чини перед висіванням обробляють молібденовокислим амонієм, використовуючи 40-50 г 30-35%-го розчину препарату на гектарну норму висіву насіння. Така обробка підвищує стійкість рослин культури проти хвороб.

4.5.5. Посів

Строк сівби. Чину висівають одночасно з ранніми ярими культурами. У районах достатнього зволоження, особливо у холодну весну, чину доцільно висівати після сівби ранніх зернових, коли ґрунт трохи прогріється.

Спосіб сівби. Звичайний рядковий із мідряддям 15 см. Широко-рядний спосіб трохи зменшує врожай. Також можна сіяти чину вузькорядним способом, а у посушливих районах при вирощуванні чини на насіння – широкорядним із шириною міжрядь 45 см.

Норма висіву. Залежить від сорту, способу і строку сівби, крупності насіння. Норма висіву насіння за суцільного рядкового способу сівби на чистих від бур'янів полях становить 0,8-1,2 млн/га схожих насінин, що у ваговому вимірі становить 150-250 кг/га. За сівби широкорядним способом норма висіву складає 0,8-1,0 млн./га (150-180 кг/га).

Глибина сівби. Глибину загортання насіння чини визначають із урахуванням стану ґрунту. На важких ґрунтах насіння загортають на глибину 5-6, на середніх та легких – 6-8 см. Якщо верхній шар ґрунту дещо пересушений, то глибину загортання насіння збільшують. За глибокого (8-9 см) загортання насіння в рослин з'являються додаткові корені, й коренева система міститься у шарі ґрунту, який менше пересихає. Глибоке загортання насіння дає змогу без шкоди для посівів проводити досходове та післясходове боронування, а це зменшує забур'яненість поля й підвищує врожайність культури.

Для висівання чини найчастіше використовують зернові сівалки типу СЗ-3,6, СЗ-5,4, СЗП-3,6. Щоб у подальшому полегшити догляд за посівами, висіваючи насіння, потрібно залишити технологічну колію. Для цього перекривають відповідні висівні апарати сівалок. Ширину технологічних колій і відстань між ними роблять такими, щоб можна було ефективно використовувати серійну техніку для догляду за рослинами.

Обов'язковою технологічною операцією є післяпосівне прикочування ґрунту кільчасто-шпоровими (ЗККШ-6А) або кільча-

сто-зубчастими (ККН-2,8) котками, що позитивно впливає на польову схожість насіння.

4.5.6. Догляд за посівами

Перші сходи чини з'являються через сім-дев'ять діб після висівання. Механізований догляд за посівами містить комплекс заходів боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами. Для боротьби з бур'янами доцільно поєднати механічні (досходове та післясходове боронування) й хімічні способи (обприскування посівів).

Досходове та післясходове боронування є ефективним для руйнування ґрунтової кірки, поліпшення аерації та знищення бур'янів, стійких до гербіцидів. Для боронування використовують легкі борони ЗБП-0,6А, ЗОР-0,7 та БСО-4Б в агрегаті зі зчіплювачами СГ-21Б та СП-16А. Боронують сходи впоперек рядків.

На широкорядних посівах чини догляд полягає у розпушуваннях міжрядь і в боротьбі з хворобами та шкідниками із застосуванням пестицидів, рекомендованих для зернобобових культур (рис. 4.4).



Рис. 4.4. Боби чини посівної

Майже 80% поживних речовин чина засвоює між зав'язуванням бобів та їхньою фізіологічною стиглістю. У цей період рослини потребують додаткових поживних речовин, тому ефективним буде підживлення мінеральними добривами за співвідношення азоту, фосфору та калію, відповідно, 10 : 1 : 3.

4.5.7. Бур'яни

Після посіву до появи сходів чини вносять ґрунтові гербіциди. За переважного засмічення полів однорічними злаковими та незначної кількості дводольних бур'янів застосовують препарати трефлан 240 (4-10 л/га), трефлан 480 (2-5 л/га), харнес (1,5-2 л/га). Якщо потрібна ефективніша боротьба з дводольними бур'янами за незначної кількості злакових, використовують препарати зенкор (0,5-1,4 л/га) або гезагард (3-5 кг/га).

У фазі 5-6 листків проти дводольних бур'янів застосовують гербіцид базагран новий, 48% в. р. – 3 л/га, а проти злакових та однорічних дводольних – фюзілад форте 1,5-2,0 л/га.

4.5.8. Хвороби

У разі появи на листках чини іржі, пероноспорозу, аскохітозу, антракнозу, посіви обприскують фунгіцидами. Робочі розчини препаратів вносять штанговими обприскувачами вітчизняного виробництва, ОП-2000, ОПК-2000, а також обприскувачами провідних зарубіжних виробників, зокрема John Deere (США), BARGAM (Італія), Теспона, BERTHOUD (Франція). Вносячи препарати, важливо не допускати огріхів та перекриттів суміжних прохідів.

4.5.9. Шкідники

У фазі бутонізації – початок цвітіння за наявності 300-400 пелюць або 15-20 жуків горохового зерноїда на 100 помахів сачка посіви обробляють такими інсектицидами: карате зеон – 0,100-0,125 л/га, енжіо – 0,18 л/га, Бі-58 новий – 1 л/га.

4.5.10. Збирання та доробка урожаю

Збирають чину *роздільним способом* при поживтінні 60-70% бобів. Ця фаза характеризується тим, що насіння у нижніх бобах стає твердим і при стисканні розколюється на дві сім'ядолі, а у верхніх бобах насіння перебуває у фазі воскової стиглості.

Скошують чину у валки на низькому зрізі, бо нижні боби в рослин розміщені на висоті 18-20 см, спеціальними бобовими жатками ЖЗБ-4,2, ЖРБ-4,2, або ЖБА-3,2 в агрегаті із зернозбиральними комбайнами типу СК-5М «Нива», або жаткою ЖБВ-4,2 в агрегаті з косаркою-плющилкою КПС-5Г чи Е-303. Використовують також начіпні на трактори Т-25А, ХТЗ-2511 чи ЮМЗ-6АКЛ косарки КС-Ф-2,1Б чи КЗН-2,1 з пристроями ПБ-2,1 та здвоювачами валків ПБ-4. Робоча швидкість косарок КС-Ф-2,1Б і КЗН-2,1 не повинна перевищувати 6-7 км/год, а валкових жаток типу ЖРБ-4,2 – 5 км/год.

Мотовило на жатках для скошування установлюють так, щоб відстань від сегментів ножа до граблин була не менше 20-25 мм. За невеликого вилягання та довжини стебел 50-100 см граблини встановлюють вертикально, а за сильного – відхилиють назад.

Підбирають і обмолочують валки чини, зазвичай, через два-три дні після скошування, за вологості зерна 16-19%. Якщо вологість зерна нижче 15%, зерно дуже подрібнюється, а надмірно вологе під час обмолочування сильно пошкоджується. Боби чини розтріскуються значно менше, ніж гороху, але не треба допускати їх пересушування, бо в цьому випадку будуть втрати зерна.

Щоб зерно добре вимолочувалося та не пошкоджувалося, треба правильно вибрати кількість обертів молотильного барабана та зазор між барабаном і підбарабанням. Встановлено, що найвища якість обмолочування спостерігається з обертами молотильного барабана 400- 500 об./хв, а зазор між билами молотильного барабана та планками підбарабання на вході становить 25-28 мм, а на виході зменшується до 14-16 мм.

Підбирають валки чини зернозбиральними комбайнами КЗС-9, КЗСР-9, ДОН-1500, ДОН-ЛАН Акрос, ДОН-ЛАН Вектор

або комбайнами зарубіжних виробників Massey Ferguson, John Deere, CLAAS. Для зменшення втрат урожаю робоча швидкість комбайна не має перевищувати 4 км/год. Лише на полях з добре вирівняним мікрорельєфом її можна збільшити до 5 км за годину.

У сприятливих умовах, коли посіви рівномірно достигли, чисті від бур'янів, чину можна збирати *прямим комбайнуванням* при досяганні 90-95% бобів.

Для полегшення та прискорення робіт післязбирального очищення й сортування зерна треба, щоб валки в полі перед цим добре висохли. Для зерна чини вологістю до 16% досить первинного та вторинного очищень. Якщо його вологість 16-21%, тоді застосовують первинне очищення, висушування та вторинне очищення.

Післязбиральну обробку насіння чини доцільно здійснювати на стаціонарних зерноочисних машинах ЗАВ-10, ЗАВ-20, ЗАВ-40 та пересувних ОВС-25, МС-4,5Х. Очищають і досушують зерно на сушильних комплексах КЗС-10Ш, КЗС-20Ш, КЗС-40, КЗР-5. Для запобігання розтріскуванню оболонки насіння температура підігрітого повітря під час досушування зерна чини має бути не вище 32-35°C. Якщо в господарствах немає таких ліній, можна використати лінії, зібрані з окремих зерноочисних машин і сушарок.

У суху та сонячну погоду зерно сушать на спеціальних майданчиках, насилаючи шаром завтовшки 15 см та періодично перемішуючи. Так воно просихає за три-чотири дні. Оптимальна вологість зерна чини для зберігання має становити 12-14%. За такої вологості зерно добре зберігається як у мішках, так і насипом. Вологість, вища за стандартну, під час зберігання недопустима, бо зерно швидко псується та втрачає схожість.

РОЗДІЛ 5. ЛЮПИН

Люпин – універсальна культура, яку вирощують на зелений корм, силос, зелене добриво і зерно. Вміст білка в його зерні сягає 40 % і більше, а за амінокислотним і біохімічним складом не поступається білку сої. Крім цього люпин підвищує родючість ґрунту. При заорюванні 3,5 т/га зеленої маси в ґрунт надходить 180-200 кг/га біологічного азоту і 40-50 т/га органічної речовини, що рівноцінно внесенню 35-40 т/га гною. Враховуючи високу схильність жовтого і білого люпину до захворювання фузаріозом та антракнозом, вивчення агротехнічних прийомів вирощування люпину вузьколистого є досить актуальним.

5.1. Господарське використання

Господарське значення. У сільськогосподарському виробництві використовується чотири види люпину: вузьколистий (синій), жовтий, білий і багаторічний. Найбільшу площу в Україні займає жовтий люпин, значно менше – білий і найменші посівні площі мають синій і багаторічний люпини.

Люпин – цінна кормова і сидеральна культура, а люпин білий – і продовольча (рис. 5.1). Його називають другою північною соєю, враховуючи високий вміст білка – 30-48% і жиру – до 14%. Вміст безазотистих екстрактивних речовин становить 25-40%, золи – 3,5-4,2 %. За вмістом білка у зерні люпин посідає перше місце серед сільськогосподарських культур. Білок люпину за вмістом незамінних амінокислот і біологічною цінністю прирівнюється до найбільш цінного білка сої. До його складу входять усі 10 незамінних амінокислот, у тому числі аргінін (3,6%), валін (4,3 %), гістидин (2,9 %), лізин (4,3 %), лейцин (9,8 %) та ін.

Зерно звичайного люпину, крім білка, містить алкалоїди – гіркі отруйні речовини (люпанін, стартеїн, люпинін). Вміст їх у різних видів люпину неоднаковий – від 0,1 до 3%. Останнім часом створено нові сорти безалкалоїдного кормового люпину, які широко впроваджують у виробництво. Зерно безалкалоїдних люпи-

нів містить 0,0025, а малоалкалоїдних – 0,03-0,1% алкалоїдів. Ці дві групи люпину називають кормовими, бо їх можна згодовувати тваринам. Що менший вміст алкалоїдів і більший вміст білка та жиру в насінні люпину, то вища його кормова цінність.



Рис. 5.1. Люпин

Широкому використанню насіння люпину для харчових і кормових цілей заважають саме алкалоїди. Сорти люпину ділять на алкалоїдні (гіркі) з вмістом алкалоїдів 1-3%, малоалкалоїдні (0,2-0,3%) і безалкалоїдні (<0,0025%).

Кормовий люпин – джерело дешевих кормів із високим вмістом перетравного протеїну (265-324 г на 1 кг) і білка в зерні, збалансованого за амінокислотним складом. Низький вміст інгібітору трипсину дає можливість згодовувати його тваринам без попередньої термообробки.

Зелену масу кормового люпину, в складі якої є до 9 % і більше білків, вітаміни А, С і мінеральні речовини, кальцій, калій, фосфор, марганець, залізо, сірка, згодовують тваринам у вигляді зе-

леного корму, силосу, сіна, трав'яного борошна. У 100 кг зеленої маси міститься близько 15 корм. од. із вмістом на одну кормову одиницю 150-160 г перетравного протеїну.

Використовують на корм також люпинове борошно із соломи кормових люпинів, яка містить 6,5-9 % білка, і сіно, в якому до 17 % білків. У соломі люпину білка міститься 6,5-9%, у сіні. Люпинове борошно з соломи і сіна є цінним кормом для тварин. Кормовий люпин вирощують і як силосну культуру.

Кормовий люпин добре відростає після скошування, тому його можна вирощувати на випас, а залишки використовувати для заорювання на зелене добриво. На Поліссі поширене вирощування кормового люпину на зелене добриво як післяукісної та післяжнивної культури. Грунт значно збагачується на органічну речовину та біологічний азот також при заорюванні лише післяжнивних решток, які залишаються після збирання кормового люпину на зерно.

Відомі й інші способи використання люпину. Із його насіння одержують вітаміни, а також білки, які застосовуються при виробництві певних видів клею та пластмас.

Походження. Люпин походить із Середземноморського басейну, де його вирощували понад 2-3 тис. років до н.е. Білий люпин, як харчова культура, був відомий у Єгипті, Греції, Стародавньому Римі. Звідси ж походять люпин жовтий і синій, які стали відомі у XVI-XVII століттях. Багаторічний люпин походить з північної Америки. В Україні люпин почали вирощувати на початку XX століття на зелене добриво.

Історія безалкалоїдного і малоалкалоїдного люпинів пов'язана з науковою діяльністю видатного вченого-агрохіміка Д.М. Прянишникова, за ініціативою якого у Росії з 1924 р. були розгорнуті роботи з їх відбору в посівах алкалоїдних люпинів. Малоалкалоїдні сорти люпину, на відміну від безалкалоїдних, більш стійкі проти хвороб і шкідників. Їх згодують худобі у вигляді силосу або трав'яного борошна як профілактичний лікувальний корм.

Вирощування. В Україні посівна площа люпину на зерно ста-

новить 50 тис. га, середня врожайність насіння – 10-12 ц/га, білого – до 20 ц/га. Площа посівів кормового люпину в Україні становить близько 250 тис.га.

Посіви люпину зосереджені переважно у поліських районах України. У зоні Лісостепу перевагу щодо вирощування має люпин білий, хоча на велику увагу заслуговують люпин жовтий та люпин вузьколистий.

У світі найбільше люпину вирощують в Австралії, де його посівна площа досягає 0,8-1,0 млн. га, а середня врожайність – понад 10 ц/га.

На великих площах його висівають у районах Нечорноземної зони Російської Федерації, в країнах Балтії та в Білорусі.

Переваги. Люпин, порівняно з іншими культурами, невибагливий до родючості та кислотності ґрунту, є одним із кращих сидератів, який можна вирощувати у післяжнивних, післяукісних посівах, а також у сумішках з іншими культурами. Після його вирощування у ґрунті залишається 50-150 кг/га азоту для наступних культур сівозміни.

Агроекологічне значення. Люпин найкращий азотфіксатор із всіх зернобобових культур. На одному гектарі люпинового поля нагромаджується до 180 кг симбіотичного азоту, що прирівнюється до 40-45 т гною. У ґрунті залишається до 10 т органічної речовини, 30 кг фосфору, 50 кг калію. Люпин дуже широко використовується як зелене добриво.

Азот зеленої маси люпину, що пріорюється, а також коренів і рослинні рештки поступово мінералізуються і практично не вимиваються. Це повільнорозчинне азотне добриво. Біологічний азот люпину є легкодоступним, екологічно чистим і найдешевшим з усіх видів добрив.

Крім того, рослини люпину розвивають глибокопроникаючу кореневу систему (до 2 м і більше) з високою засвоювальною здатністю, переміщуючи з нижніх шарів ґрунту у верхні фосфор, калій, кальцій та інші мінеральні елементи, які були б втрачені для інших культур назавжди. Люпин – це біологічний меліорант,

що покращує фізико-хімічні властивості ґрунту, підвищує родючість бідних ґрунтів.

5.2. Ботанічно-морфологічні особливості

Рід *Lupinus* L., як дуже поліморфний, об'єднує багато видів. За різними даними, їх налічують від 250 до 400 і більше. Серед них є однорічні й багаторічні трав'янисті рослини, напівчагарники та чагарники.

За походженням види люпинів поділяють на дві групи – середземноморську, яка об'єднує в основному великонасінні види та американську, до якої належать переважно дрібнонасінні багаторічні люпини. У землеробстві України з однорічних видів люпину середземноморської групи поширені жовтий, вузьколистий, білий та зрідка мінливий; з багаторічних видів американської групи – багатолистий люпин.

Люпин жовтий (*Lupinus luteus* L.) – трав'яниста рослина заввишки 70- 150 см (рис. 5.2).

Коренева система добре розвинена, стрижнева.

Стебло пряmostояче, округле, гранчасте, вкрите волосками; гілкується переважно у нижній частині. Стебла з великою кількістю листків. Рослина опушена, забарвлення світло-зелене.

Листки пальчасті, складаються з 5-9 видовженооберненойцеподібних листочків, розміщених на довгих опушених черешках. Листочки з верхнього боку вкриті рідкими волосками, з нижнього – густими, притисненими до пластинки.

Квітка жовта з приємним ароматом та характерним запахом. Квіти зібрані у мутовчасту китицю. Мутовок (напівкілець) в китиці 6-9, у кожній з яких міститься у середньому 5 квіток. Рослина здебільшого перехреснозапильна.

Плід – біб сплюснутий, завдовжки 4-6 см і завширшки 1,1-1,3 см, вкритий густим опушенням, при досяганні буріє, стає шкірястим, розтріскується, містять 3-7 насінин.

Насіння округлониркоподібне, сплющене, завдовжки 7-8 мм, біле або з цятками на світлому фоні. На кожному боці насінини з

цятками добре помітна світла дуга. Маса 1000 насінин становить 100-155 г.



Рис. 5.2. Ботанічно-морфологічна будова рослини люпину жовтого

Люпин вузьколистий або синій (*Lupinus angustifolius* L.) – дуже поліморфний. Трав’яниста рослина заввишки 80-150 см, порівно із жовтим люпином, розвивається швидше (рис. 5.3).

Коренева система добре розвинена.

Стебло пряmostояче, малорозгалужене по усій довжині, рідкоопушене.

Лист пальчастий, має 7-9 вузьких, лінійноланцетних листочків, опушених з нижнього боку. Листки темно-зелені.

Квітки білі, рожеві, сині або фіолетові, без аромату. Раніше був поширений вузьколистий люпин лише з синіми квітками,

тому й називається синій. Суцвіття – китиця, із спіральним розміщенням квіток. У рослин переважає самозапилення.



Рис. 5.3. Ботанічно-морфологічна будова рослини люпину вузьколистого (синього)

Плід – біб завдовжки 5-7 см, містить 4-6 насінин, при досягненні розтріскується.

Насіння округле, ниркоподібне, овальне, завдовжки 7-8 мм, біле, сіре, землисто-коричневе, чорне, мармурове. Маса 1000 насінин складає 140-190 г.

Люпин білий (*Lupinus albus* L.) – трав'яниста рослина заввишки 100-150 см (рис. 5.4).

Коренева система добре розвинена.

Стебло пряmostояче, розгалужене в основному зверху, добре облиственене, опушене, світло-зелене.

Листки пальчасті, великі, складаються з 7-9 оберненойцеподібних або овальних листочків, у яких густе опушення з нижнього боку виходить за краї листочків з утворенням навколо них сріблястих обідків. З верхнього боку листочків опушення відсутнє. Листки на довгих черешках.

Квітки білі, світло-рожеві, світло-голубі, сині, без аромату, розміщені у китицях спірально. Рослини перехресно- і самозапильні.



Рис. 5.4. Ботанічно-морфологічна будова рослини люпину білого

Плід – біб великий, видовжений, завдовжки 8-12 см, завширшки до 1,5 см, опушений, містить 5-7 насінин. При досяганні не розтріскується, буро-жовтого кольору.

Насіння крупне, округло-чотирикутної форми, сплюснуте, рожево-кремове, біле, завдовжки і завширшки 8-15 мм. Маса 1000 насінин становить 400-500 г.

Люпин багаторічний (*Lupinus polyphyllus* Linde.) – багаторічна напівкущова рослина з добре розвиненою кореневою системою. У перший рік у рослин розвивається розетка з 10-15-ти прикорневих листків, а на другий рік – плодоносні пагони висотою 80-120 см (рис. 5.5).

Коренева система добре розвинена, проникає в глибину до 2 м, має багато бічних корінців.

Стебло прямостояче, сильно розгалужене внизу, рідкоопушене, темнозеленого кольору.

Листки пальчасті, великі, мають 9-16 листочків широколан-

цетної або видовженооберненойцеподібної форми, опушені з нижнього боку, на довгих черешках.



Рис. 5.5. Ботанічно-морфологічна будова рослини люпину багаторічного

Квітки сині, рожеві, білі, без аромату, розміщені в китицях напівкільцями або спіралью. Суцвіття великі, завдовжки 40-50 см, запилення перехресне.

Плід – біб опушений, малий, довжиною 4-7 см, містить 6-10 насінин, при достиганні чорніє, розтріскується.

Насіння дрібне, овальне або овальнониркоподібне, злегка сплюснуте, завдовжки 4-5 мм, світло-сіре, майже чорне, часто з малюнком. Маса 1000 насінин становить 20-30 г.

До основних морфологічних ознак, за якими визначають різновидності люпину, належать забарвлення насіння (насінної оболонки), листків та квіток.

5.3. Біологічні особливості

Температура. Люпин – помірно теплолюбна рослина. Найбільш вимогливий до тепла білий люпин, насіння якого починає проростати при температурі 4-6 °С, а сходи гинуть при мінус 3-4 °С. Жовтий люпин проростає при температурі 3-5 °С, а схо-

ди переносять приморозки до мінус 4-5 °С. Найменші вимоги до тепла у люпину вузьколистого (синього). Його насіння проростає при температурі 2-4 °С, а сходи переносять приморозки до мінус 6-8 °С. Оптимальна температура росту для люпинів – 20-25 °С, максимальна – 30 °С. Сума ефективних температур для люпину синього становить 2400 °С, жовтого – 2600 °С, білого – 2800 °С.

Люпин багаторічний малочутливий до морозів, тому його можна вирощувати і в північних районах.

Вологість. Всі види люпину вимогливі до вологи. При проростанні насіння люпину вбирає у 2-3 рази більше води, ніж насіння зернових культур. Найбільша потреба у воді у період бутонізації-зав'язування плодів. Транспіраційний коефіцієнт становить 600-700.

Ґрунти. Люпин синій і жовтий добре росте на дерново-підзолистих та інших малородючих піщаних ґрунтах. Вони витримують значну кислотність ($\text{pH} < 5$) і дуже погано ростуть на карбонатних ґрунтах, де багато кальцію. Оптимальна кислотність ґрунту для люпинів pH 5,0-5,6. Білий люпин менш стійкий до кислотності ґрунту і краще росте на нейтральних (pH 6,0-6,8) ґрунтах.

Менші урожаї люпину одержують на важких, перезволожених, малопроникних глинистих ґрунтах, а також при високому рівні підґрунтових вод.

Люпин білий потребує більш родючих ґрунтів, ніж жовтий. Можна вирощувати його і на зв'язних ґрунтах.

Люпин багаторічний потребує досить зв'язних ґрунтів, багато вологи.

Люпин синій придатний для вирощування на середньозв'язних суглинкових ґрунтах. Менше реагує на лужну реакцію ґрунту, ніж жовтий.

Люпин жовтий – типова піщана культура, маловибаглива до родючості ґрунту. На бідних піщаних ґрунтах утворює більше зеленої маси, ніж синій люпин. На піщаних ґрунтах не вилягає і дає значно вищі врожаї, ніж серадела. Добре витримує кислу реакцію ґрунту, але не переносить ґрунтів з лужною реакцією.

Світло. Усі види люпину світлолюбні з добре виявленим геліотропізмом. Листки завжди пластинками перпендикулярно спрямовані до променів сонця і як кошики соняшнику рухаються за сонцем. При затіненні рослини погано розвиваються і не дають повноцінного насіння. Люпин вузьколистий і жовтий при доброму освітленні досягають на 10-12 днів швидше, ніж при хмарній погоді. Люпин належить до рослин довгого дня. При вирощуванні у північних районах вегетаційний період скорочується.

5.4. Сортові ресурси

У Державному реєстрі сортів рослин України на 2021 рік включено 8 сортів люпину білого (*Lupinus albus* L.). Найпоширенішими хворобами люпину виступають антракноз, фузаріоз та сіра гниль.

За девятибальною шкалою стійкість сортів люпину білого до найпоширеніших хвороб складає 7,9-8,9 балів. Найбільшою стійкістю до хвороб володіють сорти Снігур – 8,9 балів, Чабанський – 8,7 балів та Щедрий 50 – 8,5 балів. Найбільш уразливими до хвороб є сорти Рапсодія – 7,9 балів та Барвінок – 8 балів (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Показники агроекологічної стійкості сортів люпину білого за даними Державного реєстру сортів рослин України

Сорт	Стійкість до хвороб, балів	Посухо-стійкість, балів	Урожайність зерна, т/га
Чабанський	8,7	8	2,4
Щедрий 50	дані відсутні	дані відсутні	дані відсутні
Барвінок	8	8	3,09
Рапсодія	7,9	8,3	2,12
Макарівський	дані відсутні	дані відсутні	дані відсутні
Щедрий 50	8,5	8	2,25
Снігур	8,9	8,7	2,89
Серпневий	дані відсутні	дані відсутні	дані відсутні

Бал посухостійкості сортів люпину білого становить 8-8,7. Найбільш посухостійким є сорт Снігур, а найменшою посу-

хостійкістю відзначаються сорти Чабанський, Барвінок та Щедрий 50. Проте, у всіх сортів люпину білого як бал стійкості до хвороб, так і бал посухостійкості є досить високим, порівняно з іншими зернобобовими культурами.

Зернова продуктивність сортів люпину білого становить 2,12-3,09 т/га. Найбільш продуктивним є сорт Барвінок – 3,09 т/га та Снігур – 2,89 т/га. Найменшою урожайністю насіння відзначаються сорти Рапсодія – 2,12 т/га та Щедрий 50 – 2,25 т/га.

Інформація щодо насінневої продуктивності, стійкості до хвороб і посухи сортів люпину білого Щедрий 50, Макарівський та Серпневий, відсутня.

Порівняння показників насінневої продуктивності та агроекологічної стійкості сортів люпину білого показало, що сорт Снігур поєднав високу насінневу продуктивність з високою стійкістю до хвороб і посухи. Сорт Рапсодія відзначається низькою насінневою продуктивністю та найменшим балом стійкості до хвороб. Сорт Щедрий поєднав низьку насінневу продуктивність та найнижчий бал посухостійкості.

Між балом стійкості сортів люпину білого до хвороб та балом посухостійкості встановлений середній позитивний кореляційний зв'язок ($r=0,372$).

У Державному реєстрі сортів рослин України на 2021 рік представлено 9 сортів люпину вузьколистого (*Lupinus angustifolius* L.). Серед них у трьох сортів: Зірковий, Пелікан та Фламінго, інформація щодо їх насінневої продуктивності, посухостійкості та стійкості до хвороб відсутня (табл. 5.2).

Усі сорти люпину вузьколистого відзначаються високою стійкістю до хвороб, із балом 8-9. Проте, найбільш стійкими до хвороб є сорти Локомотив, Переможець та Грозинський 9, які характеризуються абсолютною стійкістю до хвороб і мають найвищий бал стійкості – 9. Сорти Олімп, Віктан та Віват мають бал стійкості до хвороб по 8.

Таблиця 5.2

**Показники агроекологічної стійкості сортів люпину
вужьколистого за даними Державного реєстру сортів рослин
України**

Сорт	Стійкість до хвороб, балів	Посухо-стійкість, балів	Урожайність зерна, т/га
Локомотив	9	8,3	2,45
Зірковий	дані відсутні	дані відсутні	дані відсутні
Олімп	8	8	1,18
Переможець	9	8,3	2,31
Пелікан	дані відсутні	дані відсутні	дані відсутні
Віктан	8	8	2,2
Грозинський 9	9	8,3	2,11
Фламінго	дані відсутні	дані відсутні	дані відсутні
Віват	8	8	2,13

Посуhostійкість сортів люпину вужьколистого становить 8,0-8,3 бали. Найбільш посуhostійкими є сорти Локомотив, Переможець та Грозинський 9, а менш посуhostійкими є Олімп, Віктан та Віват.

Насіннева продуктивність сортів люпину вужьколистого становить 1,18-2,45 т/га. Найбільш продуктивними є сорти Локомотив – 2,45 т/га, Переможець – 2,31 т/га та Віктан – 2,20 т/га. Найменшу зернову урожайність мають сорти люпину вужьколистого Олімп – 1,18 т/га, Грозинський 9 – 2,11 т/га та Віват – 2,13 т/га.

Високопродуктивні сорти люпину вужьколистого Локомотив і Переможець відзначаються також високим балом стійкості до хвороб і посухи. Відповідно, менш продуктивні сорти Олімп та Віват мали нижчу посуhostійкість та стійкість до хвороб.

Між балом стійкості сортів люпину вужьколистого до хвороб та їх урожайністю, а також між балом посуhostійкості та урожайністю насіння сортів виявлений середній позитивний кореляційний зв'язок ($r=0,551$), а між балом стійкості до хвороб та балом посуhostійкості – абсолютний позитивний кореляційний зв'язок ($r=1$).

Рівняння регресії, коефіцієнт детермінації та графічне відображення залежності між балом посухостійкості/балом стійкості до хвороб та урожайністю насіння сортів люпину вузьколистого, подано на рис. 5.6.

Дев'ять сортів люпину жовтого на 2021 рік офіційно включено у Державному реєстрі сортів рослин України. Серед них відсутня інформація по сортах Світязь, Прогресивний та Круглик.

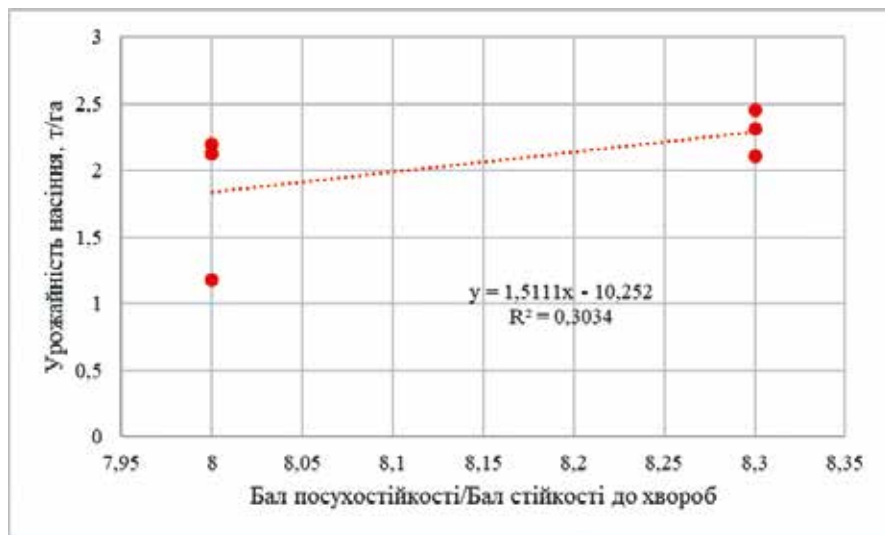


Рис. 5.6. Кореляційно-регресійна залежність між балом посухостійкості/балом стійкості до хвороб (x) та урожайністю насіння (y) сортів люпину вузьколистого

Бал стійкості до хвороб сортів люпину жовтого становить 7,3-9. Найвищою стійкістю до хвороб відзначалися сорти Лучеськ, Агат Полісся та Ярило, які мали максимально можливий бал стійкості – 9. Найменшою стійкістю до хвороб відзначаються сорти Рябчик – 7,3 бали, Золотий купол – 8 балів (табл. 5.3).

Більшість сортів люпину жовтого мають високий бал посухостійкості – 8, лише сорт Ярило відзначався найвищим балом посухостійкості – 8,9. Насіннева продуктивність сортів люпину жовтого становила 1,26-1,78 т/га. Найбільш продуктивними сор-

тами є Лучеськ, Рябчик – по 1,78 т/га, Прогресивний – 1,70 т/га та Золотий купол – 1,64 т/га. Найменш продуктивними є сорти Агат Полісся – 1,26 т/га та Ярило – 1,42 т/га.

Таблиця 5.3

Показники агроекологічної стійкості сортів люпину жовтого за даними Державного реєстру сортів рослин України

Сорт	Стійкість до хвороб, балів	Посухо-стійкість, балів	Урожайність зерна, т/га
Лучеськ	9	8	1,78
Світязь	дані відсутні	дані відсутні	дані відсутні
Прогресивний	8,5	8	1,7
Рябчик	7,3	8	1,78
Агат Полісся	9	8	1,26
Прогресивний	дані відсутні	дані відсутні	дані відсутні
Ярило	9	8,9	1,42
Круглик	дані відсутні	дані відсутні	дані відсутні
Золотий купол	8	8	1,64

Встановлені певні взаємозалежності між досліджуваними факторами. Зокрема сорт Лучеськ поєднав високу насінневу продуктивність з високим балом стійкості до хвороб.

Між балом стійкості до хвороб та балом посухостійкості сортів люпину жовтого встановлено середній позитивний кореляційний зв'язок ($r=0,375$).

Порівняння досліджуваних показників між різними видами люпинів показало, що найвищий бал стійкості до хвороб мали сорти люпину вузьколистого і жовтого – по 8,5, а сорти люпину білого мали середній бал стійкості до хвороб 8,4. Усі види люпинів мали однаковий середній бал посухостійкості – по 8,2. В той же час найвищою насінневою продуктивністю відзначалися сорти люпину білого – 2,55 т/га. Це було на 19,2% більше, ніж урожайність насіння люпину вузьколистого та на 37,3% більше – ніж люпину жовтого.

5.5. Технологія вирощування

5.5.1. Попередники

Люпин невимогливий до попередників, проте слід віддавати перевагу розміщенню його після культур, які добре очищають ґрунт від бур'янів. У сівозміні люпин вирощують на зерно як основну культуру, а також післяукісно, післяжнивню і в сумішах. На зерно люпин висівають після озимих і ярих зернових культур, гречки, гірчиці, ріпаку й інших капустяних та після просапних – картоплі, кукурудзи. Проте слід враховувати, що при вирощуванні люпинів після просапних культур, під які вносили високі норми гною, можливе недружне й запізніле достигання насіння.

Не рекомендується висівати люпин після інших бобових культур, цукрових буряків, а також повертати його на попереднє поле раніше, як через 4-5 років. Це запобігає ураженню люпину хворобами (фузаріозом, антракнозом, вірусною вузьколистістю тощо) і пошкодження шкідниками. Для фузаріозостійких сортів цей термін можна скоротити до 2-3 років.

Здатність накопичувати великий урожай біомаси і симбіотичного азоту робить люпин одним із кращих попередників для озимих та інших зернових, а також просапних культур.

5.5.2. Удобрення

Люпин має добре розвинену кореневу систему, за допомогою якої здатний засвоювати поживні речовини із важкорозчинних сполук орного і підорного шарів ґрунту. Тому характерною особливістю люпинів є порівняно слабка реакція на мінеральні добрива. Він повністю забезпечує себе азотом, а фосфор та калій доцільно вносити в основне удобрення.

За оптимальних умов живлення і вологості ґрунту люпин може повністю забезпечити потребу в азоті шляхом азотфіксації. Тому азотні добрива навіть у невеликих дозах, негативно впливають на ріст жовтого і синього люпинів, пригнічуючи азотфіксацію. Потребу в азоті люпин кормовий майже на 2/3 задовольняє завдяки

життєдіяльності бульбочкових бактерій, решту – за допомогою ґрунтового азоту.

Характерною особливістю люпинів є слабка, порівняно з іншими культурами, реакція на мінеральні добрива за високого рівня потреби в поживних речовинах. На формування 100 кг зерна та відповідної кількості соломи він потребує 6 кг азоту, 1,7 кг P_2O_5 і 3,3 кг K_2O .

Під люпин вносять, як правило, фосфорно-калійні добрива, які сприяють не тільки забезпеченню рослин поживними речовинами, але й підвищують їх стійкість до фузаріозу, активізують азотфіксуючу діяльність бульбочкових бактерій, прискорюють досягання насіння, збільшують уміст протеїну в зерні та підвищують посівні якості насіння. На дерново-підзолистих ґрунтах при вирощуванні жовтого люпину під зяблеву оранку вносять 60 кг/га фосфору і 90 кг/га калію. Під білий люпин норму фосфорних добрив збільшують до 90-120 кг/га. Люпин добре засвоює фосфор із важкорозчинних сполук. Тому для нього одним з кращих добрив є фосфоритне борошно, томасшлак, фосфатшлак, кісткове борошно. При сівбі в рядки вносять по 50 кг/га фізичної ваги суперфосфату.

Для покращення симбіотичної діяльності бульбочкових бактерій необхідно застосувати мікроелементи, особливо магній, бор, молібден, марганець, кобальт. Вони позитивно впливають на розвиток кореневої системи, на зав'язування бобів і формування врожаю, прискорюють досягання насіння. Молібден і марганець найефективніші на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах. Використовують мікроелементи для протруювання насіння.

Мікроелементами, які активізують процес симбіотичної фіксації азоту рослинами люпину, є молібден і бор. За низького вмісту їх у ґрунті (менше 0,3 мг/кг ґрунту) слід використовувати відповідні мікродобрива.

Позакореневе підживлення люпину мікродобривами, а також обробка насіння розчином борациту підвищує врожай зерна. Внесення борних добрив не лише підвищує врожайність насіння, а

й знижує ураженість рослин борошнистою росю. Встановлено, що на дерново-підзолистих супіщаних і піщаних ґрунтах Полісся потрібно вносити молібденові і борні добрива, на сірих опідзолених суглинкових ґрунтах лісостепової зони – молібденові, а на дерново-підзолистих ґрунтах Прикарпаття – борні.

Вапнування ґрунту за необхідності доцільно проводити під попередню культуру.

Дослідження Мазура В.А. та Панциревої Г.В. підтверджують ефективність застосування на посівах люпину позакореневих підживлень. Максимальна величина врожайності зерна люпину білого сорту Вересневий отримана на варіантах досліду з передпосівною обробкою насіння інокулянтном Ризогумін та стимулятору росту Емістим С у поєднанні із двома позакореневими підживленнями Емістим С. При цьому величина урожайності зерна складала 3,61 т/га, і перевищувала контрольний варіант на 0,65 т/га, а у відсотковому співвідношенні відповідно – 18 % (табл. 5.4).

Встановлено, що позакореневі підживлення Емістим С забезпечували підвищення врожайності зерна люпину білого. Проте, величина приросту врожайності зерна залежала від передпосівної обробки насіння, на якому застосовували позакореневі підживлення. Проведення двох позакореневих підживлень на ділянках досліду без передпосівної обробки насіння сприяло отриманню приросту урожайності 0,21 т/га. Тоді як, застосування двох позакореневих підживлень стимулятором росту Емістим С у комплексі із передпосівною обробкою насіння інокулянтном Ризогумін та стимулятору росту Емістим С забезпечило формування максимального приросту врожайності зерна, який складав відповідно 0,65 т/га.

На варіантах із передпосівною обробкою насіння окремо бактеріальним препаратом Ризогумін та стимулятору росту Емістим С застосування двох позакореневих підживлень сприяло одержанню дещо меншої величини приросту врожайності – 0,49 т/га та 0,39 т/га або відповідно на 14,2 % та 12,0%.

Аналогічна тенденція при формуванні врожайності зерна, залежно від досліджуваних елементів технології вирощування,

Урожайність зерна люпину білого залежно від технологічних прийомів вирощування,
т/га (середнє за 2013-2017 рр.)

сорт	Чинники		Роки					Середнє
	передпосівна обробка насіння	обробка по вегетації*	2013	2014	2015	2016	2017	
Вересневий	Без передпосівної обробки насіння	без обробки**	3,08	3,24	2,55	2,86	3,06	2,96
		одна обробка	3,13	3,35	2,59	2,92	3,12	3,02
	Ризогумін	дві обробки	3,18	3,42	2,62	3,12	3,22	3,17
		без обробки	3,15	3,71	2,90	3,15	3,35	3,25
		одна обробка	3,31	3,88	2,94	3,25	3,51	3,38
		дві обробки	3,40	3,90	3,05	3,33	3,57	3,45
	Емістим С	без обробки	3,10	3,68	2,82	3,12	3,28	3,20
		одна обробка	3,20	3,74	2,86	3,22	3,32	3,27
		дві обробки	3,31	3,81	2,93	3,30	3,40	3,35
		без обробки	3,08	3,62	2,88	3,13	3,25	3,19
Ризогумін + Емістим С	одна обробка	3,12	3,85	3,01	3,24	3,40	3,32	
	дві обробки	3,58	4,10	3,15	3,39	3,83	3,61	
	без обробки	2,69	2,74	2,46	2,60	2,66	2,63	
	одна обробка	2,78	2,81	2,54	2,62	2,80	2,71	
Макарівський	Без передпосівної обробки насіння	дві обробки	2,90	2,93	2,62	2,72	2,89	2,81
		без обробки	3,00	3,13	2,51	2,76	3,00	2,88
		одна обробка	3,14	3,31	2,72	2,95	3,15	3,05
		дві обробки	3,20	3,45	2,80	3,00	3,30	3,15
	Ризогумін	без обробки	2,68	2,78	2,28	2,48	2,68	2,58
		одна обробка	2,71	2,85	2,32	2,52	2,72	2,62
	Емістим С	дві обробки	2,80	2,90	2,50	2,58	2,88	2,73
		без обробки	3,11	3,24	2,38	2,82	3,00	2,91
	Ризогумін + Емістим С	одна обробка	3,22	3,40	2,41	2,90	3,12	3,01
		дві обробки	3,34	3,65	2,70	3,10	3,36	3,23

НІР0,5 т/га: А-0,07; В-0,10; С-0,08; АВ-0,14; АС-0,12; ВС-0,17; АВС-0,24

2013 р. НІР0,5 т/га: А-0,04; В-0,05; С-0,04; АВ-0,07; АС-0,06; ВС-0,08; АВС-0,12

2014 р. НІР0,5 т/га: А-0,05; В-0,06; С-0,06; АВ-0,09; АС-0,08; ВС-0,11; АВС-0,16

2015 р. НІР0,5 т/га: А-0,04; В-0,06; С-0,05; АВ-0,08; АС-0,07; ВС-0,10; АВС-0,14

2016 р. НІР0,5 т/га: А-0,02; В-0,04; С-0,04; АВ-0,07; АС-0,06; ВС-0,09; АВС-0,13

2017 р. НІР0,5 т/га: А-0,03; В-0,04; С-0,04; АВ-0,06; АС-0,05; ВС-0,08; АВС-0,12

спостерігалась і у сорту Макарівський. Проте, рівень та величина приросту врожайності зерна залежно від чинників, які вивчали, були нижчими ніж у сорту Вересневий.

Так, передпосівна обробка насіння бактеріальним препаратом Ризогумін та стимулятором росту Емістим С у поєднанні з двома позакореновими підживленнями Емістим С забезпечувало одержання найбільшої врожайності зерна у сорту Макарівський – 3,23 т/га, що, відповідно, більше на 0,6 т/га або 19% ніж на варіанті без застосування передпосівної обробки насіння. На ділянках досліду із передпосівною обробкою насіння бактеріальним препаратом відмічено меншу врожайність при порівнянні з варіантом, де використовували Емістим С. Так, рівень урожайності зерна на цих варіантах становив 3,11 т/га, що було більше на 0,48 т/га або 15 %, ніж на контрольному варіанті. Максимальний приріст врожайності зерна – 3,23 т/га одержано на варіантах досліду з передпосівною обробкою насіння інокулянтном Ризогумін та стимулятору росту Емістим С у поєднанні із двома позакореновими підживленнями Емістим С.

5.5.3. Обробіток ґрунту

У зв'язку з тим, що люпин від сходів до бутонізації росте повільно і дуже пригнічується бур'янами, головним завданням основного і передпосівного обробітку ґрунту є їх знищення.

Основний обробіток ґрунту під люпин проводять відразу після збирання попередника. Якщо люпин висіватимуть після зернових культур, першою операцією має бути лушення стерні: на ґрунтах легкого гранулометричного складу – дисковими знаряддями, а на більш зв'язних та ущільнених – важкими культиваторами. На полях, де зустрічаються однорічні бур'яни, лушення проводять на глибину 6-8 см, на запирієних – обробляють у 2 сліди важкими дисковими бородами на глибину 10-12 см. Якщо поширені коренепаросткові бур'яни, спочатку лушать дисковими луцильниками на глибину 6-8 см, а після появи розеток бур'янів – важкими культиваторами впоперек до напрямку попереднього обробітку.

Зяблеву оранку проводять плугами з передплужниками ПЛН-5-35, ПЛН-6-35. Коли ж люпин розміщують після просапних культур, на зяб орють слідом за їх збиранням без попереднього лушчіння. Бульбочкові бактерії на коренях люпину добре розвиваються, коли достатньо кисню, тому люпин добре реагує на глибоку оранку та достатню розпушеність ґрунту. Дерново-підзолисті ґрунти орють на глибину орного шару, чорноземи (для білого люпину) – на 25-27 см.

Рано навесні ґрунт боронують і культивують на глибину 7-8 см. Нещільні ґрунти перед сівбою ущільнюють кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6. Необхідно максимально скоротити розрив між передпосівним обробітком ґрунту та сівбою. На легких піщаних та супіщаних ґрунтах проводять одно-, дворазове боронування важкими боронами. На більш зв'язних ґрунтах, крім боронування, проводять передпосівну культивуацію на глибину 7-8 см. Якщо ґрунт добре підсох, то найкраще для передпосівної підготовки ґрунту використати комбіновані агрегати РВК-3,6, ЛК-4 та ін., які за один прохід вирівнюють, подрібнюють, розпушують і коткують поле.

Сівба на невіривняному полі призводить до зрідження, надмірного гілкування рослин, розтягує період цвітіння та досягання, утруднює збирання зерна. Сівба по веснооранці веде до значного зменшення врожайності люпину.

5.5.4. Підготовка насіння до сівби

Для сівби люпину використовують високоякісне насіння зі схожістю 90-95%, чистотою 97-98%. Проти фузаріозу, антракнозу та інших хвороб за два-три тижні до посіву його протруюють фундазолом (3 кг/т насіння), вітаваксом 200 ФФ (2,5 л/т) або тачігареном 70% з. п. (1-2 кг/т). У день сівби проводять інокулювання насіння ефективними штамми бульбочкових бактерій. За необхідності одночасно обробляють мікроелементами, використовуючи для розведення нітрагіну їхній 0,1%-й водний розчин (рис. 5.7).

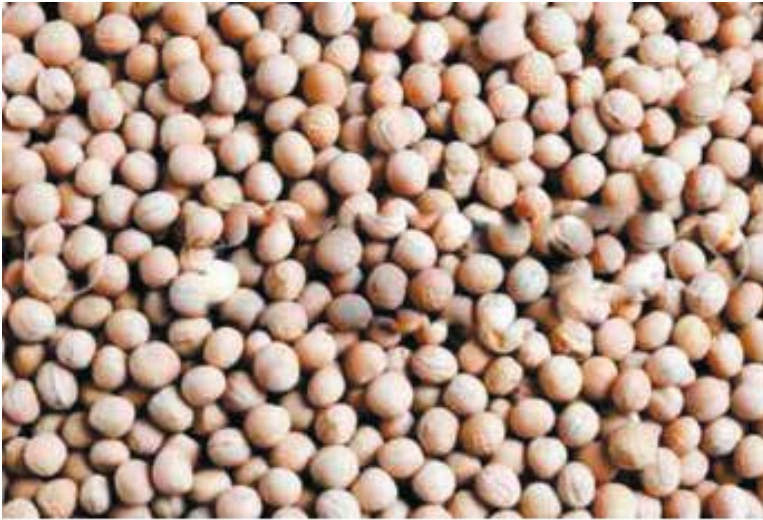


Рис. 5.7. Насіння люпину

Люпин добре реагує на обробку насіння мікродобривами, які містять молібден, бор та цинк (Біобор, Біомолібден, Біоцинк та інші), які впливають на симбіотичну азотфіксацію. Біомолібден і Біобор покращують надходження азоту в рослини люпину, Біоцинк сприяє засвоєнню рослинами калію і магнію. Підвищують врожайність люпину також мідь, кобальт та ін.

Проведені науково-експериментальні дослідження науковців Мазура В.А., Дідура І.М. та Панциревої Г.В. показали позитивний вплив обробки насіння люпину білого та вузьколистого бактеріальним препаратом Ризогумін (600 г на гектарну норму насіння), а у період вегетації (фаза бутонізації) застосування ретарданту Хлормекватхлорид, в.р. (750 г/л) ф. BASF SE, Німеччина, в різних концентраціях (норма робочого розчину 200 л/га), що відноситься до групи четвертинних амонієвих сполук. Зокрема найвищу урожайність насіння забезпечує варіант передпосівної обробки насіння ризогуміном та концентрації ретарданту 75% від рекомендованої норми, що сприяє зростанню урожайності на 0,5-0,7 т/га (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Врожайність зерна люпину залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах НДГ «Агрономічне», т/га (середнє за 2016-2018 рр.)

№ п.п.	Сорт	Передпосів-на обробка насіння	Концентрація ретарданту, %	Врожайність, т/га	Приріст від п.о.н., т/га	Приріст від концентрації ретарданту, т/га
Люпин білий						
1	Вересневий	без п.о.н.	без обробки (к)	2,7	-	-
			0,5	2,9	-	0,2
		Ризогумін	0,75	3,3	-	0,6
			1	3,0	-	0,3
	Чабанський	без п.о.н.	без обробки	2,8	0,1	-
			0,5	3,0	0,3	0,2
		Ризогумін	0,75	3,4	0,7	0,6
			1	3,2	0,5	0,4
Люпин вузьколистий						
2	Олімп	без п.о.н.	без обробки (к)	2,0	-	-
			0,5	2,2	-	0,2
		Ризогумін	0,75	2,5	-	0,5
			1	2,4	-	0,4
	Переможець	без п.о.н.	без обробки	2,1	0,1	-
			0,5	2,3	0,3	0,2
		Ризогумін	0,75	2,6	0,6	0,5
			1	2,5	0,5	0,4
НІР0,5 т/га (люпин білий): А-0,05; В-0,08; С-0,06; АВ-0,12; АС-0,10; ВС-0,15; АВС-0,04 2016 р. НІР0,05 т/га: А-0,03; В-0,04; С-0,03; АВ-0,06; АС-0,05; ВС-0,07; АВС-0,10 2017 р. НІР0,05 т/га: А-0,04; В-0,07; С-0,07; АВ-0,10; АС-0,07; ВС-0,12; АВС-0,15 2018 р. НІР0,05 т/га: А-0,05; В-0,05; С-0,04; АВ-0,07; АС-0,06; ВС-0,11; АВС-0,13. НІР0,05 т/га (люпин вузьколистий): А-0,05; В-0,08; С-0,06; АВ-0,12; АС-0,10; ВС-0,14; АВС-0,09 2016 р. НІР0,05 т/га: А-0,03; В-0,04; С-0,03; АВ-0,05; АС-0,04; ВС-0,08; АВС-0,10 2017 р. НІР0,05 т/га: А-0,04; В-0,05; С-0,05; АВ-0,06; АС-0,06; ВС-0,09; АВС-0,12 2018 р. НІР0,05 т/га: А-0,04; В-0,06; С-0,05; АВ-0,07; АС-0,07; ВС-0,08; АВС-0,13.						

Тому такі заходи мають бути обов'язковим елементом технології вирощування люпину на насіння.

5.5.5. Посів

Строки сівби. Кращий строк сівби люпину – кінець першої

п'ятиденки від початку сівби ранніх ярих культур. У роки з ранньою весною цей інтервал збільшують до 10-12 днів, а за пізньої весни сіють одночасно з ранніми зерновими. Ранню сівбу люпину не варто перетворювати в надранню, коли ґрунт ще не дозрів, а його температура на глибині 10 см нижча +5°C. Такі посіви виходять зрідженими, заростають бур'янами і врожай знижується. Сіють люпин одночасно із ранніми зерновими культурами або зразу ж після них при температурі ґрунту від 5°C і вище. За таких умов можна отримати дружні, вирівняні сходи, які будуть оптимально використовувати ґрунтову вологу.

Спосіб сівби. Найбільш поширений спосіб сівби – звичайний рядковий, а на забур'яненних полях – стрічковим за схемою 45+15 см або широкорядний з міжряддям 45 см.

Глибина сівби. У зв'язку з тим, що насіння люпину при проростанні насіння виносить на поверхню сім'ядолі, дружні сходи його з'являються при неглибокому загортанні, але у вологий шар ґрунту. Не проростає також мілко загорнуте та залишене на поверхні ґрунту насіння. Насіння, що покільчилося гине від пересихання верхнього шару ґрунту. Тому загортають насіння на глибину 3-4 см, а на важких ґрунтах – на 2-3 см.

Норма висіву. Норма висіву залежить від способу сівби. При звичайному рядковому способі висівають люпину жовтого 1,0-1,1 млн. сх. нас./га зерна або 160-180 кг/га; люпину синього – 1,0-1,1 млн. сх. нас./га або 180-200 кг/га; люпину білого – 0,7-1,0 млн. сх. нас./га або 200-250 кг/га. При широкорядному і стрічковому способі сівби норму висіву зменшують до 0,5-0,6 млн. сх. нас./га і висівають 80-120 кг/га (для жовтого і синього).

Алкалоїдний люпин не можна вирощувати поряд з посівами безалкалоїдного, оскільки вони перезапилюватимуться і останній втрачає кормову цінність. Щоб запобігти цьому, в господарствах, де вирощують кормовий люпин, не рекомендується висівати алкалоїдний.

5.5.6. Догляд за посівами

Після сівби люпину при сухій погоді поле коткують гладкими котками в агрегаті з легкими боронами або кільчато-шпоровими котками. За такого коткування створюється неглибокий мульчуючий шар ґрунту, який запобігає випаровуванню води і утворенню кірки.

Важлива біологічна особливість люпину жовтого – повільний ріст на початку вегетації. Перші чотири-п'ять тижнів після сходів рослини знаходяться у фазі розетки і у висоту майже не ростуть, розвивається лише коренева система. У цей період рослини можуть сильно пригнічуватися бур'янами. Тому основне завдання догляду за посівами – боротьба з бур'янами (рис. 5.8).



Рис. 5.8. Посів люпину жовтого

Для знищення бур'янів у фазі білої ниточки проводять досходове боронування на 4-5-ту добу після сівби посівними, легкими

або ротаційними боронами, яке особливо ефективно у холодну весну, коли поява сходів затягується. У сприятливих умовах такий захід може знищити майже 80 % бур'янів у фазі білої ниточки. Сходи люпину з'являються через 8-17 діб після сівби, а насіння на 4-5-ту добу знаходиться у набувнявілому стані і боронування не спричинює посівам шкоди. У фазі 2-4 справжніх листків, коли рослини добре вкореняються, застосовують післясходове боронування легким боронами у полуденні години, коли спадає тургор рослин.

На широкорядних і стрічкових посівах 2-3 рази за вегетацію розпушують міжряддя. Перший міжрядний обробіток проводять після боронування по сходах на глибину 10-12 см, другий – через 12-15 днів на глибину 5-6 см, третій – у фазі бутонізації на глибину 6-8 см. При першому обробітку необхідно стежити за тим, щоб рослини не засипалися землею

5.5.7. Бур'яни

Люпин чутливий до гербіцидів, застосування яких на посівах досить обмежене. Проти однорічних злакових та двосім'ядольних бур'янів вносять до сівби люпину трефлан 24% к.е. (1,5-3 л/га) або трифлурекс (4,0-5,0 кг/га) з негайним загортанням у ґрунт. Із досходових гербіцидів також використовують гезагард (3-4 кг/га) після сівби до сходів культури проти однорічних злакових і дводольних бур'янів.

На полях, забур'янених пириєм, після збирання попередника вносять гербіцид раундап (4 л/га). Боротьба з коренепаростковими бур'янами ефективніша за поєднаного обробітку ґрунту із внесенням гербіцидів групи 2,4-Д (2,5-3 кг/га).

Для боротьби з бур'янами у період вегетації люпину застосовують гербіциди набу (1,5-2 л/га) та поаст (2 л/га) проти однорічних злакових бур'янів за їх фази розвитку 2-4 листки. Проти однорічних злакових і дводольних бур'янів рекомендовано використовувати півот (0,4-0,5 л/га). Вносять їх по вегетуючих рослинах люпину у фазі 3-5 листочків.

5.5.8. Хвороби

Люпин може сильно уражатися хворобами. У фазі бутонізації-зав'язування бобів проти антракнозу, бурії плямистості листя, фомозу, фомопсису та інших хвороб використовують фунгіцид ровраль ФЛО 25,5% к.е. з нормою внесення 3,0 л/га.

Поширення у посівах люпину таких хвороб, як пліснявіння насіння, фузаріоз та деякою мірою антракноз, стримує передпосівне протруєння насіння фундазолом (3,0 кг/т насіння), біофунгіцидами (сімтес, мікосан), оброблення якими не пригнічує розвиток бульбочкових бактерій.

5.5.9. Шкідники

При появі на сходах довгоносики люпинового, стеблової або мінуючої мух (15 шт./м² і більше) у фазі кінець бутонізації – початок цвітіння посіви обробляють децисом профі, в.г. (0,2 л/га), Бі-58 новим (0,5-1,0 л/га) або штефесіном (0,2 л/га).

У фазі бутонізації-зав'язування бобів проти попелиць проводять обприскування цими ж інсектицидами крайових смуг, вибірково чи суцільно.

5.5.10. Збирання та доробка урожаю

Люпин на зерно дозріває нерівномірно – спочатку на центральних, пізніше на бічних китицях. Боби після дозрівання розтріскуються і можуть бути значні втрати насіння внаслідок його обсіпання. Люпин синій обсіпається менше, ніж жовтий. Для прискорення досягання на посівах люпину застосовують десикацію у фазі фізіологічної стиглості, яку визначають, як правило, за світло-жовтим забарвленням корінця зародка насінини. Найефективнішими десикантами є реглон, баста, раундап, байа. Можна також застосовувати хлорат магнію (15-20 кг/га). Використовують і дебос (80%-на сіль роданіду натрію 20-30 кг/га), який заздалегідь розчиняють в невеликій кількості гарячої води, а потім розчин доводять до потрібної концентрації. На 1 га посіву витрачають 400 л розчину. Цей захід прискорює

достигання насіння люпину на 8-15 діб.

Посіви, на яких проводилась десикація збирають *прямим комбайнуванням*. Однофазне збирання люпину застосовують, коли достигне не менше 95% бобів, а вологість зерна і стулок бобів знизиться до 13%.

Роздільним способом збирають забур'янені посіви, на яких не проводилась десикація при побурінні на рослинах 70-75% бобів, а вологість насіння менша 22%. Люпин скошують жатками ЖБР-4,2А, ЖБС-5 у валки, після підсихання яких підбирають і обмолочують зерновими комбайнами з частотою обертів барабана 500-600 об/хв при вологості стулок бобів 13-16% і 800-1100 об./хв при вологості їх 16-19%.

Роздільне збирання пов'язане з великими втратами насіння внаслідок обламування бобів у жовтого люпину, загнивання недозрілої маси у валку. Існуючі ж скоростиглі сорти дають можливість збирати люпин без проведення десикації прямим комбайнуванням. На низькорослих посівах (де висота рослин менше 50 см), а також на зрідженому стеблостій роздільне збирання непридатне.

Насіння очищають на машинах ОВС-25, ЗВС-20А, підсушують на зерносушарках при температурі 20-25°C до вологості 14-15% і засипають на зберігання в засіки шаром не більше 1,5 м.

ПІСЛЯМОВА

Бобові культури являються важливою складовою сівозміни та широко використовуються як харчовий і кормовий ресурс. За останні десятиліття у вітчизняному рослинництві у видовому складі сегменту бобових відбувалися постійні зміни системного характеру. Деякі культури з основних переходили в групу нішевих, а деякі, не вирощувані раніше, поступово набирали поширення. Родина бобових (*Fabaceae*) є другою за важливістю культурою після родини злакових (*Poaceae*).

Зернобобові культури становлять 27% світового виробництва рослинництва і забезпечують 33% білка. Загалом, у родині *Fabaceae* є ще чимало «об'єктів», на які можна було б звернути увагу вітчизняним аграріям. Відтак, у науковій роботі теоретично обґрунтовано та представлено експериментальні дослідження, які розкривають теоретичні та практичні питання особливостей технологій вирощування малопоширених зернобобових культур, зокрема нуту, сочевиці, чини, люпину та кормових бобів.

У представленому монографічному дослідженні розглянуто морфо-біологічні особливості та наведено технологічні прийоми вирощування, визначено потенціал нішевих зернових бобових культур, які здатні значно диверсифікувати білковий напрям та знизити домінування у сівозміні соняшнику та ріпаку, надмірне вирощування яких значно виснажує верхні шари ґрунту

У рамках проведення спільних науково-дослідних робіт Вінницького національного аграрного університету та Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України, автори монографії – Мазур В.А., Ткачук О.П. та Панцирева Г.В. є виконавцями прикладного дослідження на тему: «Розробка методів удосконалення технології вирощування зернобобових культур з використанням біодобрив, бактеріальних препаратів, позакореневих підживлень та фізіологічно-активних речовин» (Мазур В.А., Дідур І.М., Іваніна В.Д., Ткачук О.П., Панцирева Г.В., Врадій О.І.), номер державної ре-

естрації 0120U102034. Наукові дослідження колективу авторів спрямовані на вирішення актуальних завдань оновлення відпрацьованих моделей технології вирощування та розвитку агропромислового комплексу України.

Наукова праця виконана в руслі нового напрямку досліджень, зорієнтованого на інтеграцію парадигм наукового знання в галузі рослинництва та землеробства, також на синтез різних концепцій вітчизняної та світової практики. Це, за задумом авторів дослідження, дає змогу наблизитись до розуміння складної, багатоаспектної та цілісної оцінки технологічних прийомів вирощування малопоширених зернобобових культур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агеева П.А., Борисова С.Н., Царапнева Ж.В. Результаты перспективы селекции узколистного люпина. Кормопроизводство. 2001. № 1. С. 13-16.
2. Алексеев О.О. Азотфіксація як вагомий чинник підвищення продуктивності сої. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні агротехнології: тенденції та інновації». 2015. С. 325-327.
3. Бабич А. О. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами. Вісник аграрної науки. 1996. №2. С. 34-39.
4. Бабич А.О., Венедиктов О. М. Моделі технології вирощування сої, її економічна ефективність та конкурентоспроможність. Корми і кормовиробництво. 2006. Вип. 56. С. 22-29.
5. Бабич А. О. Поліпшена технологія вирощування сої в умовах західного Лісостепу України: рекомендації. Кам'янець-Подільський: ПП Міркотан, 2009. 23 с.
6. Бабич А. О. Агроекологічні і біоорганічні заходи адаптивної технології вирощування сої: рекомендації. Кам'янець-Подільський: ПП Зволейко Д. Г. 2011. 60 с.
7. Бабич А. О. Методика проведення дослідів у кормовиробництві. За ред. Бабича А.О. Вінниця. 1996. 196 с.
8. Бабич А.О., Петриченко В.Ф., Адамень Ф.Ф. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами. Вісн. аграр. науки. 1996. №2. С. 34-39.
9. Бабич А.О., Побережна А.О. Розміщення, виробництво і використання однорічних зернових бобових культур для збільшення продовольчих і кормових ресурсів. Перша Всеукраїнська конференція. Вінниця. 1994. С. 165- 166.
10. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої. К.: Урожай, 1993. 429 с.

11. Бахмат О. М. Адаптивна сортова технологія вирощування сої у господарствах Лісостепу західного: рекомендації. Кам'янець Подільський: ПП Зволейко Д. Г., 2012. 40 с.
12. Балаур Н. С. Энергетическая оценка выращивания гороха / Н. С. Балаур, А. В. Тетю. Кишинев: «Штиинца», 1988. 115с.
13. Бахмат О. М. Моделювання адаптивної технології вирощування сої: Монографія. Кам'янець Подільський: Видавець: ПП Зволенко Д. Г. 2012. 436 с.
14. Бушулян О. Принц бобового царства. Особливості вирощування нуту за безгербіцидної технології. Пропозиція. 2017. №5. С. 78–83.
15. Бушулян О. В., Січкач В. І., Бабаянц О. В. Вирощуємо нут в Україні. Посібник українського хлібороба: наук. практ. зб. К.: ТОВ «Академпрес», 2013. Том 2. С. 201-206.
16. Бушулян О. В., Січкач В. І., Бабаянц О. В. Інтегрована система захисту нуту від бур'янів, шкідників і хвороб. Методичні рекомендації. Одеса. СГНЦНС, 2012. 25 с.
17. Бушулян О. В., Січкач В. І., Бабаянц О. В. Захист нуту від шкідливих організмів. Агроном. 2014. № 2. С. 156–161.
18. Бушулян О.В., Січкач В.І. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування: Монографія. Одеса, 2009. 248 с.
19. Вавринович О. В., Качмар О.Й., Дубицький О.Л., Дубицька О. Л. Вплив сівозмінного фактора на гербологічний стан посівів зернових та зернобобових культур. Захист і карантин рослин. 2018. Вип. 64. С. 24–33.
20. Гарькавий А. Д. Конкурентоспроможність технологій і машин. Вінниця: ВДАУ «Тірас», 2003. 68 с.
21. Глущенко М.К., Крупко Г.Д. Особливості застосування сидерації та роль зелених добрив у підвищенні родючості ґрунтів. Вісник НУВГЛ. 2016. Вип. 3(75). С. 173-178.

22. Голодна А.В. Екологічна роль люпину білого в агробіотопі Збірник наукових праць інституту землеробства УААН. Київ, 2006. Вип. № 1. С. 33-35.
23. Гойсюк Ю. В. Вдосконалення агротехнічних заходів вирощування кормових бобів в умовах Південно–Західної частини Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 – рослинництво. К., 2001. 20 с.
24. Гончарук І. В. Енергетична незалежність АПК на засадах сталого розвитку. Інвестиції: практика та досвід. 2020. № 17-18. С. 29-36.
25. Гончарук І.В. Досвід формування енергетичної автономії сільських територій: оцінка ролі кооперативів. Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики, 2020. №1. С. 23-40.
26. Гунько І.В. Надійність систем та обґрунтування інженерних рішень. Вінниця, 2006. 76 с.
27. Гунько І.В., Галуцак О.О., Кравець С.М. Аналіз технологічних систем. Обґрунтування інженерних рішень: навч. посіб. Вінниця: ВНАУ, 2019. 216 с.
28. Гутянський Р. А. Формування урожайності та вмісту білка в насінні нуту за дії гербіцидів в умовах східної частини Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. 2015. Вип. 80. С. 84–87.
29. Демидась Г.І., Квітко Г.П., Ткачук О.П. Бобові трави як основа природної інтенсифікації кормовиробництва. К.: Нілан-ЛТД, 2013. 322 с.
30. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік. Київ, 2021. 537 с
31. Дідур І. М. Оптимізація моделей технологій вирощування гороху на зерно в умовах правобережного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2008. Вип. 63. С. 250-257.
32. Дідур І. М. Вплив вапнування та позакоренових підживлень на

- урожайність та якість зерна гороху в умовах Лісостепу Правобережного. Корми і кормовиробництво. 2011. Вип. 70. С. 86-93.
33. Дідур І.М. Стан та виробництво органічної продукції в Україні. VI Міжнародна науково-практична конференція «About the problems of science and practice, tasks and ways to solve them», 26-30 жовтня 2020 р., Мілан, Італія. С. 26-31.
 34. Дідур І.М., Прокопчук В.М., Панцирева Г.В., Циганська О.І. Рекреаційне садово-паркове господарство. Навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ. 2020. 321 с.
 35. Дідур І.М., Мордванюк М.О. Вплив позакореневих підживлень та інокуляції насіння на симбіотичну та зернову продуктивність нуту. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2019. № 14. С. 13-22.
 36. Дідур І.М., Мордванюк М.О. Вплив інокуляції насіння та позакореневих підживлень на індивідуальну продуктивність рослин нуту в умовах Лісостепу правобережного. Збірник наукових праць. Сільське господарство та лісівництво. 2018. №11. С. 26-35.
 37. Дідур І.М., Мостовенко В.В. Фотосинтетична активність гороху овочевого залежно від сортових особливостей, вапнування ґрунту та системи живлення. Сільське господарство та лісівництво. 2020. Випуск №17 С. 42-50.
 38. Дідур І.М., Шевчук В.В., Мостовенко В.В. Особливості проростання насіння та початкові етапи росту гороху озимого за дії мікробного і стимулювального препаратів. Сільське господарство та лісівництво. 2020. Випуск №19 С. 15-29.
 39. Дідур І.М., Темченко М.О. Вплив інокуляції насіння та позакореневих підживлень на продуктивність зерна нуту. Збірник наукових праць. Екологічні проблеми сільського виробництва: всеукраїнська науково-практична конференція. 7 грудня 2016 р. Вінниця. 2016. С. 58-60.
 40. Дідур І.М., Темченко М.О. Наукове обґрунтування вирощу-

вання посівного нуту в умовах правобережного Лісостепу України. Інновації в сучасній агрономії: збірник наукових праць міжнародної наукової конференції молодих учених. 26-27 травня 2016 р. Вінниця. 2016. С. 119-122.

41. Ермантраут Е.Р. Методика наукових досліджень в агрономії: ЖНАЕУ, 2010. 124 с.
42. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351с.
43. Жуков М.С. Методы определения размера фиксации атмосферного азота бобовыми культурами. Методы исследований с зернобобовыми культурами: материалы научно-методического совещания. Орёл, 1971. Т. 2. С. 252-260.
44. Заболотний Г.М., Циганський В.І., Циганська О.І. Вплив мінеральних добрив та мікробобрив на формування індивідуальної продуктивності рослин сої в умовах правобережного Лісостепу України. 2015. № 2. С. 130-133.
45. Заболотний Г.М., Мазур В.А., Циганська О.І., Дідур І.М., Циганський В.І., Панцирева Г.В. Агробіологічні основи вирощування сої та шляхи максимальної реалізації її продуктивності: монографія. Вінниця: ВНАУ. 2020. 276 с.
46. Задорожний В. С., Карасевич В. В., Мовчан І. В., Колодій С.В. Шкідливість бур'янів та їх контролювання в посівах нуту в умовах Правобережного Лісостепу України. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових бур'янів. 2014. Вип. 20. С. 31–37.
47. Зуза В. С., Гутянський Р. А. Новий підхід до типів забур'яненості посівів. Карантин і захист рослин. 2018. № 3. С. 4–6.
48. Іващенко О.О. Сучасні проблеми гербології. Вісник аграрної науки. 2004. № 3. С. 27–29.
49. Каленська С.М., Новицька Н.В., Барзо І.Т. Економічна ефективність вирощування нуту в умовах правобережного Лісо-

- степу України. Сільськогосподарські науки. Молодий вчений. 2014. № 10 (13). С. 18-20.
50. Каленська С. М., Новицька Н. В., Барзо І. Т. Вплив нітрагінізації та мінеральних добрив на формування врожаю та якість зерна сортів нуту. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2013. Вип. 183 (2). С. 11-16.
 51. Калетник Г.М., Мазур А.Г., Кубай О.Г. Державне регулювання економіки. Навчальний посібник. Київ. Найтек. прес. 2011. 472 с.
 52. Калетник Г.М. Енергоощадні технології кормів – основа конкурентоздатності тваринництва: Монографія. Вінниця: Теза. 2006. 340 с.
 53. Калетник Г.М. Диверсифікація розвитку виробництва біопалив – основа забезпечення продовольчої, енергетичної, економічної та екологічної безпеки України. Вісник аграрної науки, 2018. № 11. С. 169-176.
 54. Калетник Г.М. Розвиток ринку біопалив в Україні: монографія. Київ: Аграрна наука, 2008. С. 227.
 55. Калетник Г.М., Козловський С.В., Ціхановська В.М. Перспективи розвитку земельних відносин та ринку землі в Україні. Агросвіт. 2012. № 12. С. 2-6.
 56. Камінський В.Ф., Сайко В.Ф., Шевченко І.П. Сучасні системи землеробства і технології вирощування сільськогосподарських культур. К., 2012. 196 с.
 57. Камінський В.Ф. Використання земельних ресурсів в агропромисловому виробництві України у контексті світового стабільного розвитку. Землеробство. Міжвід. темат. наук. зб. 2013. Вип. 85. С. 3-13.
 58. Камінський В.Ф. Значення зернових бобових культур та напрямки інтенсифікації їх виробництва. Селекція та насінництво. Харків, 2005. Вип. 90. С. 14-22.

59. Камінський В.Ф. Значення погодно-кліматичних умов у виробництві зернобобових культур в Україні Камінський В. Ф., Голодна А.В., Гресь С.А. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2004. Вип. 53. С. 38-48.
60. Камінський В.Ф. Значення та шляхи стабілізації виробництва зернобобових культур в Україні. 36. наук. праць Інституту землеробства УААН. К. 2004. Спецвипуск. С. 138-143.
61. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 25.03. 2020 рік (витяг). 2020. С. 155-186.
62. Кобизєва Л.Н. Методичні рекомендації з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур. НААН, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків: Стіль-Іздат, 2016. 84 с.
63. Кондратюк Ю.Ю., Маменко М.П., Коць С.Я. Протеоміка бобоворизобіального симбіозу: досягнення та перспективи. Ukr. Biochem. J. 2015. Vol. 87. № 5. P. 24-37.
64. Коноплев Ю.И. Влияние биологических и агротехнических факторов на формирование продукционного процесса и повышение урожайности семян новых сортов чечевицы: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство». Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур РАСХН «Орловский государственный аграрный университет». Орел, 2014. 24 с.
65. Корчинська О.А. Економічні аспекти використання мінеральних добрив в Україні. Вісник аграрної науки. 1999. №11. С. 73-76.
66. Купчук І.М. Експериментальні дослідження процесу подрібнення фуражного зерна вібраційною дисковою дробаркою. Вібрації в техніці та технологіях. 2019. №3 (94). С. 68-75.
67. Купчук І.М., Яропуд В.М., Телекало Н.В., Граняк В.Ф. Перспективи та передумови впровадження автономних систем електрозабезпечення агропромислових підприємств. Техні-

- ка, енергетика, транспорт АПК. 2020. 3(110). С. 51–63.
68. Купчук І.М., Токарчук О.А., Гонтар В.Г., Дідик А.М. Аналіз балансу потужності технологічної системи подрібнення рослинних сільськогосподарських відходів. Техніка, енергетика, транспорт АПК. 2020. № 4 (111). С. 122-128.
 69. Купчук І.М. Компромісна оптимізація режимних параметрів процесу подрібнення зернової сировини при виробництві етилового спирту. Вібрації в техніці та технологіях. 2017. Вип. №4 (87). С. 91-100.
 70. Купчук І.М. Дослідження процесу подрібнення зерна дисковим ударним елементом. Технічний сервіс агропромислового, лісового і транспортного комплексів. 2018. Вип. № 11. – С. 41-48.
 71. Купчук І.М. Експериментальне дослідження якісних показників процесу подрібнення фуражного зерна. «Молодь і технічний прогрес в АПК»: матеріали міжнародної науково-практичної конференції Інноваційні розробки в аграрній сфері. у 3-х томах, Т. 2. м. Харків, 22 березня 2019 р. С. 82-83.
 72. Купчук І.М. Експериментальні дослідження процесу подрібнення фуражного зерна вібраційною дисковою дробаркою. Вібрації в техніці та технологіях. 2019. Вип. №3 (94). С. 68-75.
 73. Лебідь Є.М., Десятник Л.М., Федоренко І.Є. Кірчук І.С., Пішта Д.С. та ін. Особливості вирощування гороху і озимої пшениці в сівозмінах Степу. Агроном, 2019. № 1 (83).
 74. Мазур В.А., Дідур І.М., Панцирева Г.В. Патент на корисну модель. Спосіб вирощування люпину білого. № 143465. Опублікований від 27.07.2020 р. Бюлетень 14.
 75. Мазур В.А., Дідур І.М., Панцирева Г.В. Обґрунтування адаптивної сортової технології вирощування зернобобових культур в правобережному Лісостепу України. Сільське господарство та лісництво. 2020. Випуск №18 С. 5-17.
 76. Мазур В.А. Екологічні проблеми землеробства. В. А. Мазур,

- В. І. Горщар, О. В. Конопльов. К.: Центр наукової літератури. 2010. С. 34-45.
77. Мазур В.А., Панцирева Г.В. Вплив технологічних прийомів вирощування на урожайність та якість зерна люпину білого в умовах правобережного Лісостепу. Сільське господарство і лісівництво. Вінниця, 2017. Вип. № 7 (1). С. 27-36.
 78. Мазур В.А., Прокопчук В.М., Панцирева Г.В. Первинне інтродукційне оцінювання декоративних видів *Lupinus* в умовах Поділля Науковий вісник НЛТУ України, 28 (7). С. 40-44.
 79. Мазур В.А., Мазур К.В., Панцирева Г.В. Використання міжнародних наукометричних баз даних та Web of Science Scopus для наукових досліджень в аграрних закладах вищої освіти. Збірник наукових праць «Економіка. Фінанси. Менеджмент. №4. Вінниця. 2019. С.17-24.
 80. Мазур В.А., Панцирева Г.В. «Рід *Lupinus L.* в Україні: генофонд, інтродукція, напрями досліджень та перспективи використання». ВНАУ. 2020. С. 235.
 81. Мазур В.А., Панцирева Г.В., Дідур І.М., Прокопчук В.М. Люпин білий. Генетичний потенціал та його реалізація у сільськогосподарське виробництво. ВНАУ. 2018. С. 231.
 82. Мазур В.А., Панцирева Г.В. «Рід *Lupinus L.* в Україні: генофонд, інтродукція, напрями досліджень та перспективи використання». ВНАУ. 2020. С. 235.
 83. Мазур В.А., Гончарук І.В., Панцирева Г.В., Телекало Н.В. Агроекологічне обґрунтування технологічних прийомів вирощування зернобобових культур: монографія. Вінниця: ВНАУ. 2020. 192 с.
 84. Мазур В.А., Ткачук О.П., Яковець Л.А. Екологічна безпека зернової та зернобобової продукції: монографія. Вінниця: Твори, 2020 442 с.
 85. Заболотний Г.М., Мазур В.А., Циганська О.І., Дідур І.М., Циганський В.І., Панцирева Г.В. Агробіологічні основи ви-

- рощування сої та шляхи максимальної реалізації її продуктивності: монографія. Вінниця: ВНАУ. 2020. 303 с.
86. Мазур В.А., Прокопчук В.М., Панцирева Г.В. Перспективність створення колекції півоній на базі ботанічного саду «Поділля» Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. 2018. Вип. 10. С. 5-18.
 87. Мазур В.А., Панцирева Г.В., Дідур І.М., Патент на корисну модель. Спосіб вирощування люпину білого. № 143465. Опублікований від 27.07.2020 р. Бюлетень 14.
 88. Мазур В.А., Панцирева Г.В., Алексеев О.О., Мазур К.В. Патент на корисну модель. Спосіб енергетично ефективної технології вирощування люпину білого. № 143188. Опублікований від 10.07.2020 р. Бюлетень 13.
 89. Мазур В.А., Панцирева Г.В., Дідур І.М. Патент на корисну модель. Спосіб підвищення продуктивності люпину білого. № 146538. Опублікований від 24.02.2021 р. Бюлетень 8.
 90. Мазур В.А., Ткачук О.П., Яковець Л.А. Екологічна безпека зернової та зернобобової продукції: монографія. Вінниця: ВНАУ. 2020. 442 с.
 91. Мазур В.А., Панцирева Г.В., Копитчук Ю.М. Дослідження анатомо-морфологічної будови стебла озимої пшениці в агроценозах правобережного Лісостепу України. Наукові доповіді НУБіП України. № 3 (85), 2020. 1-9 с.
 92. Мазур В.А., Дідур І.М., Панцирева Г.В. Обґрунтування адаптивної сортової технології вирощування зернобобових культур в правобережному Лісостепу України. Сільське господарство та лісівництво. 2020. Випуск. №18. С. 5-16.
 93. Мазур В.А., Дідур І.М., Панцирева Г.В. Обґрунтування адаптивної сортової технології вирощування зернобобових культур в правобережному Лісостепу України. Сільське господарство та лісівництво. 2020. Випуск №18 С. 5-17.
 94. Мазур В.А., Панцирева Г.В., Копитчук Ю.М. Збереження

- родючості ґрунту за раціонального використання системи удобрення і норми висіву озимої пшениці. Сільське господарство та лісівництво. 2020. Випуск №17 С. 5-14.
95. Мазур В.А., Панцирева Г.В., Копитчук Ю.М. Формування анатомо-морфологічної будови стебла озимої пшениці залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах правобережного Лісостепу. Корми і кормовиробництво. 2020. Випуск 89. С. 93-102.
96. Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М.О. Росинництво. Навчальний посібник для студентів галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності 201 «Агрономія» першого бакалаврського рівня. Вінниця: Видавництво ТОВ «Друк». 2020. 284 с.
97. Мазур О.В. Оцінювання генотипів квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) за господарсько-біологічними ознаками в умовах Лісостепу Правобережного». Дис. канд. с.-г. наук. 06.01.05. Умань, 2018. 233 с.
98. Мазур О.В., Мазур О.В. Генотипні відмінності сортів квасолі звичайної за параметрами пластичності та стабільності. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2018. № 9. С.102-111.
99. Мазур О.В. Оцінка сортозразків сої за комплексом цінних господарських ознак. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2019. №. 12. С. 98-115.
100. Мальчевская Е. Н. Оценка качества и зоотехнический анализ кормов. Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленькая. Минск.: Урожай, 1981. 143 с.
101. Марчук Ю.М. Вплив різних регуляторів росту рослин на насінневу продуктивність рослин бобів кормових. Materialy XII Meznarodni vedecko-practicka konference «Dny veda – 2016» Dil 16. Praga. 2016 S. 49-51.
102. Материнський П. В. Формування продуктивності кормових

бобів залежно від впливу інокуляції, доз мінеральних добрив та позакореневих підживлень в умовах центрального Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 – рослинництво. Вінницькій держ. аграр. ун-т. Вінниця, 2004. 20 с.

103. Мащибора В.І. Економіка сільського господарства. К.: Вища школа, 1994. С. 136-153.
104. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури); за ред. В.В. Вовкодава. К., 2001. 69 с.
105. Методы биохимического исследования растений. А.М. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош и др.; под ред. А.И. Ермакова. 3-е изд. перераб. и доп. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с.
106. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Дія. 2005. 288 с.
107. Мордванюк М.О. Вплив інокуляції та позакореневих підживлень на зернову продуктивність рослин нуту в умовах Лісостепу правобережного. Вплив змін клімату на онтогенез рослин: матеріали доповідей міжнародної науково-практичної конференції. 3-5 жовтня 2018 р. Миколаїв. 2018. С. 112-113.
108. Мордванюк М.О. Вивчення впливу інокулянтів та мікродобрив на висоту рослин нуту в умовах правобережного Лісостепу України. Збірник тез II міжнародної науково-практичної конференції. «Кліматичні зміни та сільське господарство». Виклики для аграрної науки та освіти». Київ-Миколаїв-Херсон. 10-12.04.2019 р. С. 346-348.
109. Мордванюк М.О. Продуктивність нуту залежно від впливу інокулянтів та мікродобрив. Збірник тез II міжнародної науково-практичної конференції. «Кліматичні зміни та сільське господарство». Виклики для аграрної науки та освіти». Київ-Миколаїв-Херсон. 10-12.04.2019 р. С. 344-346.

110. Наукові основи сучасних технологій вирощування високобілкових культур. В. Ф. Петриченко, А. О. Бабич, С. І. Колісник [та ін.]. Вісник аграрної науки. 2003. № 10, (спецвип.). С. 15-19.
111. Осадець Я., Вівчарик В. Кормові боби – цінна кормова культура. Пропозиція. 2002. № 11. С. 45–47.
112. Остапчук М.О., Поліщук І.С., Мазур О.В., Паламарчук В.Д. Мікробіологічні основи агротехнологій. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2016. №3. С. 32-43.
113. Офіційні описи сортів рослин та показники господарської придатності. Бюлетені №№ 1-4. 2015-2020.
114. Охота О. Каленська С. Нут кращий за сою, але його потрібно вміти вирощувати. Пропозиція. 2018. №2. 23–27 с.
115. Павленко В.П., Петров Н.Ю., Мельникова А.В. Технологии и средства возделывания нута. Волгоград. Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия. 2003. 160 с.
116. Паламарчук И.П., Янович В.П., Купчук И.Н. Анализ математической модели вибророторной дробилки. MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. 2015. Vol.17, № 4. P. 139-144.
117. Паламарчук В.Д., Климчук О.В., Поліщук І.С., Колісник О.М., Борівський А.Ф. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур: Навч. посібник. Вінниця, 2010. 636 с.
118. Панцирева Г.В. Вплив технологічних прийомів вирощування на зернову продуктивність зернобобових культур в умовах правобережного Лісостепу України. Наукові доповіді НУБІП. 2020. Вип. № 5 (87). С. 1-9.
119. Панцирева Г.В. Особливості водоспоживання рослин люпину білого в умовах правобережного Лісостепу України. Вісник ЛНАУ. 2020. Випуск 24. С. 72-78.

120. Панцирева Г.В. Вплив елементів технології вирощування на біометричні показники рослин люпину білого. Сільське господарство і лісівництво. Вінниця, 2016. Вип. № 3. С. 104-112.
121. Панцирева Г.В. Вплив елементів технології вирощування на індивідуальну продуктивність рослин люпину білого. Вісник ДДАЕУ. 2016. Вип. № 4 (42). С. 16-19.
122. Панцирева Г.В. Вплив елементів технології вирощування на якісний склад насіння люпину білого. Сільське господарство і лісівництво. Вінниця, 2017. Вип. № 6 (1). С. 80-88.
123. Панцирева Г.В. Сортові ресурси зернобобових культур в Україні: сучасний стан та перспективи використання. Сільське господарство та лісівництво. 2020. Випуск №17. С. 30-42.
124. Панцирева Г.В. Особливості водоспоживання рослин люпину білого в умовах правобережного Лісостепу України. Вісник ЛНАУ. 2020. Випуск 24. С. 72-78.
125. Панцирева Г.В. Вплив технологічних прийомів вирощування на зернову продуктивність зернобобових культур в умовах правобережного Лісостепу України. Наукові доповіді НУБІП. 2020. Вип. № 5 (87). С. 1-9.
126. Прокопчук В.М., Панцирева Г.В., Топольська В.П. Перспективи використання Іто-півоній в умовах ботанічного саду «Поділля» Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. 2020. Випуск №19. С. 110-122.
127. Панцирева Г.В. Вплив елементів технології на функціонування асиміляційного апарату люпину білого. ЗНП ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2018. Випуск 3. 55-61. 34144
128. Панцирева Г.В. Вплив кліматичних умов на врожайність і якість зерна люпину білого в умовах правобережного Лісостепу. Сільське господарство і лісівництво. Вінниця, 2018. Вип. № 8. С. 25-34.

129. Панцирева Г.В. Вплив технологічних прийомів вирощування на симбіотичну продуктивність люпину білого. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2015. Вип. 81. С. 141-145.
130. Панцирева Г.В. Вплив технологічних прийомів на польову схожість та виживаність рослин люпину білого. «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації»: Зб. наук. праць. – Переяслав-Хмельницький, 2019. Вип. 51. С. 349-352.
131. Панцирева Г.В. Дослідження сортових ресурсів люпину білого (*Lupinus albus* L.) в Україні. Сільське господарство і лісівництво. Вінниця, 2016. Вип. № 4. С. 88-93.
132. Панцирева Г.В. Перспективи використання в озелененні паркової зони Вінницького національного аграрного університету декоративних рослин роду *Heimerocallis* L. Сільське господарство та лісівництво. ВНАУ. № 15. 2019. С.71-83.
133. Панцирева Г.В. Перспективність використання *Asteracea* L. в озелененні зони Поділля. Науковий вісник НЛТУ України, 2019 р, 29(8), 55-59. <https://doi.org/10.36930/40290808>
134. Панцирева Г.В. Польова схожість та виживаність рослин люпину білого залежно від елементів технології вирощування у правобережному Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2016. Вип. 82. С. 149-152.
135. Панцирева Г.В. Продуктивність люпину білого залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах правобережного Лісостепу України. Сільське господарство і лісівництво. Вінниця, 2015. Вип. № 2 .С. 53-61.
136. Панцирева Г.В. Продуктивність та азотфіксуюча здатність сортів люпину білого залежно від елементів технології вирощування в умовах правобережного Лісостепу України. Збалансоване природокористування. Київ. 2017. Вип. 2. С. 53-57.
137. Панцирева Г.В. Ріст, розвиток і продуктивність сортів люпину білого в умовах правобережного Лісостепу України. Віс-

ник ЛНАУ. Львів. 2019. С. 103-110.

138. Панцирева Г.В. Технологічні аспекти виробництва біогазу з органічної сировини. Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. Харків, 2019. С. 276-290.
139. Панцирева Г.В. Особливості водоспоживання рослин люпину білого в умовах правобережного Лісостепу України. Вісник ЛНАУ. 2020. Випуск №24. С. 72-78.
140. Панцирева Г.В. Вплив технологічних прийомів вирощування на зернову продуктивність зернобобових культур в умовах правобережного Лісостепу України. Наукові доповіді НУБІП. 2020. Випуск №5(87). С. 1-9.
141. Панцирева Г.В. Фотосинтетична і насіннева продуктивність люпину білого залежно від інокуляції та стимулятора росту в умовах правобережного Лісостепу України. Подільський вісник. Випуск 29. 2018.
142. Панцирева Г.В. Функціонування асиміляційного апарату та продуктивність люпину білого. Наукові доповіді НУБІП. №5 81.2019. 23 с.
143. Панцирева Г.В., Монарх В.В. Стажування як форма підвищення професійної майстерності викладача закладу вищої освіти. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. № 12. Вінниця. 2019. С. 234-243.
144. Панцирева Г.В., Паламарчук І.І., Литвинюк Г.В. Формування симбіотичного потенціалу квасолі овочевої залежно від застосування біопрепарату в агроценозах правобережного Лісостепу України. – Київ. Наукові доповіді НУБІП. № 5 (75), 2018. С. 1-15.
145. Патица В.П. Мікробна азотфіксація у сучасному кормовиробництві. В.П. Патица, В.Ф. Петриченко. Корми і кормовиробництво. Вінниця: 2004. Вип. 53. С. 3-11.
146. Патица В.П., Гнатюк Т.Т., Булец Н.М., Кириленко Л.В. Біо-

- логічний азот у системі землеробства. Землеробство. 2015. Вип. 2. С. 12-20.
147. Петриченко В.Ф. Агроекологічні аспекти адаптивної технології вирощування сої в Лісостепу Західному. Посібник Українського хлібороба. 2013. Т. 2. С. 177-185.
148. Петриченко В.Ф., Коць С.Я. Симбіотичні системи у сучасному сільськогосподарському виробництві. Вісник НАН України. 2014. № 3. С. 57-66.
149. Петриченко В.Ф. Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність сої. Вісник аграрної науки. 2006. №2. С. 19-23.
150. Петриченко В.Ф., Вишнеvsька О.В., Тугуєва І.В. Фотосинтетична діяльність люпину вузьколистого в монопосівах та агроценозах в умовах Полісся України. Корми і кормовиробництво. 2010. Вип. 66. С. 3-8.
151. Підпалій І.Ф., Липовий В.Г., Панцирева Г. В. Формування урожайності люпину білого залежно від технологічних прийомів вирощування. Аграрна економіка. 2015. Т 8, № 3-4. С. 83-87.
152. Поліщук І.С., Поліщук М.І., Мазур В.А. Ефективність застосування біологічно-ефективних препаратів та добрив при вирощуванні картоплі в умовах правобережного Лісостепу України. Сільське господарство та лісівництво. ВНАУ, 2015. Вип. № 2. 19 с.
153. Посівні площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур. Державна служба статистики України. URL: http://ukrstat.gov.ua/metaopus/2019/2_03_07_03_2019.htm (дата звернення 11.08.2020).
154. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха. М.: Агропромиздат, 1991. 300с.
155. Прокопчук В.М., Дідур І.М., Панцирева Г.В. Особливості підбору декоративних культур закритого середовища для проектування фітотомодуля в умовах інтер'єру. Збірник науко-

вих праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. Вип. № 12. Вінниця. 2019. С. 142-153.

156. Прокопчук В.М., Панцирева Г.В. Особливості формування газонних культурфітоценозів на території ВНАУ. Вісник ДДАЕУ. 2016. Вип. № 4 (42). С. 20-24.
157. Прокопчук В.М., Панцирева Г.В. Сучасний стан та перспективи використання декоративних видів роду *Lupinus* в умовах Поділля. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. № 13, 2019, Вінниця, 195-204.
158. Прокопчук В.М., Панцирева Г.В., Топольська В.П. Перспективи використання Іто-півоній в умовах ботанічного саду «Поділля» Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. 2020. Випуск №19. С. 110-121.
159. Пташник О. Без обробки насіння нуту біопрепаратами бульбочкових бактерій марно сподіватися на пристойну врожайність і високий вміст білка в бобах. Інститут сільського господарства Криму НААН України. м. Сімферополь. 2013. С. 61-63.
160. Серета Л.М. Особливості формування посіву та продуктивності сої при ранніх строках сівби в умовах центрального Лісостепу України. Аграрна наука. селу. Наук. зб. Подільської держ. аграрно-технічної академія. 1998. Вип. 2. С. 83-85.
161. Сухова Г.І. Фотосинтетична діяльність сортів сочевиці в умовах Східного Лісостепу України. Вісник ХНАУ, 2012. Вип. 2. С. 150-155.
162. Телекало Н.В. Особливості формування зернової продуктивності гороху в умовах правобережного Лісостепу України. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: збірник наукових праць. 2013. Вип. 17(Т.І). С. 316–319.

163. Телекало Н.В. Влияние инокуляции и внекорневых подкормок на урожайность сортов гороха. Зернобобовые и крупяные культуры. 2014. № 1(9). С. 16–22.
164. Телекало Н.В. Формування показників індивідуальної продуктивності зерна інтенсивних сортів гороху. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків: збірник наукових праць. 2014. Вип. 22. С. 78–83.
165. Телекало Н.В. Формування симбіотичної та зернової продуктивності гороху посівного в умовах Лісостепу правобережного. Таврійський науковий вісник. 2014. Вип. 89. С. 72–79.
166. Темченко М.О. Вплив інокуляції насіння та позакоренових підживлень на густоту стояння та висоту рослин нуту в умовах Лісостепу правобережного. Збірник наукових праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Дослідницьке. 2017. Вип. 21 (35). С. 287-292.
167. Ткачук О. П. Використання багаторічних бобових трав для зниження вмісту важких металів у ґрунті. Збалансоване природокористування. 2015. №4. С. 138-141.
168. Ткачук О. П. Вплив концентрації свинцю на зміну еколого-агрохімічних показників ґрунту. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2016. №3. С. 217-225.
169. Ткачук О.П., Овчарук В.В. Потенціал біомаси побічної продукції рослинництва для удобрення ґрунту. Scientific achievements of modern society. Abstracts of IX international scientific and practical conference, April 28 – 30, 2020, Liverpool. P. 1069 – 1076.
170. Ткачук О.П., Овчарук В.В. Екологічний потенціал зернобобових культур у сучасній інтенсивній сівозміні. Сільське

господарство та лісівництво: зб. наук. пр. Вінниця: ВНАУ. 2020. № 18. С. 161-171.

171. Ткачук О.П., Шкатула Ю.М., Тітаренко О.М. Сільськогосподарська екологія: навч. посіб. Вінниця: ВНАУ, 2020. 542 с.
172. Ткачук О.П. Проблеми та перспективи ведення екологічно-збалансованого землеробства в Україні. Monografia rokonferencyjna. Science, Research, Development. Berlin, 30.08.2019-31.08.2019. № 19. S. 47-49.
173. Циганська О. І. Вплив мінеральних добрив, передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення мікроелементами на якісні показники зерна сортів сої. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. № 8. Вінниця. 2018. С. 78-86.
174. Циганська О. І., Циганський В. І. Вплив системи удобрення на проходження фаз росту і розвитку сортів сої та на коефіцієнт збереження рослин. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. № 13. Вінниця. 2019. С. 119-133.
175. Циганська О.І. Циганський В.І. Вплив мінеральних добрив та способів використання комплексу мікроелементів на висоту рослин сої. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. № 15. Вінниця. 2019. С. 83-93.
176. Циганський В.І., Циганська О.І. Вплив елементів технології вирощування на активізацію рослинно-мікробного симбіозу та процесу трансформації азоту у агроценозах люцерни посівної. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. Вип. № 16. Вінниця. 2020. С. 61-72.
177. Циганська О.І. Характеристика сортів роду *Dahlia cav.*, що досліджуються в умовах експозиційної ділянки ВНАУ Сіль-

- ське господарство та лісництво. 2020. Випуск №18 С. 139-147.
178. Цимбал Я.С. Ботанічний склад та особливості формування травостоїв зеленого конвеєра залежно від удобрення. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2014 Вип. 4. С. 131-138.
179. Цицюра Я.Г. Ідентифікація земельно-ресурсного потенціалу Вінниччини та шляхи його ефективного використання. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісництво. 2016. № 4. С. 6-16.
180. Цицюра Я.Г., Броннікова Л.Ф., Пелех Л.В. Ґрунтовий покрив Вінниччини: генезис, склад, властивості та напрями ефективного використання: монографія. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. 452 с.
181. Чоловський Ю.М. Особливості водоспоживання посівами люпину вузьколистого залежно від застосування мінеральних добрив. Корми і кормовиробництво. 2010. Вип. 66. С. 146-147.
182. Чудовська В. А., Шкуратов О. І., Кипоренко В. В. Еколого-економічний механізм розвитку органічного сільського господарства: теорія і практика: монографія. Київ: ДКС-Центр, 2016. 331 с.
183. Шевчук О.А., Первачук М.В., Вергеліс В.І. Вплив препаратів антигіберелінової дії на проростання насіння квасолі. Вісник Уманського національного університету садівництва. Науково-виробничий журнал. 2018. №1. С. 66-71.
184. Шевніков М.Я., Кулібаба М.Ю. Урожайність та якість насіння сої залежно від строків сівби і використання біопрепаратів. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2013. № 3. С. 41-44.
185. Шкатула Ю.М. Вплив гербіцидів та стимуляторів росту на забур'яненість та біометричні показники рослин квасолі.

Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2019. № 12. С. 205–213.

186. Шкатула Ю.М., Вотик В.О. Шляхи підвищення врожайності насіння нуту. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2020. № 17. С.195–208.
187. Шкатула Ю. М., Булавко О.В. Гербіциди та стимулятори росту у технології вирощування квасолі на зерно. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2017. № 5. С. 232-240.
188. Янович В.П., Калетнік Г.М. Обґрунтування режимних та конструктивних параметрів гіраційного млина для виробництва високоактивних преміксів. Вібрації в техніці та технологіях. 2017. Вип. № 1 (84). С.15-21.
189. Ahmed, W., Tahir, F. M., Rajwana, I. A., Raza, S. A., & Asad, H. U. (2012). Comparative evaluation of plant growth regulators for preventing premature fruit drop and improving fruit quality parameters in Dusehri Mango. *International Journal of Fruit Science*, 12, 372-389.
190. Alexopoulos, A. A., Karapanos, I. C., Akoumianakis, K. A., & Passam, H. C. (2017). Effect of gibberellic acid on the growth rate and physiological age of tubers cultivated from true potato seed. *Journal of Plant Growth Regulation*, 36(1), 1–10.
191. Aremu, A. O., Plackova, L., Masondo, N. A., Amoo, S. O., Moyo, M., Novak, O., Dolezal, K., & Staden, J. V. (2017). Regulating the regulators: Responses of four plant growth regulators during clonal propagation of *Lachenalia montana*. *Plant Growth Regulation*, 82(2), 305-315.
192. Atkins, C. A. (2002). Phenotypic diversity among annual lupins used for crops or having cropping potential. *Internat. Conf. on Legumes Genomic and Genetics, Abstracts*, 4, 123–140.
193. Bandura V., Mazur V., Yaroshenko L., Rubanenko O. Research on sunflower seeds drying process in a monolayer tray vibration

- dryer based on infrared radiation. INMATEN – Agricultural Engineering, vol. 57, №1, 2019. P. 233-242.
194. Bollman, M. &, Vessey (2006). Differential effects of nitrate and ammonium supply on nodule initiation, development, and distribution on roots of pea (*Pisum sativum*L.). Canadian Journal of Botany. Vol. 84, № 6. 893-903.
195. Bulgakov V., Adamchuk V., Kaletnik G., Arak M., Olt J. Mathematical model of vibration digging up of root crops from soil Agronomy Research. 2014. № 12 (1). P. 41-58.
196. Didur, I., Chynchyk, O., Pansyryeva, H., Olifirovych, S., Olifirovych, V., Tkachuk, O. (2021). Effect of fertilizers for *Phaseolus vulgaris* L. productivity in Western Forest-Steppe of Ukraine. Ukrainian Journal of Ecology, 11 (1), 419-424.
197. Didur, I., Bakhmat M., Chynchyk O., Pansyryeva H., Telekalo N., Tkachuk O. Substantiation of agroecological factors on soybean agrophytocenoses by analysis of variance of the Right-Bank Forest-Steppe in Ukraine. Ukrainian Journal of Ecology. 2020. Vol. 10(5). P. 54-61.
198. Didur I.M., Pansyryeva H.V., Telekalo N.V. Agroecological rationale of technological methods of growing legumes. The scientific heritage. 2020. Volume 52. P. 3-12.
199. Didur, I.M., Prokopchuk, V.M., Pansyryeva H.V. (2019). Investigation of biomorphological and decorative characteristics of ornamental species of the genus *Lupinus* L. Ukrainian Journal of Ecology, 9(3), 287-290. DOI: 10.15421/2019_743
200. Didur, I., Bakhmat M., Chynchyk O., Pansyryeva H., Telekalo N., Tkachuk O. Substantiation of agroecological factors on soybean agrophytocenoses by analysis of variance of the Right-Bank Forest-Steppe in Ukraine. Ukrainian Journal of Ecology. 2020. Vol. 10(5). P. 54-61.
201. Didur, I.M., Tsyhanskyi, V.I., Tsyhanska O.I., Malynka, L.V., Butenko, A.O., Klochkova, T.I. The effect of fertilizer system

- on soybean productivity in the conditions of right bank forest-steppe. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2019. 9(1), 76-80.
202. Didur I. M., Tsyhanskyi V. I., Tsyhanska O.I., Malynka L. V., Butenko A. O., Masik I. M., Klochkova T. I. Effect of the cultivation technology elements on the activation of plant microbe symbiosis and the nitrogen transformation processes in alfalfa agrocoenoses. *Modern Phytomorphology* 2019.13: 30–34.
203. Honcharuk I. Use of Wastes of the Livestock Industry as a Possibility for Increasing the Efficiency of AIC and Replenishing the Energy Balance. *Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development*. 2020. Vol. 9. № 1. P. 9–14. <https://doi.org/10.2478/vjbsd-2020-0002>.
204. Honcharuk I., Pantsyreva H., Mazur V., Didur I., Tkachuk O., Telekalo N. Integration of traditional and innovation processes of development of modern science. Collective monograph. Publishing House «Baltija Publishing», Riga, Latvia. 2020. P. 42-108.
205. Honcharuk I., Pantsyreva H. Efficiency of growing legumes crops in Ukraine. Collective monograph. Publishing House «Baltija Publishing», Riga, Latvia. 2020. P. 42-65.
206. Kaletnik H., Prutska O., Pryshliak N. Resource potential of bioethanol and biodiesel production in Ukraine. *Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development*. 2014. № 1. P. 9-12.
207. Kaletnik G. Production and use of biofuels: Second edition, supplemented: textbook. Vinnytsia: LLC «Nilan-Ltd», 2018. 336 p.
208. Kaletnik, G., & Lutkovska, S. (2020). Innovative Environmental Strategy for Sustainable Development. *European Journal of Sustainable Development*, 9(2), 89.
209. Kaletnik G., Honcharuk I., Okhota Yu. The Waste-Free Production Development for the Energy Autonomy Formation of Ukrainian Agricultural Enterprises. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2020. Volume XI, Summer, 3(43). P. 513–522.
210. Kaletnik G., Honcharuk I., Yemchyk T., Okhota Yu. The World

- Experience in the Regulation of the Land Circulation. *European Journal of Sustainable Development*. 2020. №9(2). P. 557–568.
211. Kaletnik G.M., Zabolotnyi, G.M. Kozlovskiy S.V (2011), «Innovative models of strategic management economic potential within contemporary economic systems», *Actual Problems of Economics*, vol, 4(118), pp.11.
212. Kaletnik G. Honcharuk, I. 2013. Innovatsiine zabezpechennia rozvytku biopalyvnoi haluzi: svitovyi ta vitchyzniani dosvid [Innovative support for the development of the biofuel industry: world and national experience]. In *Biznes Inform [Business Inform]*, 2013, no. 9, pp. 155–160.
213. Kaletnik G., 2018. Production and use of biofuels: Second edition, supplemented: textbook. Vinnytsia: LLC «Nilan-Ltd», 336 p.
214. Kaletnik G.M., Yanovych V.P., Substantiation of operating and design parameters of a gyration mill for the production of highly active premixes, *Vibrations in engineering and technology*, 84 (2017), nr. 1, 15-21
215. Kupchuk I.M., Solona O.V., Derevenko I.A., Tverdokhlib I.V. Verification of the mathematical model of the energy consumption drive for vibrating disc crusher. *Inmateh – Agricultural Engineering*. 2018. Vol. 55, № 2. P. 111-118
216. Lapinskas E. Biologinio azotofiksavimas in nitroginas. *Monografija. Dotnuva*, 1998. 218 p.
217. Lavrenko N. et al. Effect of Tillage and Humidification Conditions on Desalination Properties of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Journal of Ecological Engineering*, 2018. Doi:10.12911/22998993/91265.
218. Mazur V.A., Didur I.M., Pantsyreva H.V., Telecalo N.V. Energy-economic efficiency of growth of grain-crop cultures in the conditions of right-bank Forest-Steppe zone of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Volume 8. № 4. P. 26-33.

219. Mazur, V.A., Branitskyi, Y.Y., Pantsyreva, H.V.(2020). Bioenergy and economic efficiency technological methods growing of switchgrass. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(2), 8-15.
220. Mazur, V.A., Pantsyreva, H.V., Mazur, K.V. & Didur, I.M., (2019). Influence of the assimilation apparatus and productivity of white lupine plants. *Agronomy research*. 17(1), 206-219.
221. Mazur, V. A. & Pantsyreva, H. V. (2017). Vplyv tekhnolohichnykh pryiomiv vyroshchuvannya na urozhainist i yakist zerna liupynu biloho v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu. *Silke gospodarstvo i lisivnytstvo*. Vinnytsia, VNAU, Vyp. № 7. T 1, 27-36
222. Mazur V.A., Mazur K.V., Pantsyreva H.V., Alekseev O.O. Ecological and economic evaluation of varietal resources *Lupinus albus* L. in Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Volume 8.148-153.
223. Mazur, V. A., Myalkovsky, R.O., Mazur, K. V., Pantsyreva, H. V., Alekseev, O.O. 2019. Influence of the Photosynthetic Productivity and Seed Productivity of White Lupine Plants. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(4), 665-670. DOI: 10.15421/2019_807
224. Mazur, V. A., Prokopchuk, V. M., & Pantsyreva, G. V. (2018). Primary introduction assessment of decorative species of the lupinus generation in Podillya. *Scientific Bulletin of UNFU*, 28(7), 40–43. <https://doi.org/10.15421/40280708>
225. Mazur, V., Didur, I., Myalkovsky, R., Pantsyreva, H., Telekalo, N., Tkach, O. (2020). The Productivity of intensive pea varieties depending on the seeds treatment and foliar fertilizing under conditions of right-bank forest-steppe Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(1), 101-105.
226. Mazur V., Pantsyreva H., Mazur K., Myalkovsky R., Alekseev O. Agroecological prospects of using corn hybrids for biogas production. *Agronomy Research*. 2020. Volume 18. P. 205-219.
227. Mazur V. A., Myalkovsky R. O., Pantsyreva H. V., Didur I. M.,

- Mazur K. V., Alekseev O. O. Photosynthetic productivity of potato plants depending on the location of rows placement in agrophytocenosis. *Eco. Env. & Cons.* 2020. 26 (2). P. 46-55.
228. Mazur K., Pantsyreva H., Zatolochnyi O. The influence of globalization of society on international of higher education in Ukraine and Poland. *The scientific heritage.* 2020. Volume 45. P. 71-75.
229. Mazur V. A., Myalkovsky R. O., Pantsyreva H. V., Didur I. M., Mazur K. V., Alekseev O. O. Photosynthetic productivity of potato plants depending on the location of rows placement in agrophytocenosis. *Eco. Env. & Cons.* 2020. 26 (2). P. 46-55.
230. Mazur K., Pantsyreva H., Zatolochnyi O. The influence of globalization of society on international of higher education in Ukraine and Poland. *The scientific heritage.* 2020. Volume 45. P. 71-75.
231. Mazur V.A., Myalkovsky R.O., Pantsyreva H.V., Didur I.M., Mazur K.V., Alekseev O.O. Photosynthetic productivity of potato plants depending on the location of rows placement in agrophytocenosis. *Eco. Env. & Cons.* 2020. Vol. 26 (2). P. 46-55.
232. Mazur, V.A., Mazur, K.V., Pantsyreva, H.V. (2019). Influence of the technological aspects growing on quality composition of seed white lupine (*Lupinus albus* L.) in the Forest Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(1), 66-71.
233. Mazur, V.A., Pantsyreva, H.V., Mazur, K.V., & Monarkh, V.V. Ecological and biological evaluation of varietal resources *Paeonia* L. in Ukraine. *Acta Biologica Sibirica*, 2019. 5 (1), 141-146. <https://doi.org/10.14258/abs.v5.i1.5350>
234. Monarkh Veronika Valentynivna, Pantsyreva Hanna Vitaliivna. (2019). Stages of the Environmental Risk Assessment. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(4), 484-492. DOI: 10.15421/2019_779
235. Palamarchuk V., Honcharuk I., Honcharuk T., Telekalo N. Effect of the elements of corn cultivation the technology on bioethanol

- production under conditions of the rightbank forest-steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Vol. 8(3). P. 47-53.
236. Palamarchuk, V., Telekalo, N. (2018). The effect of seed size and seeding depth on the components of maize yield structure. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 24(5), 2018. 785–792.
237. Padalko, T.O., Bakhmat, M.I., Ovcharuk, O.V., Horodyska, O.P (2021). Quality of raw materials from camomile inflorescences depending on technological factors. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11 (1), 234-240.
238. Pansyryeva H.V. (2018). Дослідження сортових ресурсів трав'яних видів *Paeonia L.* в Україні. *Науковий вісник НЛТУ України*. Вип. 28(8), 74-78. <https://doi.org/10.15421/40280815>
239. Pansyryeva, H.V., Myalkovsky, R.O., Yasinetska, I.A., Prokopchuk V.M. (2020). Productivity and economical appraisal of growing raspberry according to substrate for mulching under the conditions of podilia area in Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(1), 210-214.
240. Pansyryeva, H.V. (2019). Насіннєва продуктивність декоративних видів роду *Lupinus* в умовах Поділля. *Науковий вісник НЛТУ України*, 29(7), 80-83. <https://doi.org/10.15421/40290716>
241. Pansyryeva, H.V. Morphological and ecological-biological evaluation of the decorative species of the genus *Lupinus L.* *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(3), 74-77. 21997 DOI: 10.15421/2019_711
242. Pansyryeva H.V. (2018). Research on varietal resources of herbaceous species of *Paeonia L.* in Ukraine. *Scientific Bulletin of the NLTU of Ukraine*, 28 (8), 74-78. <https://doi.org/10.15421/40280815>
243. Pansyryeva, H.V. Technological aspects of biogas production from organic raw materials. *Bulletin of KhNTUSG them. P. Vasilenko*. Kharkiv, 2019. P. 276-290.
244. Prokopchuk V., Pansyryeva H., Tsyhanska O. Biostationary and

- exposition plot of Vinnytsia national agrarian university as an educational, scientific and manufacturing base in preparation of the landscape gardening specialist. The scientific heritage. 2020. Volume 51. P. 8-17.
245. Puyu V., Bakhmat M., Pantsyreva H., Khmeliianchyshyn Y., Stepanchenko V., Bakhmat O. Social-and-Ecological Aspects of Forage Production Reform in Ukraine in the Early 21st Century. *European Journal of Sustainable Development* (2021). Vol. 10(1). P. 221-228.
246. Sweetingham M. (2008). Lupins reflections and future possibilities. *Lupins for Health and Wealth: Proceedings of the 12 th ILCF Western Australia 14-18 September*, 514-522.
247. V.A. Mazur, H.V. Pantsyreva, K.V. Mazur and I.M. Didur Influence of the assimilation apparatus and productivity of white lupine plants. *Agronomy Research* 17, 2019. Scopus.
248. V.A. Mazur, K.V. Mazur, H.V. Pantsyreva. Influence of the technological aspects growing on quality composition of seed white lupine (*Lupinus albus* L.) in the Forest Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. Volume 9. 50-55. 19989
249. Varchenko O., Krysanov D., Shubravska O., Khakhula L., Gavryk O., Byba V., Honcharuk I. Supply Chain Strategy in Modernization of State Support Instruments for Small Farms in Ukraine. *International Journal of Supply Chain Management*. 2020. Vol. 9. № 1. P. 536-543
250. Vdovenko S.A., Prokopchuk V.M., Palamarchuk I.I., Pantsyreva H.V. (2018). Effectiveness of the application of soil milling in the growing of the squash (*Cucurbita pepo* var. *giraumontia*) in the right-benk forest stepp of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8(4), 1-8.
251. Vdovenko, S.A., Pantsyreva, G.V., Palamarchuk, I.I., & Lytvyniuk, H.V. (2018). Symbiotic potential of snap beans (*Phaseolus vulgaris* L.) depending on biological products

- in agrocoenosis of the right-bank forest-steppe of Ukraine. *Ukrainian J Ecol*, 8(3), 270-274.
252. Vdovenko, S.A., Prokopchuk, V.M., Palamarchuk, I.I., & Pantsyreva, H.V. (2018). Effectiveness of the application of soil milling in the growing of the squash (*Cucurbita pepo* var. *giraumontia*) in the right-bank forest steppe of Ukraine. *Ukrainian J Ecol*, 8(4), 1-5.
253. Yanovych V.P., Kupchuk I.M. Determination of rational operating parameters for a vibrating disk-type grinder used in ethanol industry. *Inmateh – Agricultural Engineering*. 2017. Vol. 52, № 2. P. 143-148.
254. Yanovych V., Kupchuk I. Determination of rational operating parameters of vibration crusher in accordance with dispersion of material. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2017. Вип. №2 (97). С.104-108.
255. Yanovych, V., Honcharuk, T., Honcharuk, I. & Kovalova, K. (2018). Engineering management of vibrating machines for targeted mechanical activation of premix components. *INMATEH - Agricultural Engineering*, 54(1), 25-32.
256. Yhurber J.A. Inhibitory effect of gibberellins on nodulation in dwarf beans, *Phaseolus vulgaris*. *Nature*. 1958. Vol. 181. P. 1082-1083.
257. Yowling W.A., Buirchell B.J., Tarta M.E. Lupin. *Lupinus L.*, Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops 23. Institute of Plant Iyenetis and crop Plant Research, yatersleben. International Plant Iyenetic Resources Institute. Rome, 1998. P. 112-114.
258. Zhao, H., Cao, H., Ming-Zhen, P., Sun, Y., & Liu, T. (2017). The role of plant growth regulators in a plant aphid parasitoid tritrophic system. *Journal of Plant Growth Regulation*, 36(4), 868-876.

АВТОРСЬКИЙ КОЛЕКТИВ

Мазур Віктор Анатолійович –

кандидат сільськогосподарських наук, професор, ректор Вінницького національного аграрного університету. Бібліографічні дані: у 1988 р. закінчив з відзнакою агрономічний факультет Вінницького філіалу Української сільськогосподарської академії і отримав кваліфікацію вченого агронома за спеціальністю «Агрономія». Віктор Мазур працює у Вінницькому національному аграрному університеті з 1992 р.



У 1989-1992 рр. – навчався в аспірантурі Української сільськогосподарської академії за спеціальністю «Селекція і насінництво», у 1994 р. успішно захистив кандидатську дисертацію на тему: «Вихідний матеріал для селекції гібридів кукурудзи, вирощуваних по екологічно чистих технологіях» та здобув науковий ступінь кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 05.03.05 – селекція і насінництво.

Тривалий час очолював агрономічний факультет та був проктором з науково-педагогічної та навчальної роботи. Основними напрямками наукової діяльності є розробка сучасних технологій вирощування основних сільськогосподарських культур.

Мазур В.А. має 190 публікацій, з них 110 наукового та 80 навчально-методичного характеру, у тому числі 79 наукові праці, опубліковані у вітчизняних фахових і міжнародних рецензованих виданнях. Є співавтором 4 навчальних посібників, 7 монографій, 1 методичного посібника, 1 підручника, 1 електронного посібника, 2 колективних монографій, а також є співавтором 4 патентів на корисну модель. Під керівництвом професора захищено 5 кандидатських дисертацій.

Наукова діяльність вченого направлена на агроекологічне об-

грунтування технологій вирощування сільськогосподарських культур та екологізації технологій. Є членом Науково-методичної комісії з «Агрономії» при Міністерстві аграрної політики та продовольства України, входить до складу експертів ДАК МОН України. Плідна багаторічна науково-педагогічна діяльність професора відзначена трудовою відзнакою «Знак пошани» та знаком «Відмінник аграрної освіти та науки» другого ступеня, Почесною грамотою Міністерства аграрної політики та продовольства України та Вінницької обласної державної адміністрації та обласної ради. У 2015 р. – нагороджений Грамотою Верховної Ради України.

Віктор Мазур приймав участь у міжнародних наукових заходах – у січні 2016 р. у міжнародній конференції (м. Братислава, Словаччина), у травні 2016 р. в конгресі Мережі університетів Чорноморського регіону 12-й конференції ректорів (м. Тбілісі, Грузія), у вересні 2016 р. у зборах учасників Вишеградської асоціації університетів (м. Геделле, Угорщина), у жовтні 2017 р. у церемоніях з нагоди 65-річчя Словацького аграрного університету (м. Нітра, Словаччина), у грудні 2017 р. в конференції у Технічному університеті м. Зволєн (Словаччина), у 17 травні 2018 р. у міжнародному форумі (м. Яси, Румунія), у червні 2018 р. у конгресі (м. Салоніки, Греція), у вересні 2018 р. у конференції (м. Краків, Польща) та жовтні 2019 р. в конференції (м. Бухаресті, Румунія). Проходив міжнародне науково-педагогічне стажування (серпень 2019, Польща).

Мазур В.А. є керівником прикладного дослідження на тему: «Розробка методів удосконалення технології вирощування зернобобових культур з використанням біодобрив, бактеріальних препаратів, позакореневих підживлень та фізіологічно-активних речовин» (Мазур В.А., Дідур І.М., Іваніна В.Д., Ткачук О.П., Панцирева Г.В., Вradій О.І.), номер ДР 0120U102034.

Читає дисципліни: «Технічні культури», «Технологія виробництва продукції рослинництва», «Вступ до фаху».

Ткачук Олександр Петрович

– доктор с.-г. наук, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету. Олександр Петрович є автором понад 130 наукових праць та 107 методичних розробок, серед них – 3 патенти, 2 навчальних посібника, 3 монографій, 5 статей, що індексуються у міжнародних наукометричних базах Scopus та Web of Science.



Трудовий шлях розпочав у СТОВ «МаліКрушлинці» Вінницького району Вінницької області, де пропрацював на різних посадах агрономічної діяльності 7 років. З 2008 року почав займатися науковою та викладацькою діяльністю у Вінницькому національному аграрному університеті. У 2011 році захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю «кормовиробництво та луківництво», у 2018 році захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю «екологія».

Коло наукових інтересів – агроекологія, охорона навколишнього середовища, бобові багаторічні трави, агрономія. За трудові здобутки О. Ткачук нагороджений грамотами та подяками факультету агрономії та лісівництва Вінницького національного аграрного університету. Ткачук О.П. є виконавцем прикладного дослідження на тему: «Розробка методів удосконалення технології вирощування зернобобових культур з використанням біодобрив, бактеріальних препаратів, позакоренових підживлень та фізіологічно-активних речовин» (Мазур В.А., Дідур І.М., Іваніна В.Д., Ткачук О.П., Панцирева Г.В., Врадій О.І.), номер ДР 0120U102034.

Викладає дисципліни: «Моніторинг довкілля», «Техноекологія», «Методи та засоби вимірювання параметрів довкілля». «Сучасні проблеми агроекології».



Дідур Ігор Миколайович –

к. с.-г. наук, доцент, декан факультету агрономії та лісівництва Вінницького національного аграрного університету. Основними напрямками наукової діяльності є розробка сучасних технологій вирощування основних сільськогосподарських культур, зокрема зернобобових. Автор близько 55 наукових статей, у тому числі 10 в наукометричних базах Scopus та Web of Science.

Дідур І.М. є членом спеціалізованої вченої ради К 05.854.01 Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України. Входить до складу комісії (підкомісії) зі спеціальності 201 «Агрономія» Науково-методичної комісії з аграрних наук та ветеринарії сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України.

Наукова діяльність Дідура І.М. присвячена вивченню та удосконаленню елементів технології вирощування зернобобових культур в умовах змін клімату. Читає курс дисципліни «Агрохімія» та «Точне землеробство».

Дідур І.М. є відповідальним виконавцем прикладного дослідження на тему: «Розробка методів удосконалення технології вирощування зернобобових культур з використанням біодобрив, бактеріальних препаратів, позакореневих підживлень та фізіологічно-активних речовин» (Мазур В.А., Панцирева Г.В., Іваніна В.Д., Ткачук О.П., Панцирева Г.В., Врадій О.І.), номер ДР 0120U102034.

За трудові здобутки Ігор Дідур відзначений подяками Верховної Ради України, а також комітету з питань аграрної політики та земельних відносин ВРУ та грамотами Вінницької обласної державної адміністрації та обласної ради.



Панцирева Ганна Віталіївна –

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства факультету агрономії та лісівництва, старший науковий співробітник Вінницького національного аграрного університету.

У 2012 році здобула повну вищу освіту на базі Вінницького національного аграрного університету і отримала кваліфікацію агронома-дослідника освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр».

У 2013 році здобула другу вищу освіту за спеціальністю «Облік і аудит» на базі Інституту післядипломної освіти та дорадництва ВНАУ. У 2019 р. здобула ступінь вищої освіти Магістр за спеціальністю «Садово-паркове господарство».

Трудова діяльність розпочата у 2013 р. з посади агронома фермерського господарства, а педагогічна у 2015 р. з посади асистента кафедри лісового, садово-паркового господарства та кормовиробництва агрономічного факультету Вінницького національного аграрного університету.

У 2013-2015 рр. – навчалась в аспірантурі Вінницького національного аграрного університету на державній формі навчання за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. 27 грудня 2017 року успішно захистила кандидатську дисертацію за темою «Формування зернової продуктивності люпину білого залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах правобережного Лісостепу» за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво під керівництвом к. с.-г. наук, професора Мазура В.А.

У листопаді 2020 р. присвоєно вчене звання доцента кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства Вінницького національного аграрного університету. Постановою президії Комітету з державних премій України в галузі науки і техніки Кабінету Міністрів України від 6 листопада 2020 року, Панциревій Ганні Віталіївні було призначено стипен-

дію Кабінету Міністрів України для молодих вчених.

Панцирева Г.В. є виконавцем прикладного дослідження на тему: «Розробка методів удосконалення технології вирощування зернобобових культур з використанням біодобрих, бактеріальних препаратів, позакореневих підживлень та фізіологічно-активних речовин» (Мазур В.А., Дідур І.М., Іваніна В.Д., Ткачук О.П., Панцирева Г.В., Вradій О.І.), номер ДР 0120U102034.

Ганна Віталіївна є автором близько 95 наукових праць, з яких 5 – вітчизняних і зарубіжних монографій, 20 – статей у наукових журналах, що входять до міжнародних наукометричних баз Scopus / Web of Science, 3 патенти на корисну модель.

Ганна Панцирева є секретарем Вченої ради факультету агрономії та лісівництва Вінницького національного аграрного університету. З 2020 року залучена до складу редакційної колегії наукового фахового видання категорії «Б» «Сільське господарство та лісівництво», в якому можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та ступеня доктора філософії за галуззю аграрні науки. З березня 2021 року виконує обов'язки голови Наукового товариства студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених ВНАУ.

Наукова діяльність присвячена розробці технологічних прийомів вирощування зернобобових культур на основі ресурсо- та енергобезпечності. Результати своїх наукових розробок Ганна Панцирева неодноразово презентувала на Міжнародних та Всеукраїнських наукових конференціях. За трудові здобутки Г. Панцирева нагороджена грамотами та подяками Вінницького національного аграрного університету.

Ганна Панцирева приймає участь у міжнародних наукових заходах – Польсько-українській міжнародній конференції «Internationalization as a Challenge for Higher Education: Ukrainian and Polish Perspectives». У 2018 р. проходила закордонне стажування на базі Університету Економіки в Кракові (Польща).

Читає дисципліни: «Стандартизація і управління якістю продукції рослинництва», «Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва», «Екологічна стандартизація і сертифікація» та ін.

ДОДАТКИ

Додаток 1



Фузаріоз нуту

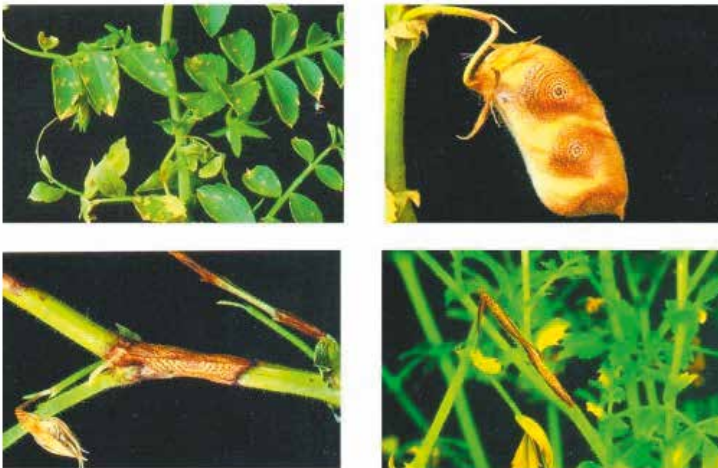
Додаток 2



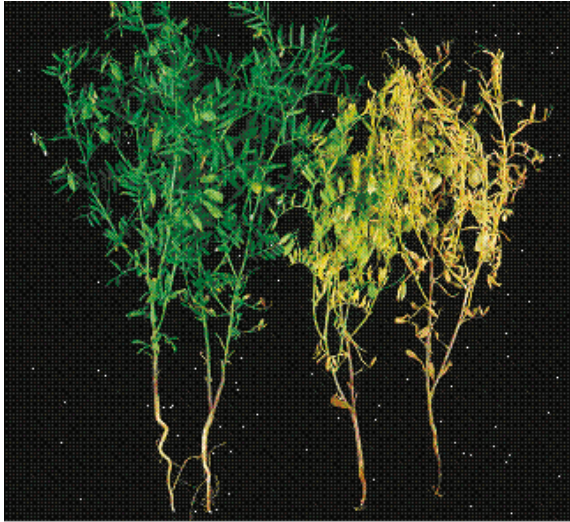
Фузаріоз сходів нуту



Аскохітоз нуту



**Ураження різних частин рослин нуту *Ascochyta rabiei* Labr.:
на листях; на бобах; на стеблах**



Фузаріозна коренева гниль сочевиці



Тепловий рак сочевиці

Додаток 7



Аскохітоз сочевиці

Додаток 8



Антрактоз сочевиці

Додаток 9



Загибель сходів сочевиці

Додаток 10



Пошкодження сочевиці грибом роду стемпфіліум



Фузаріоз кормових бобів



Іржа кормових бобів



Шоколадна плямистість кормових бобів



Аскохітоз кормових бобів



Аскохітоз чини



Антрактоз люпину



Бура плямистість люпину

Наукове видання

Мазур Віктор Анатолійович
Ткачук Олександр Петрович
Дідур Ігор Миколайович
Панцирева Ганна Віталіївна

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ МАЛОПОШИРЕНИХ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР

Монографія

Підписано до друку 05.11.2021.
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Друк цифровий.
Друк. арк. 10,75. Умов. друк. арк. 10,0.
Наклад 100 прим. Зам. № 6899/1.

Віддруковано з оригіналів замовника.
ФОП Корзун Д.Ю.
Свідоцтво про державну реєстрацію фізичної особи-підприємця
серія В02 № 818191 від 31.07.2002 р.

Видавець ТОВ «ТВОРИ».
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції серія ДК № 6188 від 18.05.2018 р.
21034, м. Вінниця, вул. Немирівське шосе, 62а.
Тел.: 0 (800) 33-00-90, (096) 97-30-934, (093) 89-13-852, (098) 46-98-043.
e-mail: info@tvoru.com.ua
<http://www.tvoru.com.ua>