

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

ВОЩИЛО АЛЛА АНАТОЛІЇВНА

Допускається до захисту:  
завідувач кафедри агрономії та  
землеробства, к. с. - Г. Н.,

\_\_\_\_\_ С. Ф.ХАЛПН  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

**УРОЖАЙНІСТЬ НУТУ В УМОВАХ ФГ «ЄВРОПА» СЛОВ'ЯНСЬКОГО  
РАЙОНУ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Спеціальність 201 Агрономія

Кваліфікаційна (магістерська) робота

**Керівник:**

Бубнікович А.В., старший викладач  
кафедри агрономії та землеробства

Оцінка: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Бали / ЄКТС / за національною шкалою

Голова ЕК: \_\_\_\_\_

Київ 2024

МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ УКРАЇНИ  
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Кафедра \_\_\_\_\_ агрономії та землеробства \_\_\_\_\_  
Ступінь освіти \_\_\_\_\_ магістр \_\_\_\_\_  
Галузь знань \_\_\_\_\_ 20 Аграрні науки та продовольство \_\_\_\_\_  
Спеціальність \_\_\_\_\_ 201 Агрономія \_\_\_\_\_  
ОПП \_\_\_\_\_ Агрономія \_\_\_\_\_

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

зав. кафедри \_\_\_\_\_ Сергій ХАЛІН

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ**

\_\_\_\_\_ Воцило Алла Анатоліївна \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Урожайність нуту в умовах ФГ «Європа» Слов'янського району Донецької області.

керівник роботи Бубнікович А.В., старший викладач кафедри агрономії та землеробства \_\_\_\_\_

( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджено наказом СНУ ім. В. Даля від «10» жовтня 2024 року № №329/14.08-ОД

2. Строк подання здобувачем роботи « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 24 \_\_\_\_ року

3. Вихідні дані до роботи: Встановити закономірності формування врожаю нуту, якісних показників насіння.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

- визначити найвищий рівень продуктивності сорту нута;

- надати економічну оцінку ефективності вирощування нуту в Донецькій області.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) \_\_\_\_\_

### Консультанти розділів роботи

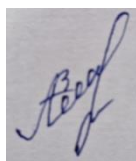
| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата   |                  |
|--------|---|----------------|------------------|
|        |   | Завдання видав | завдання прийняв |
|        |   |                |                  |
|        |   |                |                  |
|        |   |                |                  |
|        |   |                |                  |
|        |   |                |                  |
|        |   |                |                  |
|        |   |                |                  |

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва кваліфікаційної роботи  | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|---|-------------------------------|----------|
| 1.    | Розділ 1. Проведення огляду літературних джерел за темою роботи                               |                               |          |
| 2.    | Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень   |                               |          |
| 3.    | Розділ 3. Результати досліджень та економічна ефективність оцінка технології вирощування нуту |                               |          |
| 4.    | Розділ 4. Охорона праці   |                               |          |
| 5.    | Обґрунтування висновків   |                               |          |
| 6.    | Попередній захист роботи  |                               |          |
| 7.    | Захист роботи в ЕК  |                               |          |

Здобувач вищої освіти



Алла ВОЩИЛО

Керівник кваліфікаційної роботи

Аліна БУБНІКОВИЧ

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| ВСТУП.....  | 6  |
| РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ .....   | 8  |
| 1.1. Господарське значення нуту.....  | 8  |
| 1.2. Походження нуту, класифікація та ботанічна характеристика.....                       | 13 |
| 1.3. Морфологічна характеристика нуту звичайного.....                                     | 18 |
| 1.4. Технологічні особливості вирощування нуту.....                                       | 24 |
| РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....                                    | 34 |
| 2.1. Ґрунтово-кліматичні умови.....   | 34 |
| 2.2. Методика проведення досліджень.....  | 44 |
| 2.3. Сорти нуту та їх характеристики.....   | 45 |
| 2.4. Умови проведення досліджень.....   | 48 |
| 2.5. Агротехніка вирощування нуту в дослідженнях.....                                     | 50 |
| РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА<br>ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НУТУ ..... | 52 |
| 3.1 Морфо-біологічні ознаки нуту.....   | 52 |
| 3.2 Форма та інтенсивність галушення рослини.....   | 53 |
| 3.3 Стійкість до вилягання.....   | 54 |
| 3.4 Урожайність сортів нуту.....  | 55 |
| 3.5. Вплив елементів технології вирощування нуту на економічні показники                  | 58 |
| РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....  | 60 |
| 4.1. Основні завдання організації охорони праці.....                                      | 60 |
| 4.2. Вимоги безпеки праці під час сівби нуту.....   | 63 |
| 4.3. Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов в<br>господарстві.....     | 65 |
| ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ .....  | 67 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....  | 68 |

## АНОТАЦІЯ

**Вошило А. А.** Урожайність нуту в умовах ФГ «Європа» Слов'янського району Донецької області. Спеціальність 201 «Агрономія», освітньо-професійна програма «Агрономія». Київ: СНУ імені Володимира Даля, 2024. 72 с.

В кваліфікаційній роботі досліджено узагальнені експериментальні дані та встановленні закономірності формування врожаю нуту, якісних показників насіння, та удосконалення технології його вирощування, шляхом виявлення та поєднання найкращих сортів з метою збільшення виробництва насіння.

У результаті проведених дослідів встановлено що основними структурними елементами, які найбільшою мірою визначають рівень урожайності нуту, є кількість бобів на рослину, кількість насінин в бобі та маса 1000 насінин. Найвищий рівень продуктивності сорту нута Орion.

Ключові слова: нут, боби, насіння, мінеральні речовини, економічна ефективність, технологія, врожайність, прибуток.

Табл. 11. Рис. 8. Бібліограф.: 40 джерел.

## ANNOTATION

**Voschylo A. A.** Chickpea yield in the conditions of FG “Europe” of the Slavic district of Donetsk region. Specialty 201 “Agronomy”, educational and professional program “Agronomy”. Kyiv: Volodymyr Dahl National University of Kyiv, 2024. 72 p.

The qualification work investigates the generalized experimental data and establishes the regularities of chickpea yield formation, quality indicators of seeds, and improvement of its cultivation technology by identifying and combining the best varieties to increase seed production.

As a result of the experiments, it was found that the main structural elements that determine the level of chickpea yield are the number of beans per plant, the number of seeds per bean and the weight of 1000 seeds. The highest level of productivity of chickpea variety Orion.

**Keywords:** chickpea, beans, seeds, minerals, economic efficiency, technology, yield, profit. Table 11. Fig. 8. Bibliography: 40 sources.

## ВСТУП

Нут відноситься до групи бобових, що відзначаються високим вмістом білку та жирів у насінні. Нут використовується як для продовольчих, так і для кормових цілей.

Нут є посухостійкою культурою. За посухостійкістю перевершує всі зернобобові культури, окрім чини. У зв'язку з цим, нут знайшов своє розповсюдження у регіонах нашої країни, що характеризуються недостатнім зволоженням, та дає більшу врожайність насіння, ніж горох, сочевиця та квасоля. Відрізняючись високою посухостійкістю, нут разом з тим добре реагує на зрошення [4].

Зернобобові культури відіграють важливе значення у зерново у кормовому балансі сільськогосподарських підприємств. Зерно і зелена маса містить у 2-3 рази більше білку, ніж злакові культури [31].

До складу білків бобових культур входять усі незамінні для людини амінокислоти - лізин, триптофан, метіонін, фенілаланін, лейцин, ізолейцин, аргінін, аспарагінова кислота. У зерні і зелених бобах містяться вітаміни А, В, В<sub>2</sub>, С, Д, Е, РР, а також мікроелементи, мінеральні солі фосфору, калію, кальцію та ін. За збалансованістю амінокислотного складу білки бобових наближені до білку курячих яєць, які є еталоном, а за вмістом лізину - у 2-3 рази перевищують білки зернових хлібів [10].

Нут, подібно до гороху і сочевиці широко використовують у якості кормової і продовольчої культури, цінність обумовлена високим вмістом білка в зерні (28-34%), яке добре перетравлюється організмом.

Агротехнічне значення нуту полягає у поліпшенні фізико-хімічних властивостей ґрунту і добре впливає на родючість.

За сучасних умов ведення господарчої діяльності, однією з найважливіших умов є збільшення виробництва зерна, отже першочергову увагу приділяється підвищенню врожайності та поліпшенню якості зернової продукції. Отримання високих та сталих врожаїв не можливе без застосування системи сівозміни, обробітку та удобрення ґрунту, визначення

та дотримання строків сівби, здорового насіння районованих високоврожайних сортів та гібридів.

Не зважаючи на низку переваг культури нуту, посівні площі в Україні є найменш чисельними та займають одне з останніх серед зернобобових культур. Напевне основною причиною цьому є недостатня обізнаність агрономів, працівників харчової промисловості, для яких культура залишається маловідомою.

**Актуальність теми.** Зважаючи на те, що значна частина найродючіших ґрунтів нашої країни розташована у посушливій степовій зоні та зоні східного лісостепу, що відрізняються нестійким зволоженням (регіон проведення досліджень не є виключенням), сільське господарство України потребує стійких до посухи і спеки високобілкових культур, що характеризуються властивостями, які обумовлюють високу технологічність. Такою технологічною, посухо- та жаростійкою культурою і є нут (*Cicer aritipum*).

Нут є гідною культурою, що може знайти своє місце у забезпеченні кормової бази України. Оскільки нут у період вегетації формує велику кількість білкових сполук, це передбачає високу потребу культури в азоті, який рослина одержує здебільшого з атмосфери за рахунок симбіотичних процесів з бульбочковими бактеріями.

Рівень симбіотичної азотфіксації у посівах нуту є визначальним для загальної продуктивності рослин. Важливою умовою розвитку культури, підвищення врожайності є штучна інокуляція насіння нуту активними культурами бульбочкових бактерій.

**Мета наших досліджень** полягала у вивченні особливостей формування урожаю нуту в умовах Східного Степу України.

Для вирішення мети були поставлені наступні **завдання**:

- встановити закономірності формування врожаю нуту, якісних показників насіння, та удосконалення технології його вирощування, шляхом виявлення та поєднання найкращих сортів з метою збільшення виробництва насіння.

- визначити найбільший вплив на ріст та розвиток рослин нуту та його продуктивні сортові особливості.



## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

### 1.1. ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ НУТУ

Нут є найбільш посухостійкою зернобобовою культурою, яку не уражує більшість збудників хвороб і шкідників, на відміну від інших культур родини бобових [1]. Завдяки цьому є можливість вирощування екологічно чистої продукції без застосування інсектицидів.

Скорочення посівних площ під кормовими культурами та збільшенням у разі посівних площ під посівами соняшнику виникають проблеми зі зниженням родючості ґрунтів, їх фіто-санітарним станом.

Використання нуту є однією з перспективних культур, яка може увійти до ланку сівозміни господарства, оскільки культура, як представник родини бобових позитивно впливає на ґрунти [5]. У симбіозі з азотфіксуючими бактеріями рослини нуту за вегетацію накопичують до 150 кг/га біологічного азоту, 30 % який з корінням та поживними рештками залишається в ґрунті [14]. За унікальні біологічні і агротехнологічні властивості серед фахівців панує вислів нут – «патріарх землеробства» [26].

Однією з основних проблем сучасного виробництва продукції рослинництва є розробка високоефективних ресурсозберігаючих і економічно виправданих агротехнологій, що орієнтовані на максимальне використання потенціалу агрофітоценозів і одержання конкурентоздатної екологічно безпечної продукції рослинництва [35]. На даний час розроблена біотехнологія вирощування нуту, має на меті підвищення насіннєвої продуктивності нуту і посилення симбіотичної азотфіксації в агроценозах [37].

У регіонах вирощування нут широко використовується для задоволення продовольчих і кормових потреб.

Боби нуту вживають у вареному та смаженому вигляді, для приготування супів, гарнірів, пиріжків та національних страв (хумусу, фалафелі, та ін.).

В Індії нут є головним джерелом протеїну у вегетаріанській та ведичній кулінарії, борошно з нуту застосовують для приготування так званого бірманського тофу. Продукти, виготовлені з нуту, включено до обов'язкового асортименту європейських супермаркетів оскільки позиціонуються як такі, що відповідають збалансованому харчуванню [3].

На думку Ізраїльських біологів, дуже популярний на Близькому Сході нут змінив хід історії. Поживні властивості нуту зумовили якісне покращення роботи мозку людини і переходу від доісторичного хаосу до організованого суспільства. Вчені вважають, що люди порозумнішали завдяки одній з амінокислот - триптофану, який у великій кількості міститься в нуті, що був селекціонований 11 тисяч років тому. З триптофану утворюється один з найважливіших гормонів і нейромедіаторів центральної нервової системи людини - серотонін.

Мешканці «родючого півмісяця» (історичного регіону Близького Сходу, що включав Месопотамію, Асірію, Фінікію та Єгипет) емпіричним шляхом дійшли висновку, що нут покращує самопочуття і підвищує розумові функції. Вчені встановили, що внаслідок селекції, нут став містити втричі більше триптофану, ніж його дикий родич, що тепер росте лише на південному сході Туреччини. Крім триптофану, нут містить інші вітаміни та мікроелементи, дефіцитні у харчуванні людини. У таблиці 1.1 представлено порівняльна характеристика вмісту мінеральних речовин і незамінних амінокислот у нуті та пшениці [28].

Таблиця 1.1.

**Вміст мінеральних речовин і незамінних амінокислот у нуті та пшениці (мг на 100 г продукту)**

| Культура | Мінеральні речовини |     |     |    |    | Амінокислоти |          |           |
|----------|---------------------|-----|-----|----|----|--------------|----------|-----------|
|          | P                   | Ca  | Mg  | Fe | Zn | Лізін        | Метіонін | Триптофан |
| Пшениця  | 410                 | 60  | 180 | 6  | 0  | 300          | 120      | 80        |
| Нут      | 444                 | 193 | 126 | 7  | 3  | 1539         | 340      | 220       |

За даними літературних джерел нут є невід'ємною складовою харчування людей, хворих на діабет, з огляду на високий вміст дієтичної клітковини та низький - жирів, переважно мононасичених. Отже, вживання нуту корисне для здоров'я людини, і рекомендоване дієтологами для вживання у повсякденному харчуванні.

Відомо, що значну частину раціонального харчування в Україні має вживання картоплі та хлібобулочних виробів. Тож збагачення та поєднання виробів добавками з нуту на сьогодні є актуальним. На жаль, практично весь нут, що вирощують в Україні, експортується. Застосування домішок нуту до пшеничного борошна для випікання хліба є одним з важливих шляхів використання цієї цінної культури. Борошно нуту і вироби з нього є природним джерелом незамінних амінокислот, кальцію та цинку - дефіцитних компонентів у традиційних хлібобулочних виробах [25].

Нут і продукти його переробки - універсальне джерело для збагачення білками, харчовими волокнами, вітамінами, макро- і мікроелементами кондитерських виробів [34]. За органолептичними та фізико-хімічними показниками перепічка із нуту не поступається традиційній, а за вмістом білка перевищує вдвічі, харчових волокон - 1,2, вітаміну В2 - 3,1 раза, кальцію - 4,6, магнію - 3,2, фосфору - 2,4, заліза - в 1,2 раза. Застосування у технології виробництва перепічки нутового поліпшувача дозволяє покращити смак, аромат, зовнішній вигляд, створити рівномірну структуру і гладку поверхню виробу, зберегти свіжість виробу тривалий час [36].

Цікавим підходом є створення нових виробів підвищеної харчової та біологічної цінності із застосуванням екструдатів та нутового борошна. За ступенем засвоюваності білки нуту перевершують білки інших зернобобових культур. Біологічна цінність борошна з нуту на 25,1% вища, ніж пшеничного. Білки борошна за складом амінокислот наближені до білків тваринного походження, які представлені в основному водо- та солерозчинними фракціями, що є важливою ознакою доброї засвоюваності цього продукту.

Вміст жиру у борошні нуту у 3,7 разів вище, ніж у пшеничному борошні.

Завдяки наявності жирних кислот (найбільше з них лінолевої та олеїнової) знижується рівень холестерину, ризик розвитку серцево-судинних захворювань та атеросклерозу, зменшується ризик утворення тромбів.

Нут поступається горіхам за вмістом жиру, але переважає їх за вмістом білків та селену, якого немає в горіхах. Крім того, борошно із нуту має жиротримуючу здатність, яка становить 118%.

Щорічно зростає попит населення України у макаронних виробках, хоча вони характеризуються низькою біологічною цінністю, оскільки найчастіше виготовляються із сортів м'якої пшениці. Для покращення цього показника використовують певні технологічні прийоми одним з яких є покращення хімічного складу готового продукту шляхом використання біологічно цінної рослинної сировини, наприклад нуту.

Потреба суспільства у продуктах харчування за рахунок збільшення білкових ресурсів лише шляхом виробництва тваринного білку неможливі через тривалість і велику витратність виробництва та низьку ефективність. У порівнянні, виробництво білків рослинного походження вимагає в середньому в 10 разів менше палива, ніж виробництво продуктів тваринного походження. Через це розробка нових технологій переробки тваринної сировини за сукупності з використанням сировини, що раніше вважалася нетрадиційною для м'ясо-переробної промисловості, але містить значну кількість білку (зернових, зернобобових, тощо), є особливо актуальною. Рослинні білки, особливо бобових, завдяки високому вмісту поживних речовин та засвоюваності, мають високу харчову цінність.

Нут є одним з найбільш дешевих джерел рослинного білку, що робить його переробку економічно вигідною [29].

Сучасні тенденції у сфері виробництва продуктів харчування пов'язані з розширенням асортименту функціональних продуктів, які сприяють нормалізації роботи організму людини з урахуванням фізіологічного стану,

роду діяльності та зовнішніх факторів. У зв'язку з цим, забезпечення населення повноцінними продуктами має соціальне значення.

Ефективним шляхом вирішення проблеми дефіциту білків, є пошук і комплексна оцінка властивостей нетрадиційної рослинної сировини, що містить білок, як для створення нових харчових продуктів модифікованого хімічного складу у відповідності до фізіологічних нормам харчування, так і для використання білкових інгредієнтів, а також поліпшення і збагачення харчових властивостей продуктів масового призначення.

Попередні дослідження виробництва і застосування білків рослинного походження на Україні дозволяють виділити як найбільш перспективну зернобобову культуру - нут, масова доля білків у якому складає 30 - 32 % с. р., а їх амінокислотний скор ідентичний скору сої. Дана культура - натуральний консервант і природний антибіотик. Крім того, врожаї зерна нуту більш стабільні в порівнянні з іншими зернобобовими культурами, а вартість 1 т зерна нута в два-три рази нижче сої.

За харчовою цінністю нут, незалежно від сортових особливостей, не поступається таким відомим поширеним зернобобовим культурам, як горох, сочевиця і соя. Існує навіть така думка, що білки нуту за харчовою цінністю можуть порівнюватися з казеїном молока. Вміст білку у насінні нуту залежно від сорту варіює від 20,1% до 32,4%. За цим показником нут поступається тільки сої, перевершуючи при цьому квасолю, сочевицю і горох на 3-7% [39].

За показниками харчової цінності, а також за сумою незамінних амінокислот (38.51%) і кількістю основних з них: метіоніну (3,11%), триптофану (1,10%), лізину (7,65%), ізолейцину (6,81%) - нут перевершує поширені зернобобові культури.

Нут є перспективним джерелом не лише біологічних компонентів, цілого комплексу фізіологічно активних і незамінних складових, до яких належать амінокислоти і вітаміни, але й жирних ненасичених кислот та макро- і мікроелементів. Серед них калій - 968 мг, натрій - 72 мг, кальцій - 193 мг, магній - 126 мг, сірка - 198 мг, фосфор - 444 мг, селен - 2600 мкг, кількісний

склад яких перевищує тільки у сої.

Зерно нуту багате на вітаміни (В1, В2, В6, РР). Проведений аналіз показав, що в зерні нуту міститься вітамінів В1 і В2 більше, ніж у квасолі, в 2,4 і 3 рази відповідно, та більше, ніж у горосі, у 1,6 і 3 рази відповідно [38].

Зерно нуту - дієтичний продукт з незначним вмістом холестерину, який знижує ризик ракових і серцево-судинних захворювань, регулює роботу шлунково-кишкового тракту та нормалізує вміст цукру в крові [4]. Вирощування нуту, є перспективним напрямком підвищення ефективності економіки України.

Зерно-кормові сорти нуту доцільно використовувати як білково-вітамінну добавку до комбікормів, а також безпосередньо згодовувати всім видам сільськогосподарських тварин.

Особливу цінність культура має для відгодівлі свиней, що дозволяє збільшувати приріст маси до 600-700 г на добу. Використання ж подрібненого зерна у раціонах птиці збільшує її несучість, а корів - підвищує надої та жирність молока.

Застереженням є використання зеленої маси, яка придатна лише для годівлі овець, оскільки листя міститься багато органічних кислот.

## **1.2. ПОХОДЖЕННЯ НУТУ, КЛАСИФІКАЦІЯ ТА БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА**

Дані археологічних розкопок свідчать про використання нуту людиною в харчових цілях в найдавніші часи. Так, у Греції при розкопках поселень стародавньої людини виявлено насіння нуту, вік яких датується 5450-ми роками до н.е.. В Іраку були знайдені насіння нуту, пов'язані з бронзовим віком (3300 років до н.е.).

Перші письмові згадки про нут зустрічаються в Іліаді Гомера. Нові лінгвістичні дослідження говорять про обробіток нуту в 1580- 1100 рр.. до н.е. в долині річки Ніл.

До України нут, швидше за все, проник з Болгарії, а також з країн Закавказзя і південно-західної Азії і став вирощуватися на полях і городах в

70-х роках XVIII ст. Виробничі посіви нуту в посушливих районах України з'явилися на початку 30-х років.

У стародавні часи насіння нуту не тільки вживали в їжу, але і широко використовували в лікувальних цілях. Так, Діоскорид повідомляє, що нут благоприємно впливав на роботу шлунка як у вареному, так і в смаженому вигляді і рекомендує використовувати ніжні молоді насіння як десерт.

Пліній радить використовувати нут як сечогінний засіб, що стимулює пологи і виділення жіночого молока. Вважалося, що компреси з молодих рослин нуту виліковують запалення, коросту, виразки, ракові пухлини, покращують колір шкіри, попереджають шкірні захворювання і знищують бородавки.

Додонеус повідомляє про використання нуту як сексуального стимулятора. Вживання водного настою насіння нуту збільшує чоловічу потенцію. Відваром нуту позбувалися від каменів в нирках і в сечовому міхурі.

Нут відноситься до сімейства бобових (*Fabaceae* Lindl.) і роду *Cicer* L. Відомо 39 видів роду *Cicer*, які розповсюджені у центральній і західній Азії. У культурі вирощують тільки один вид *Cicer arietinum* L., який у дикій природі не зустрічається.

Народні назви: турецький горох, баранячий горох.

Назва на латині: *Cicer arietinum* L..

Назва на російській мові: нут.

Назва на англійській мові: chickpeas.

Розрізняють чотири підвиди нуту. Найпоширеніший підвид євразійський (ssp. *eurasiaticum* G. P.) - середньої висоти рослина (60– 80 см).

Культурний нут (*Cicer arietinum* L.) – однорічна рослина, достатньо холодостійка, мінімальна температура проростання насіння 4-5 °С. За морозостійкістю вона займає перше місце серед зернобобових. За помірної зими посіви, навіть і пізньоосінні добре перезимовують у фазі проростків під сніговим покривом, витримуючи короткочасне зниження температури



повітря до-25 °С. Весною після танення снігу проростки витримують заморозки до – 16 °С, дорослі рослини не гинуть при - 8 °С.

*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. Висота 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.

*Лист* складний, непарноперистий, складається з 11-17 листочків, їхня кількість різна у залежності як від сорту, так і від місця їх знаходження на рослині. Багатolistочкове 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 зфіолетовим відтінком.

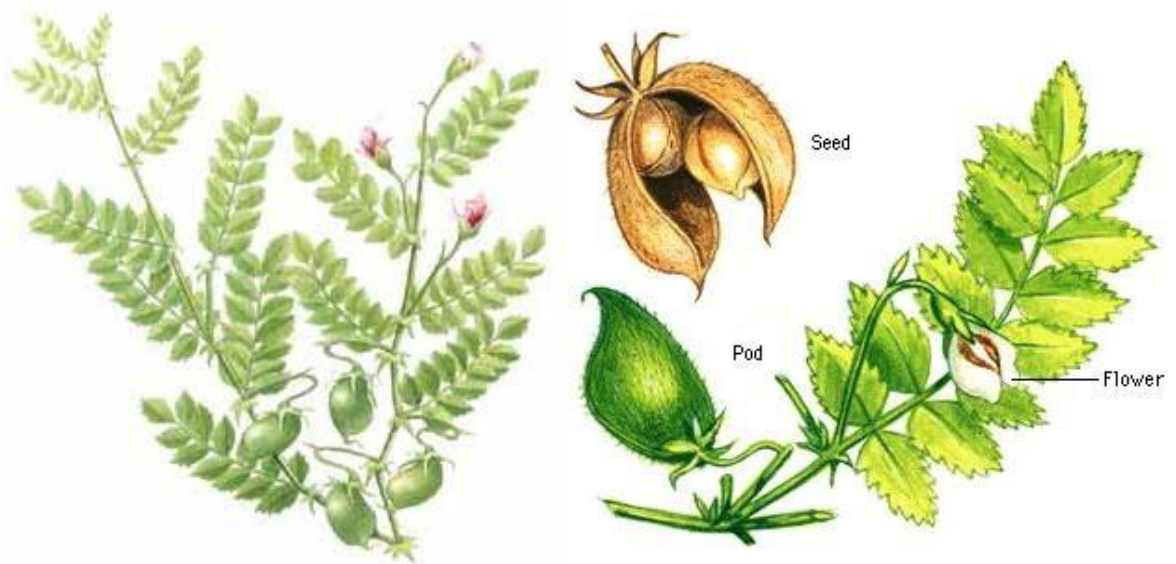
*Квітка.* Квітконоси в більшості випадків одноквіткові або двоквіткові. Квітки п'ятичленисті, дрібні, колір віночка найчастіше всього білий або фіолетовий, хоча можуть бути варіації рожевого, світло-рожевого, темно-рожевого, блакитного або жовто-зеленого відтінків. Між кольором квіток і насіння існує 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* нуту характеризується наявністю носика, поверхня

зморшкувата або гладка. Розрізняють три форми насіння: вуглувата, 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: дрібнонасінні – до 200 г; середньонасінні – 200 - 350 г; крупнонасінні – більш 350 г.



**Рис.1.1. Зовнішній вигляд рослин нуту (*Cicer arietinum* L.)**

*Вегетаційний період* нуту триває 80-120 діб у залежності від сорту та умов вирощування. Нут за фотоперіодичною реакцією 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. Род *Cicer* L. відноситься до триби викових (*Vicieae* Bronn.) родини бобових (*Fabaceae* Lindl.) та об'єднує більш ніж 30 - багаторічних видів, серед них один культурний - *Cicer arietinum* L. Дикі види нуту мають дрібне темне насіння та тонке стеблом.

Вид *Cicer arietinum* L поділяється на 4 підвиди, які за сукупності ботаніко-морфологічних та біологічних особливостей об'єднують 13 еколого- географічних груп (табл.1.2).

Таблиця 1.2.

### Підвиди та еколого-географічні групи нуту

| <i>Підвид</i>   | <i>Група</i>   |
|---|--|
| Східний<br>( <i>orientale</i> G. Hjh.)                | Індійська, іранська, ефіопійська, памірська, гірська                                       |
| Євразійський (eurasiaticum G. Pop.)                   | Турецька, палестинська, середньоєвропейська (закавказька), південноєвропейська (богемська) |
| Азійський<br>( <i>asiaticum</i> G. Pop.)              | Туркестанська, кашгарська, афганська   |
| Середземноморський<br>( <i>mediterraneum</i> G. Pop.) | Іспанська  |

Більшість районованих сортів відносяться до середземноморської і південно-європейської груп, одиниці - до памірської і турецької, які характеризуються високорослістю, компактним кущем, відносною стійкістю до аскохітозу.

У зарубіжних літературних джерелах використовується поділ нуту на 3 не таксономічні одиниці: «*desi*» (з дрібним кутастим насінням), «*kabuli*» (з крупним округлим світлим насінням) та «*dulabi*» (з круглим горохоподібним насінням різноманітного забарвлення). При цьому форми з дрібним світлим і кутастим крупним насінням не можуть бути віднесені до жодної

з цих груп [52].

Найбільш зручною в застосуванні є класифікація І.В. Сеферової, яка поділяє нут посівний на 22 різновиди за формою і забарвленням насіння, за кольором квітки, оскільки ці ознаки є найменш мінливими за різних умов вирощування, добре ідентифікуються і можуть чітко та однозначно характеризувати дану форму культури.

### 1.3. Морфологічна характеристика нуту звичайного

Нут - однорічна кущова рослина зі складним пірчастим листям, дрібними яскравими квітками, пухиреподібними бобами та насінням рідкісної форми, яка нагадує голову барана. Звідси виникла назва «баранячий горох» (Рис. 1.2).

Рослини нуту можуть бути стоячої форми, коли гілки високо підняті над землею, і стелитися по поверхні ґрунту. Стеляться здебільшого дикі і напівдикі форми *Cicer*, а стоячі - переважно культурних сортів *Cicer arietinum* L. Форма рослини характеризує зразок за придатністю його до механізованого збирання: сорти із стоячою формою рослини мають високо розташовані боби, високу стійкість до вилягання, а також більш дружнє дозрівання насіння [19].



Рис. 1.2. Рослина нуту

Коренева система складається із зародкових, гіпокотильних, епікотильних та міжвузлових коренів. Бокові корінці добре розвинені. На коренях нуту поселяються бульбочкові бактерії виду *Mesorhizobium ciceri*, утворюючи бульбочки (Рис. 1.3).



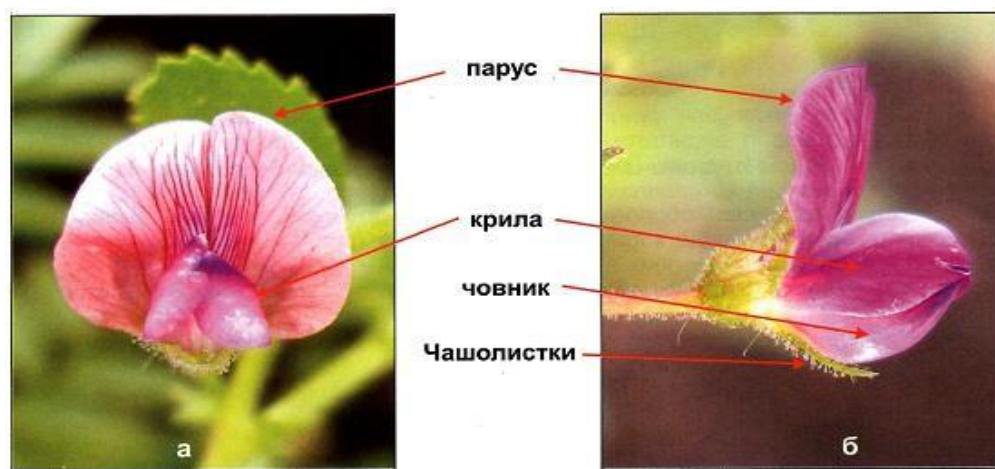
**Рис. 1.3. Коріння нуту**

Стебло прямостояче або стелється, грубе, заввишки до 1 м. Гілкується і кущиться, утворює бічні гілки біля надземних (по всьому стеблу), приземних та підземних вузлів (вузлів низових листків). Як правило 1-2 нижні гілки за довжиною не поступаються головному стеблу. Для визначення форми рослини важлива кількість і довжина гілок та кут, під яким вони відхиляються від головного стебла. При компактній та стоячій формі рослини цей кут не повинен перебільшувати 3 °С.

Рослина вкрита залозистими волосками, з яких при доторканні виділяються органічні кислоти (щавелева, яблучна), які швидко випаровуються, внаслідок чого відчувається холод (звідси назва «горох-холодок») [6].

*Листя* черешкове, почергове, може бути складне, непарнопірчасте, а також просте, дуже розщеплене. У рослин із складним листям листки нижнього ярусу складаються з п'яти листочків, середнього - семи, верхнього - 11-17 листочків. Трапляються листки з парною кількістю листочків. Краї листочків зазублені, пластинки опушені залозистими волосками.

*Квітки* дрібні, поодинокі (рідко - по дві), розташовані на короткому пазушному квітконосі, білі, рожеві, бузково-рожеві, блакитні, жовто-зеленкуваті (Рис. 1.4).



**Рис. 1.4. Будова квітки нуту: а - спереду; б – збоку**

Стовпчик під рильцем зав'язі без опушення. Ніжки тичинок у верхній частині розширені, пильники різної форми. Чашолистки - трав'янисті або шипоподібні.

*Боби* здуті (пухероподібні), опушені, жовто-зелені, зелені, з антоціановою пігментацією, з однією-двома (рідко трьома) насінинами (Рис. 1.4). Стули бобу завжди мають пергаментний шар, але різної товщини. При перестоюванні рослин, боби розтріскуються і опадають.





**Рис. 1.5. Біб нуту**

Характерною ознакою *насіння* нуту є наявність «дзьобика» - корінця, який виступає за межі сім'ядоль. Біля основи дзьобика розташований рубчик (Рис. 1.5).



**Рис. 1.6. Насінина нуту: а - загальний вигляд; б - в розрізі**

Насіння може мати форму голови барана (кутасту), голови сови (округлу), проміжну форму і круглу (горохоподібну) (Рис. 1.6).



**Рис. 1.7. Різноманіття насіння нуту:** а, б - кутасте (голова барана); в, г - від кутастого до кулястого (голова сови); д, е - кулясте (горохоподібне)

Забарвлення насіннєвої оболонки варіює від білуватого до чорного: жовте різних відтінків, тілесне, зелене, оранжеве, руде, коричневе різних відтінків (Рис. 1.7).

Колір сім'ядоль - жовтий і зелений. Крупність насіння дуже варіює - маса 1000 насінин може бути меншою за 100 г і більшою за 600 г.

Розміри, форма та забарвлення насіння є одним з головних ознак, за якими розподіляють нут за належністю зразка до одного з 4 підвидів (на рівні з формою рослини, наявністю антоціанової пігментації стебла та листя, забарвленням квітки).

До *східного підвиду (orientale G. Hjh.)* відносяться зразки з дуже дрібним (маса 1000 насінин - 100-120 г), темнозабарвленим (чорне, коричневе, буре, руде, зелене), зрідка - білуватим, рожевим або пісочним насінням. Форма насіння - кутаста, дуже рідко перехідна або куляста [12].





**Рис. 1.8. Забарвлення насіннєвої оболонки нуту**

До азіатського підвиду (*asiaticum* G. Pop.) відносяться зразки з насінням дещо крупнішим, ніж у східного (маса 1000 насінин - 140-200 г). При округлій формі насіння має світле забарвлення (жовте, пісочне, рожеве), при кутастій - коричневе та буре.

Підвид євразійський (*eurasiaticum* G. Pop.) має насіння середньої крупності (маса 1000 насінин - 200-300 г), в основному світле забарвлення, округле або кулясте. Як виняток, зустрічаються зразки з темним насінням, що має кутасту або перехідну форму.

Середземноморський підвид (*mediterraneum* G. Pop.) відрізняється від інших крупним (маса 1000 насінин  $> 350$  г), округлим насінням, яке має жовте, жовто-рожеве, зрідка помаранчеве забарвлення.

При проростанні насіння нуту у ґрунті, після розриву насіннєвої оболонки, активно збільшується кінчик корінця та конус наростання епикотилію, а гіпокотиль розвивається повільно. Сім'ядолі майже не змінюють свого положення, залишаючись у ґрунті. На довгому епикотилі, після виходу на поверхню, розвивається справжній листок. Процес проростання нуту за сприятливих умов відбувається за 6-10 діб.

*Cicer arietinum* L. - самозапилювач, в залежності від типу має соматичних клітинах 16 або 32 хромосоми: у світло-насіннєвих різновидів з крупним насінням -  $2n=32$ , у темно-насіннєвих різновидів -  $2n=16$  або  $2n=32$  [6]. Нут - теплолюбна рослина, разом з тим має високу холодостійкість.

Насіння починає проростати при температурі  $2...5^{\circ}\text{C}$ , сходи витримують заморозки до  $-11^{\circ}\text{C}$ . Але він більш вимогливий до тепла, ніж горох і сочевиця, особливо в фазах цвітіння і дозрівання. Краще інших зернобобових витримує посуху і спеку. Нут не ставить високих вимог до ґрунтів, він добре росте не тільки на легких суглинистих чорноземах, а і на солонцях та темно-каштанових ґрунтах [32].

#### **1.4. Технологічні особливості вирощування нуту**

Підвищення ефективності факторів інтенсифікації технологій вирощування сільськогосподарських культур повинне здійснюватися на основі сучасного рівня агротехніки. Це вимагає перегляду технологій вирощування сортів зокрема нуту та розробки стратегії адаптивної інтенсифікації, яка базується на використанні потенціалу біологічних компонентів агроєкосистеми [2].

Основною проблемою, яка існує на сьогодні в сучасному землеробстві за технології вирощування нуту є захист посівів від бур'янів. Рослини нуту дуже страждають від бур'янів, особливо на початкових етапах вегетації.

Найбільш шкідливі у посівах багаторічні коренепаросткові та кореневищні бур'яни, які всмоктують з глибоких шарів ґрунту поживні речовини, вологу і виділяють фітотоксичні для культурних рослин речовини, наприклад пирій повзучий – агропілен. До цього бур'яни ще й негативно впливають на процеси догляду за посівами та збирання, погіршують товарні якості урожаю.

Тому посіви належить підтримувати у чистому від бур'янів стані. Інтенсивна технологія вирощування с.-г. культур передбачає застосування гербіцидів. Для захисту посівів нуту в Україні не зареєстровано жодного препарату. Страхових гербіцидів проти широколистяних бур'янів, які можна було б застосовувати на нуті й не пошкоджувати рослини, відсутні. Але багаторічними дослідженнями вчених виділено ряд ґрунтових гербіцидів, які добре знищують бур'яни і несуттєво впливають на рослини нуту. Найкращі результати було отримано від застосування ґрунтових гербіцидів Харнес новий, Трофі, Півот і Фабіан – знищують паростки як однодольних, так і дводольних бур'янів [16].

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

Існує ряд страхових гербіцидів для боротьби зі злаковими бур'янами, які селективно діють лише на них, що можна вносити до цвітіння нуту. Однак основною причиною повільного зростання площ під посівами нуту в Україні є використання непродуктивних сортів та застосування екстенсивних технологій вирощування.

Суттєвими важелями збільшення виробництва продукції нуту є: виведення та впровадження у виробництво високопродуктивних вітчизняних

сортів, реалізація сучасних технологій вирощування та переробки зерна, а також покращення насінництва [22].

Незважаючи на певні успіхи в селекції зернобобових культур, сучасні сорти мають невисокий потенціал насіннєвої продуктивності порівняно зі злаковими, хоча вихід білка з одиниці площі у них вищий. Світове валове виробництво нуту виросло на 25 %, в основному за рахунок зростання посівних площ, тому головне завдання сучасних селекційних програм з нуту – збільшення урожайності насіння. Серед захисних заходів проти шкідливих організмів найраціональнішою є інтегрована система, основою якої є сорт з достатнім рівнем стійкості до біотичних чинників, витривалістю до абіотичних стресів і до того ж високоврожайний [30]. Вагомий внесок для вдосконалення виробництва та впровадження сучасних сортів нуту на території України здійснили вітчизняні вчені такі як:

Січкарь В.І, Бушулян О.В, Ведишева Р.Г, Бабаянц О.В., Дідович С.В., Толкачев Н.З. та багато інших науковців, які й надалі проводять цю роботу у тісній співпраці з фітопатологами, ентомологами та фізіологами для створення генотипів з високим та сталим урожаєм за різних погодних умов.

Проте протягом виробничого використання у зареєстрованих сортах з часом погіршуються господарсько-біологічні властивості, що зумовлюється механічним та біологічним засміченнями, розщепленням, появою мутантів та збільшенням ураження рослин хворобами. Збудники захворювань відмічаються швидкою зміною поколінь, за рахунок чого мають величезний коефіцієнт розмноження, тому, як правило кількість уражених рослин з кожним роком зростає, що спричиняє зниження продуктивності нуту.

Тому виникає необхідність періодичного сортооновлення. При цьому необхідно дотримуватися високого рівня агротехніки, забезпечуючи для кожного сорту фон, який найбільш відповідає біологічним вимогам, стабілізує та поліпшує сортові якості. Для сівби необхідно використовувати повноцінне, здорове, типово для сорту насіння.

Наразі спектр якісних і безпечних протруйників на ринку пестицидів значно збільшився. На жаль жодний з них не зареєстрований для протруєння насіння нуту. Тому завдяки численным дослідженням і випробовуванням науковців щодо сучасних фунгіцидних, фунго-інсектицидних протруйників, фунгіцидів на вегетуючих рослинах, рістрегулюючих речовин для посівів нуту, з'явилися ефективні, значно безпечніші, рекомендовані для насіння нуту препарати.

Урожайність нуту значною мірою підвищується за внесення на чорноземах фосфорних добрив, на легких дерново-підзолистих ґрунтах – калійних, а на бідних ґрунтах – азотних.

Фосфорно-калійні добрива під нут слід вносити з урахуванням виносу поживних речовин із плановим урожаєм. Коефіцієнти використання поживних речовин із добрив залежать від багатьох факторів, в тому числі від активності симбіозу.

Рослини нуту використовують більше фосфору, ніж зернові культури. Недостатня кількість цього елементу може лімітувати симбіотичну азотфіксацію, знижуючи продуктивність рослин. Під основний обробіток вносять 30-60 кг/га фосфорних добрив з розрахунку на  $P_2O_5$ . Для кращого засвоєння рослинами важкорозчинних органічних та мінеральних фосфатів ґрунту і добрив створено препарат фосфатмобілізуючих бактерій. Вирощування нуту без застосування пестицидів сприяє інтенсифікації процесів біологічної азотфіксації та фосфатмобілізації.

Раціональне комплексне використання мікробіологічних препаратів за вирощування нуту забезпечує підвищення продуктивності рослин та родючості ґрунту за рахунок відновлення природних ресурсів, отримання дешевої, екологічно чистої, високобілкової продукції. Бульбочкові бактерії – це симбіотичні організми, які знаходяться у ґрунтах (як правило розвиваються за умов незначної кількості кисню у середовищі), що супроводжують конкретні види бобових рослин. Після розпаду бульбочок

клітини залишаються у ґрунті та починають існувати з рахунок різних органічних речовин подібно до інших ґрунтових мікроорганізмів.

Бульбочкові бактерії постачають бобовим рослинам азот, який фіксують із повітря. Рослини ж, у свою чергу, постачають бактеріям продукти вуглеводного обміну та мінеральні солі, необхідні їм для росту та розвитку [41].

Для розвитку бульбочкових бактерій культурам-господарям необхідна оптимальна температура, для більшості вона становить  $+24-26^{\circ}\text{C}$ . За температури 0 та  $+37^{\circ}\text{C}$  ріст призупиняється. В умовах лабораторії культури бульбочкових бактерій, як правило, зберігають за знижених температур ( $2-4^{\circ}\text{C}$ ). Тому разом із характеристикою штаму з точки зору його ефективності завжди вказується вид рослини-господаря, по відношенню якого виявляється дія штаму. Бульбочкові бактерії перебувають в активному стані під час вегетації культури, проте не постійно.

На практиці у лабораторних умовах спостерігається втрата активності. Зниження ступеню активності бульбочкових бактерій відбувається за наявності деяких антибіотиків, амінокислот. Однією із вагомих причин втрати активності може бути вплив інших мікроорганізмів. Пасируванням, тобто проведенням бактерій через рослину-господаря (адаптація до конкретного виду рослини), можна отримати ефективні штами із неефективних. Для забезпечення нормального процесу заселення кореневої системи бульбочковими бактеріями необхідна наявність великої кількості життєдіяльних клітин у прикореневій зоні.

Погляди дослідників відношенню кількості клітин, необхідних для забезпечення процесу інокуляції, різні. Так, за даними американського ученого О. Аллена, для інокуляції дрібнонасіnnих рослин необхідно 500-1000 клітин, для інокуляції крупнонасіnnих – не менше 70000 клітин на 1 насінину. На думку австралійського вченого Дж. Вінцента, під час інокуляції для однієї насіnnини необхідна наявність принаймні декількох сотень життєдіяльних та активних клітин бульбочкових бактерій.

Процес заселення бульбочкових бактерій в тканину коріння у всіх видів бобових рослин однаковий і включає дві фази. У першу фазу проходить зараження кореневих волосків. У другу – інтенсивно проходить процес утворення бульбочок. Тривалість фаз у різних видів рослин різна. У деяких випадках важко визначити межі між фазами. Найінтенсивніше проникнення бульбочкових бактерій в кореневі волоски відбувається на ранніх етапах розвитку рослин. Друга фаза закінчується у період масового утворення бульбочок. Нерідко проникнення бульбочкових бактерій у кореневі волоски продовжується вже після того, як бульбочки сформувалися на коренях. Це так зване надлишкове або додаткове зараження відбувається тому, що зараження волосків не завершується одразу після з'явлення перших бульбочок. У пізні строки зараження, бульбочки зазвичай розміщуються нижче на корінні [18]. Строки формування перших видимих бульбочок на корінні у різних видів бобових рослин різні. Формування їх у більшості бобових культур частіше за все відбувається у період розвитку перших справжніх листків, на 7–8-й день вегетації.

Бульбочки однорічних рослин функціонують порівняно недовго. У більшості бобових культур некроз бульбочок починається у період цвітіння рослини-господаря та зазвичай проходить від центру до периферії бульбочки.

Однією із перших ознак некрозу є утворення шару клітин із міцними стінками в основі бульбочки. Цей шар клітин розміщений перпендикулярно до головної судини кореня, роз'єднує його з бульбочкою та затримує обмін поживних речовин між рослиною-господарем та тканинами бульбочки. Стан рослини-господаря впливає на тривалість функціонування бульбочки [27].

Вплив ґрунтово-кліматичних умов на симбіоз бульбочкових бактерій та бобових рослин. Симбіоз, що забезпечує оптимальний розвиток рослин та бульбочкових бактерій, потребує відповідних, сприятливих умов. Якщо гідротермічні та ґрунтові умови несприятливі, то навіть за високої

вірулентності, конкурентоспроможності та активності мікросимбіонту, ефективність симбіозу буде низькою.

Для розвитку бульбочок оптимальною вологістю є 60-70 % від повної вологоємності ґрунту. Мінімальна вологість ґрунту, за якої можливий розвиток бульбочкових бактерій у ґрунті складає близько 16 % від повної вологоємності. За вологості нижче цього рівня бульбочкові бактерії зазвичай не розмножуються, але разом з тим вони не гинуть і можуть довгий час перебувати у неактивному стані. Недостатня кількість вологи також призводить до відмирання вже сформованих бульбочок. У районах з недостатньою кількістю вологи більшість бобових рослин розвиваються не утворюючи бульбочок.

Умови як надмірної, так і недостатньої вологості, негативно впливають на симбіоз, через погіршення постачання кореневої системи рослин киснем та зниження ступеню аерації.

Важливу роль у відношенні бульбочкових бактерій та бобових рослин відіграє температурний фактор. Вимоги до температури повітря та ґрунту у різних бобових рослин різні. Різні штами бульбочкових бактерій мають певні температурні оптимуми розвитку та активної фіксації азоту. Слід відмітити, що оптимальні температури розвитку бобових рослин, утворення бульбочок та азотфіксації не співпадають. Таким чином, у природних умовах розвиток бульбочок може відбуватися за температур дещо вище 0 °С, азотфіксація за таких умов практично не відбувається. Зазвичай цей процес відбувається лише за температури понад +10 °С. Максимальна температура за, якої відбувається азотфіксація більшості бобових рослин – +20–25 °С. Температура понад +30 °С негативно впливає на процес азотонакопичення [8].

Значний вплив на життєдіяльність бульбочкових бактерій та утворення бульбочок має реакція ґрунтового розчину. Для різних видів та навіть штамів бульбочкових бактерій значення рН середовища існування дещо відрізняється. Реакція ґрунту як екологічний фактор впливає на активність та



вірулентність бульбочкових бактерій. Найактивніші штами, як правило, виділяють із ґрунтів з нейтральним значенням рН [31].

Розміри симбіотичної азотфіксації значною мірою визначаються умовами живлення рослини-господаря, а не бульбочкових бактерій.

Бульбочкові бактерії як ендотрофні симбіонти рослин залежать в основному від рослини, за рахунок якої отримують речовини, що містять вуглеводи та елементи мінерального живлення.

Ступінь забезпечення бобових рослин доступними формами мінеральних з'єднань азоту визначає ефективність симбіозу. На основі багаточисленних лабораторних та вегетаційних дослідів відомо, що чим більше азотовмісних з'єднань у навколишньому середовищі, тим гірше бактерії проникають у корінь рослини.

Кінцевою метою будь-якого сільського господарювання, державного чи приватного, є отримання високого рівня врожайності сільськогосподарських культур якісного зерна. Важливим фактором високого рівня продуктивності сільськогосподарських культур є посівні якості насіння.

Відповідно до ДСТУ 2240-93 [9], для посівних цілей необхідно використовувати насіння лише занесених до Реєстру сортів рослин України та перспективних сортів.

За сортовими якостями воно має відповідати наступним вимогам:

1) добазоае (ДН) – сортова чистота не менше 99,8 %, основної культури не менше 99,0 %, домішка культурних рослин не більше 3 насінин на 1 кг, бур'янів – 0, схожість не менше 90 %, вологість не більше 14 %;

2) базове (БН) – сортова чистота не менше 99,6 %, основної культури не менше 99,0 %, домішка культурних рослин не більше 5 насінин на 1 кг, бур'янів – 0, схожість не менше 90 %, вологість не більше 14 %;

3) сертифіковане (СН1-3) – сортова чистота не менше 98,4 %, основної культури не менше 99,0 %, наявність культурних рослин не більше 12 насінин на 1 кг, бур'янів не більше 2 насінин на 1 кг, схожість не менше 90 %, вологість не більше 14 %;

4) сертифіковане насіння наступних років (СНн) – сортова чистота не менше 96,8 %, насіння основної культури не менше 98,0 %, наявність культурних рослин не більше 17 насінин на 1 кг, бур'янів не більше 3 насінин на 1 кг, схожість не менше 85 %, вологість не більше 14 %;

5) насіння нуту не допускається до сівби за наявності у ньому:

а) насіння карантинних бур'янів, шкідників та хвороб;

б) насіння отруйних бур'янів;

в) живих шкідників та їх личинок;

б) елітне та репродукційне насіння нуту має бути добре виповнене, з високою масою 1000 насінин.

Основними причинами зниження польової схожості є сівба насінням низьких кондицій, або травмованим чи різноякісним. Травмування насіння є однією з найбільш суттєвих причин зниження товарності у рік збирання і зменшення продуктивності рослин наступного покоління.

Розрізняють такі типи травмування насіння:

1. Мікро - та макротріщини насінневої шкірки. Насінини з мікротріщинами неможливо відділити на зерноочисних машинах, оскільки вони зовнішньо залишаються цілими та можуть нормально проростати у лабораторних умовах, але у полі деякі з них гинуть. За несприятливих умов збирання і зберігання у тріщинах розвиваються патогенні мікроорганізми, що призводить до різкого зниження посівних якостей такого насіння. Особливо небезпечні травми біля корінця.

2. Пошкодження точки росту. Цей тип травмування різко проявляється після сходів. Рослини при цьому погано розвиваються, не ростуть. Симптоми можуть проявитися як за наявності тріщин насінневої шкірки, так і при зовнішньо цілому насінні.

3. Роз'єднання зародка від однієї або обох сім'ядоль, у першому випадку насіння проростає, у другому – втрачає схожість.

4. Тріщини сім'ядоль різної глибини. Коли тріщини з'являються на двох сім'ядолях, то проросток розвивається неповноцінно. Для його нормального

розвитку потрібна хоча б одна непошкоджена сім'ядоля або дві пошкоджені, але за умови прикріплення до проростку більшої їх частини.

5. Пошкодження гіпокотилу у місці з'єднання корінця з брунькою. Насіння, у якого молодий корінець зламаний, зазвичай не утворює нормального ростка. Цей тип травмування найбільш суттєвий.

6. Деформація насіння (сплюскування), ум'ятини – також один з негативних типів пошкодження, який викликає внутрішні зміни сім'ядолей, корінця, бруньки, зародку, проявляється частіше, якщо вологість бобу і шкірки насіння вища, ніж внутрішніх частин (після дощу).

7. Біологічне травмування – ушкодження морозом, посухою, шкідниками.

Великий вплив на ступінь травмування мають строки збирання. Як правило, запізнення зі збиранням знижує посівні якості. У суху погоду при перестой і пересиханні насіння збільшується його подрібнення та травмування насіння у вигляді сплюскування. Ступінь та характер травмування насіння залежать і від сортових особливостей.

Найбільш високий відсоток небезпечних пошкоджень відмічається у сортів із крупним насінням, особливо з майже кулястим. Велике значення при збиранні має кількість рослинної маси, що подається у молотильний барабан за одиницю часу, величина відстані між бичами і декою, швидкість обертання барабану, регулювання очистки та інші фактори.

Протравлювання насіння суттєво покращує посівні якості травмованого насіння, але рослини, які вирости з такого насіння, за показниками структури врожаю не досягають контрольного варіанту. Тому технологічним заходам, які запобігають травмуванню насіння, необхідно приділяти велику увагу.

## **РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **2.1. Ґрунтово-кліматичні умови**

Дослідження проводили в умовах ФГ «ЄВРОПА» впродовж 2023-2024 рр. Фермерське господарство розташоване у смт Райгородок Слов'янського району Донецької області.

Донецька область за своїм географічним розташуванням відноситься до Центрального степу. Клімат області континентальний з засушливо-суховійними явищами. Вітрові маси, які надходять з Азіатського материка та Нижньоволзьких степів, обумовлюють низькі температури взимку з холодними, а восені та влітку – сухими гарячими вітрами.

На території створено потужну техносферу, що включає в себе 882 значних промислових підприємства гірничодобувної, металургійної, хімічної промисловості, енергетики, важкого машинобудування та будівельних матеріалів, експлуатується близько 300 родовищ корисних копалин. Висока концентрація промислового, сільськогосподарського виробництва, транспортної інфраструктури в поєднанні із значною щільністю населення створили величезне навантаження на біосферу – найбільше в Україні і Європі.

Найбільш гострими проблемами області є забруднення повітряного та водного басейнів внаслідок військового конфлікту.

Ґрунти – господарства, в основному чорноземи. Місцями зустрічаються солонці та лугово-болотні ґрунти. У прирусловій частині широко поширені піски.

Рослинність Донецької області - степова. Ліс зустрічається в балках та долинах річок, на пісках часто росте сосна (штучне угруповання). Переважають ліси байрачного типу з такими деревними рослинами – дуб, липа, ясен. Підлісок представлений акацією, кущами терену, бузини, бересклету, шипшини.

*Клімат.* Клімат є одним з головних природних ресурсів, від якого залежать умови життєдіяльності людей, тварин, рослин. Клімат Донбасу формується під впливом значного притоку сонячної радіації, панування континентального повітря помірних широт та віддаленістю від морів і океанів (крім півдня Донецької області), посушливим жарким літом, нестійкою порівняно холодною зимою з нестійким сніговим покривом.

Кліматична система перебуває у процесі безперервної зміни і розвитку, що обумовлює мінливість клімату у будь-яких масштабах часу.

Докорінні зміни клімату можуть відбуватися під впливом природних факторів: космічних, астрономічних, геологічних.

Вплив космічних факторів пов'язують з коливаннями викликаними зміною інтенсивності сонячного випромінювання та його спектрального складу у зв'язку з еволюцією Сонячної системи.

Астрономічна теорія пояснює зміни клімату за рахунок змін деяких астрономічних величин: нахилу площини екліптики, ексцентриситету земної орбіти тощо.

Геологічні моделі пов'язують зміни клімату зі зміною характеру підстилаючої поверхні – зміщення полюсів земної осі, переміщення континентів, зміна площі полярних крижаних покривів, коливання рівня озер тощо.

У 20-му столітті (починаючи з 60-х років) розпочався процес потепління клімату. За даними Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО) тільки за 2000 рік середня температура на земній кулі підвищилася на 0,32 °С, а вісім з десяти найтепліших років припадає на період з 1990 по 1998 рр.

За останні 50 років у Донбасі середня річна температура повітря зросла на 0,6 °С. Особливо зросла зимова температура на 2,5-3,5 °С. Кількість опадів за рік збільшилася на 40-50 мм, за рахунок збільшення кількості опадів у зимові місяці.

Господарська діяльність людини розглядається є особливим

антропогенним фактором впливу на клімат. Проблема потепління клімату є однією з глобальних.

За даними міжурядової групи експертів зі зміни клімату триває збільшення концентрації парникових газів в атмосфері. Концентрація діоксиду вуглецю ( $\text{CO}_2$ ) в період з 1750 р. зросла на 31 %. Темпи її зростання безпрецедентні за останні 20 тис. років. Концентрація метану ( $\text{CH}_4$ ) в атмосфері збільшилась на 151 % і продовжує зростати. З 1750 р. концентрація закису азоту ( $\text{NO}_2$ ) в атмосфері збільшилась на 17 % і продовжує зростати.

За висновками експертів глобальна середня приземна температура повітря і рівень моря будуть підвищуватись.

У зоні Степу України взимку температура підвищилася на 1,2 °C, навесні – на 0,8 °C, влітку.

Останніми роками навесні за загального потепління клімату спостерігаються хвилі холоду із заморозками значної інтенсивності (до -5 °C), які відмічались на більш високому, ніж раніше фоні температури повітря, що підсилює їх негативний вплив на сільськогосподарські культури.

На більшій частині території Донбасу кількість опадів збільшилась порівняно з початком століття на 70-100 мм, що перевищує норму на 20 %. Взимку кількість опадів збільшилась на 20-50 мм.

За класифікацією Л.С. Берга Луганська та Донецька області розташовані в кліматичній зоні Степу. На цю територію часто впливають тропічне та арктичне повітря. Максимум сонячної радіації на території Донбасу спостерігається у липні, мінімум – у грудні. Тому найменша тривалість сонячного саява відмічається у грудні та становить 20-30 годин, а у червні і липні 280-320 годин, за період квітень-жовтень – 1684 години.

У процесі фотосинтезу рослини використовують фотосинтетичну активну радіацію (ФАР), яка складає 50 % від сумарної сонячної радіації. Перехід температури повітря через 0 °C у Донецькій області спостерігається у першій декаді березня, через +5 °C – кінці березня-початку квітня. Тривалість вегетаційного періоду 210 днів. У Донецькій області середня

багаторічна температура повітря за рік коливається від 7,3 °С до 9,2 °С на півдні області (МС Маріуполь). Взимку найтепліший клімат формується у Приазов'ї, де майже на 2 °С температура вища, ніж у північних районах.

Істотні корективи у період вегетації сільськогосподарських культур вносять заморозки. Інтенсивність та вірогідність заморозків залежать від фізико-географічних умов місцевості. У понижених місцях інтенсивність заморозків може бути більшою на 2-5 °С. Перші заморозки восени на поверхні ґрунту починаються у третій декаді вересня (середня дата), а останні – навесні (у другій декаді травня).

Донбас знаходиться у посушливій зоні. За рік випадає близько 500 мм опадів. Більшість опадів випадає за теплий період у вигляді злив. На фоні високої температури повітря ця волога швидко випаровується та дуже часто для рослин складаються посушливі умови ґрунту і повітря. Найбільш дощовим місяцем за рік є червень (57-83 мм), найменше опадів випадає у березні-квітні (30-42 мм).

У теплий період року до ґрунту потрапляє приблизно 20-30 % опадів, а при низькому рівні агротехніки ще менше.

У Донецькій області за рік випадає 520-590 мм опадів, крім півдня області – 500 мм. Число днів з посухою в повітрі Донецькій області – 46.

Відносна вологість повітря у літні місяці становить 64-70 % в середньому за останні 20 років. Дуже часто посуха спостерігається у травні (10 днів – багаторічне значення).

При вирощуванні сільськогосподарських культур в районі дослідження в зимовий період можуть спостерігатися такі несприятливі явища – вимерзання, випирання рослин, вимокання рослин талою водою навесні, крижана кірка, висихання, пилові бурі. У теплий період року можуть спостерігатися посухи, суховії, пилові бурі, град, сильні зливи, заморозки.

Проблема зміни клімату гостро постає перед сільським господарством, що пояснює необхідність приділення уваги питанням адаптації агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур до погодних

умов поточного року.

Є необхідність перегляду структури сівозмін, видового складу вирощуваних культур у певній кліматичній зоні, термінів проведення польових робіт.

Зима – це період з температурою повітря нижче 0 °С. Початок зими зазвичай відмічається у другій половині листопада, а кінець – у першій декаді березня. Зима раніше закінчується на півдні Донецької області, пізніше – на височині Донецького Кряжу.

У північних районах та на території Донецького кряжу кількість днів з відлигами за період грудень-лютий в середньому становить 34-36, в низині півдня області – 50, на решті території – 42-45.

Сніговий покрив утворюється у першій декаді грудня, а руйнується – на початку березня. Загальна тривалість залягання снігового покриву за зиму складає на території Донецького кряжу 84-93 доби, на решті території 68-78. Середня висота покриву за зиму становить 2-12 см, в окремі роки – 30-50 см.

Температура повітря самого холодного місяця – січня становить -3,5-5,3 °С. Середня глибина промерзання ґрунту за зиму коливається від 30 до 50 см. В окремі холодні зими глибина промерзання може бути більшою за 100 см. Вітри взимку в Донбасі переважно мають східний та південно-східний напрямки. Середня швидкість вітру 4-6 м/сек, в окремих випадках вітер може підсилюватися до 20-25 м/сек.

Взимку спостерігається висока хмарність. В грудні-січні хмарність переважно становить 8-10 балів. Внаслідок цього зменшується надходження сонячної радіації, за цей період спостерігається 30-50 годин сонячного сяйва. У грудні і січні більша половина днів відмічається без сонця.

Водяної пари у повітрі мало, але завдяки низьким температурам відносна вологість повітря складає в середньому 80-85 %.

Опади випадають нерівномірно територією області. Найбільше їх випадає на півдні області в грудні-січні 50-60 мм, в інших районах від 30 до 40 мм. За весь холодний період випадає найбільше опадів на півдні – 261 мм,



на півночі області майже на 100 мм менше.

Весна починається з переходом температури повітря через 0 °С та закінчується з переходом температури через 15 °С. Починається весна нерівномірно в районах областей північного сходу України. На початку березня перехід температури через 0 °С відмічається у південних районах Донецької області, значно пізніше (через 10-12 днів) весна настає в інших районах Донбасу. Вегетаційний період починається в кінці березня- на початку квітня та закінчується в кінці жовтня.

Максимальна температура повітря може підвищуватися до 15-19 °С. Абсолютний мінімум температури може знижуватися до -16-20 °С.

Внаслідок великого притоку сонячної радіації відбувається швидке підвищення температури. У квітні середня температура коливається в межах 8,8 °С-10,1 °С. Цей показник на 2-3 °С вищий, ніж спостерігався 50 років тому. Температура ґрунту в квітні на глибині 5 см прогрівається до 9-14°С, на глибині 10 см до 7-13°С. При такій температурі можна висівати різні культури, районовані в даній зоні, але слід зважати на те, що в цей період дуже висока ймовірність заморозків (60-95 %) та сильного вітру зі швидкістю більше ніж 15 м/сек. (80-100 %). Сильні вітри висушують ґрунт, що приводить до ґрунтової посухи. У квітні також відмічаються дні з посухою в атмосфері протягом 5-9 днів (в окремі роки до 18). Такі погодні умови несприятливі для розвитку культур.

Опади на території області випадають нерівномірно. Найбільша їх кількість спостерігається Донецької області – більше 40 мм за кожен весняний місяць, в інших районах 30-37 мм. В окремі роки місячна кількість опадів підвищується до 100 мм та більше тому для аграрного сектору.

Донбасу особливу значущість містить питання накопичення та збереження осінньо-зимово-весняної вологи.

Перехід температури через 10 °С відбувається в середині квітня, а через місяць (у травні) весна закінчується і починається літо. Встановлена тривалість вегетаційного періоду для району дослідження, котра складає 205-

215 днів, періоду активної вегетації (з температурою вище 10 °С) – 170-176 днів. Висока вірогідність заморозків (особливо на поверхні ґрунту) характеризує міськ травень (заморозки можливі також в кінці травня і в першій декаді червня), а також – суховіїв в повітрі.

Кількість опадів за теплий період становить 345-365 мм, що значно нижче від величини вологопотреби багатьох культур, які вирощують в Донецькій області [53].

Обмежений датами переходу температури повітря весною та восени через 15 °С. Цей період триває 113-126 днів (з 15-20 травня – 9-19 вересня). Сума позитивних температур вище 15 °С за цей період коливається від 2140 °С до 2470 °С. Середня температура літніх місяців коливається по області від 19,0 °С до 22,4 °С, максимальна може підвищуватися до 37-40 °С, а мінімальна понижуватися до 6-8 °С тепла. Найбільш дощовим місяцем за рік є червень. У різних районах випадає в червні 57-83 мм. Відносна вологість повітря коливається в межах 64-70 %.

Осінь в регіоні починається в середньому у другій половині вересня, а закінчується у другій половині листопада. Початок та кінець осені в окремі роки значно відхиляються від середньої багаторічної дати. У зв'язку з різким зниженням інтенсивності сонячної радіації температура повітря у жовтні різко знижується. В окремі роки максимальна температура повітря восени може підвищуватися до 19-33 °С, а мінімальна температура у жовтні – 10-13 °С, середня 7-8 °С.

Вітри восени мають переважно східний напрямок та швидкість 3-5 м/сек. Відносна вологість повітря підвищується до 60-70 % вдень, а вночі – до 85-88 %. Восени також спостерігаються дні з атмосферною посухою. Навіть у жовтні в середньому 2-5 днів відмічається з посухою по районах.

Восени можуть спостерігатися тумани, у жовтні 8-10 днів, у листопаді 10-15. В період сівби озимих культур часто спостерігаються ґрунтові посухи, що негативно впливає на розвиток посівів. Перші осінні заморозки в повітрі спостерігаються наприкінці вересня- початку жовтня.

В осінні місяці випадає в середньому 41-52 мм опадів за місяць. В окремі роки може спостерігатися значно більше, або навпаки. В цілому за осінній період випадає понад 100 мм опадів.

Для степової зони характерні чорноземи звичайні середньо гумусні, перехідні до глибоких чорноземів. Найбільш підняті водо розділи покриті глибокими середньо гумусними чорноземами. розповсюджені також чорноземи опідзолені, чорноземи звичайні мало гумусні, дернові слабо і середньо підзолисті ґрунти з содовим засоленням на заплавах територіях.

Загальна площа типових та реградованих чорноземів складає близько 90% усієї орної землі Донецької області.

Чорноземи типові характеризуються глибоким гумусовим профілем, що сягає 120 см, містить 5,0-6,0 % гумусу, має добрі фізичні властивості й відзначається підвищеним вмістом рухомих форм елементів живлення і високою біологічною активністю. Загальна глибина акумулятивного шару чорнозему реградованого досягає 90-105 см з вмістом гумусу 4,7-5,0 %.

За агрохімічними властивостями чорноземи реградовані посідають проміжне положення між чорноземом глибокими і темно-сірими опідзоленими ґрунтами.

*Ґрунт* господарства представлені здебільшого чорноземом типовим слабо змитим мало гумусним важко суглинковим на карбонатному лесі.

Агрофізичні й агрохімічні властивості ґрунту добрі: щільність твердої фази шару ґрунту 0-30 см становить 2,58 г/м<sup>3</sup>, щільність будови її - 1,17...1,25 г/м<sup>3</sup>, загальна пористість - 51,6...54,7 %.

У період сівби нуту склалися сприятливі умови (тепла і суха погода). Травень місяць також сприяв появі дружніх сходів. Цей період дуже важливий для розвитку рослин нуту. З появою сходів починається процес асиміляції, пізніше - поява на коренях бульбочок і фіксація бактеріями атмосферного азоту, спостерігається підвищений приріст сухої речовини, закладаються і формуються генеративні органи.

Сприятлива погода для нуту склалася у першій декаді червня. Але друга,

третя декади червня і частково перша декада липня відзначалися сильними дощами. Температурний фон нижче норми негативно сприяв процесам бульбочко-утворення, відбувалося активне нарощування вегетативної маси, запізнення з фазою цвітіння та бобо-утворення, насінне-утворення. Друга декада липня дала можливість відновити фазу цвітіння, бобо-утворення, але в третій декаді 22, 23 та 31 липня випали значні опади. Для нуту настав знову складний період: рослини були вражені місцями хворобами та пошкоджені шкідниками.

В серпні в першій декаді опади становили 185% від норми, що знову ж таки подовжило період вегетації нуту.

Наприкінці вегетації погодні умови були сприятливими для повного досягання, поступове підвищення температури дозволило бобам дозріти рівномірно. Загалом погодні умови 2023 року дали змогу рослинам повністю розкрити свій потенціал.

Термічний фон протягом вегетаційного періоду 2023 року був дуже мінливим, що спричиняло нерівномірний розвиток рослин нуту. На момент посіву ґрунт та повітря добре прогрілися, але брак вологи перешкоджав вчасній появі сходів. В першій декаді травня спостерігалася тепла і суха погода (температура на 6,9°C вище норми, опади при нормі 15 мм). Сприятливі погодні умови склалися для росту і розвитку рослин, процесі бульбочко-утворення в другій та третій декаді травня.

Таблиця 2.1

### Кліматичні умови вегетаційного періоду 2023 р.

| Місяці | Температура, t°C |   |   |                          |                 | Опади, мм |   |   |                      |                 |
|--------|------------------|---|---|--------------------------|-----------------|-----------|---|---|----------------------|-----------------|
|        | Декади           |   |   | Середн<br>я за<br>місяць | Багатор<br>ічна | Декади    |   |   | Сума<br>опадів<br>за | Багатор<br>ічна |
|        | 1                | 2 | 3 |                          |                 | 1         | 2 | 3 |                      |                 |

|         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| Квітень | 8,7  | 12,8 | 18,6 | 13,4 | 8,3  | 1,1  | 0,3  | 0,0  | 1,4  | 35 |
| Травень | 20,8 | 22,2 | 18,4 | 20,5 | 15,4 | 23,5 | 14,9 | 12,0 | 50,4 | 49 |
| Червень | 20,6 | 24,7 | 21,5 | 22,3 | 19,2 | 20,4 | 6,2  | 21,7 | 48,3 | 59 |
| Липень  | 24,2 | 23,0 | 20,6 | 22,6 | 20,5 | 2,9  | 12,7 | 4,7  | 20,3 | 71 |
| Серпень | 27,3 | 18,8 | 19,1 | 21,7 | 19,6 | 22,8 | 15,2 | 71,0 | 109  | 56 |

У червні спостерігалася недостатня кількість опадів 48,3 мм., що на 10,7 мм. менше від багаторічних даних. Також було відмічено підвищення температури на 3,1°C. Такі умови позитивно склалися для запліднення середньостиглих і пізньостиглих сортів нуту.

У липні була дуже мала кількість опадів 20,3 мм, що на 50,7 мм менше від багаторічних даних, тому формування бобів і їх досягання проходило неоднаково. Це призвело до утворення великої кількості щуплого зерна, що негативно вплинуло на загальну урожайність сорто-зразків.

Наприкінці вегетації збільшилася кількість опадів, що не сприяло рівномірному досягання. Загалом, як ми бачимо, погодні умови 2024 року склалися не найкращим чином, а це послугувало, в свою чергу, меншою кількістю та якістю врожайності рослин нуту.

Таблиця 2.2

### Кліматичні умови вегетаційного періоду 2024 р.

| Місяці  | Температура, t°C |      |      |                          |                 | Опади, мм |      |      |                      |                 |
|---------|------------------|------|------|--------------------------|-----------------|-----------|------|------|----------------------|-----------------|
|         | Декади           |      |      | Середн<br>я за<br>місяць | Багаторі<br>чна | Декади    |      |      | Сума<br>опадів<br>за | Багаторі<br>чна |
|         | 1                | 2    | 3    |                          |                 | 1         | 2    | 3    |                      |                 |
| Квітень | 8,3              | 13,1 | 14,4 | 11,9                     | 8,3             | 6,6       | 0,3  | 0,0  | 6,9                  | 35              |
| Травень | 19,8             | 21,8 | 21,4 | 21,0                     | 15,4            | 0,0       | 10,6 | 34,2 | 44,8                 | 49              |

|         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| Червень | 21,1 | 24,3 | 23,5 | 23,0 | 19,2 | 5,1  | 21,8 | 25,4 | 52,4 | 59 |
| Липень  | 23,9 | 22,0 | 18,4 | 21,4 | 20,5 | 6,5  | 25,0 | 35,1 | 66,6 | 71 |
| Серпень | 21,8 | 24,3 | 19,9 | 22,0 | 19,6 | 23,5 | 0,0  | 32,4 | 55,9 | 56 |

В цілому вегетаційний період 2024 року був достатньо сприятливим для росту і розвитку рослин нуту. Опади у травні склали 44,8 мм (табл. 2.2) - на 4,2 мм менше за багаторічні дані.

У червні спостерігалася недостатня кількість опадів 52,4 мм, що на 6,6 мм менше від багаторічних даних. Значного підвищення температури не відбулося, вона змінилася лише на 0,5 °С. За таких умов зав'язуваність пройшла нормально.

У липні температура дещо знизилася, опадів було достатньо, спостерігалася помірна волога при середньодобовій температурі більше +20 °С, що послугувало зростанню кількості бобів і зерен на рослині нуту.

В серпні, особливо в другій декаді місяця, збільшилася кількість опадів. Дозрівання проходило нерівномірно, вегетаційний період продовжувався до кінця місяця. Погодні умови третьої декади серпня були доволі сприятливими для повного досягання зерна.

## 2.2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Закладення дослідів, моніторинг, облік та відбір зразків проводили згідно методики Б. Доспехова [33]. Попередником нуту була яра пшениця. Агротехніка вирощування типова для східного Лісостепу України. Сіяли зерновою сівалкою на глибину 5 см. Норма висіву - 0,8 млн. шт на 1 га. Розміщення варіантів дослідів систематичне, повторність триразова, облікова площа ділянки 5 м<sup>2</sup>, загальна 5,5 м<sup>2</sup>.

Фенологічні спостереження, облік урожаю проводили згідно методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур.

### **2.3. СОРТИ НУТУ ТА ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

В нашій країні на теперішній час досить обмежена кількість зареєстрованих сортів нуту. Але рослина набирає популярності на території господарств України. І тому досліджувати технологічні елементи вирощування нуту необхідно для умов кожної конкретної області та господарства з метою максимального розкриття потенційних генетичних можливостей.

Деякі сорти можуть давати високу врожайність лише за інтенсивної технології вирощування. Культура ця ставить високі вимоги до якості та до обробітку ґрунту. Перед сівбою бажано проводити агрохімічні аналізи, щоб правильно розрахувати внесення добрив.

Для оптимального проходження процесів росту, прекрасних врожних даних нуту на полях в господарстві слід:

- провести добре очищення ділянки від бур'янів;
- правильно внести ґрунтові гербіциди;
- до настання фази цвітіння використати препарати від злакових бур'янів.

Вегетаційні періоди нуту коливаються в межах 80 - 120 днів. Це може залежати від умов у яких вирощують культуру, особливостей певного сорту. Зерно у нуту дозріває зазвичай рівномірно, а плоди не обсіпаються, і самі рослини ніколи не вилягають.

При купівлі насіння для потреб господарства слід звертати увагу на таке:

- тривалість вегетаційного періоду;
- висоту рослин нуту;
- маса насіння, його крупність та вирівняність;
- стійкість до небезпеки посухи,
- патогенні стани посівного матеріалу;

Правильне визначення сорту може забезпечити максимально ефективне використання екологічних ресурсів в регіоні, адже нут буде генетично захищений від лімітуючих природних факторів. І підвищенню врожайності, а також і поліпшенню якості основної продукції нуту буде сприти дотримання основних технологічних прийомів та впровадження у процеси виробництва нових високопродуктивних сортів, що мають високі біохімічні показники [20].

### ***Сорт нуту Розанна***

Належить до високоврожайних сортів, врожаї по Україні досягали 3,00 т/га. Тип - Кабули (тобто світлий).

Рекомендовано для вирощування на території всіх регіонів, також в умовах посушливого півдня.

Калібр насіння у межах 6-8 мм, форма є середньою між ромбічною і округлою, насіння світло-жовтого кольору.

Вміст протеїну у зерні близько 25,0 %, олії – 5,0-7,0 %.

Розміри рослина має високі – до 65 см у висоту, висота кріплення для нижнього боба складає 22-24 см. Сорт нуту Розанна стійкий до вилягання та підходить для збирання комбайном безпосередньо.

Термін вегетації складає 95-100 діб, а отже цей сорт нуту, який належить до середньостиглої групи.

Посівні показники наступні: маса 1000 зерен в межах 320 – 340 г, схожість – 91 – 93 %, енергія проростання – 90-97 %, чистота – 98,3-99,1 %.

Калібр насіння – «7+». Норма висіву рекомендована 500 - 600 тис. шт/га (тобто 180-220 кг/га).

### ***Сорт нуту Олександрит***

Є високоврожайним сортом, з потенційною урожайністю до 2,30 т/га.

Тип - Дезі (тобто коричневий). Рекомендовано для вирощування по всіх кліматичних регіонах України.

Калібр насіння складає 6,0-7,0 мм, форма є середньою між ромбічною і округлою, колір зерна темно-коричневий у різних відтінках.



Маса 1000 зерен знаходиться у межах 150 – 160 грам. Схожість 95 – 97 %, енергія – 92 – 96 %, чистота 98, 5 - 99,8 %.

Вміст протеїну у зернах до 24 %, а олії – 4, 0-6,5 %.

Висота кущів нуту Олександрит становить до 55 см, а висота кріплення нижніх бобів – 18 - 21 см. Сорт є стійким до вилягання та підходить для збирання комбайном безпосередньо.

Термін вегетації складає в межах 92-96 днів, а отже він є середньостиглим сортом нуту.

### ***Сорт нуту Оріон***

Належить до середньопізніх сортів. Канадська селекція.

Вміст у насінні сирого білку становить до 28 %. Період вегетації триває до 95 днів.

Врожайність становить у межах 5,0 – 5,5 т/га. Висота становить близько 55 см.

Рекомендованими регіонами для вирощування є східні області, західні області, північні райони, центр, південні області України.

Насіння нуту сорту Оріон Сорт має вищі за середні показники стійкості до хвороб. Також є стійким до вилягання і не осипається насіння. За роки сортовипробування показав врожай в межах до 5,5 т/га. Перевагами насіння сорту Оріон є високі жаростійкі властивості та толерантність щодо хвороб, а також висока врожайність.

### ***Сорт нуту Тріумф***

Тріумф належить середньостиглих сортів та має високу посухостійкість.

Не вражається розповсюдженими хворобами, а саме фузаріозом, аскохітозом. Вегетаційний період триває 94-98 днів.

Врожайність складає у межах 4,0 – 4,5 т/га. Висота в межах 55- 60 см.

Рекомендовані регіони для вирощування - східні області, західні області, північні райони, центр, південні області України.

Сорту нуту Тріумф притаманні середні терміни дозрівання. Вегетаційний період складає 96 - 98 днів.

На 30-35 день від появи сходів рослина зазвичай цвіте. Формою куща є напівштампова. Висота прикріплення нижніх бобів – 20 - 22 см.

Сорту Тріумф має великі боби розміром 2,0 - 2,3 см. В насінинах накопичується майже 30 % білка.

Перевагами насіння нуту Тріумф є висока якість посівного матеріалу, посухостійкість та толерантність до розповсюджених хвороб.

### ***Сорт нуту ЄС Алунт***

Насіння нуту сорту ЄС Алунт є нішевою культурою для вирощування у зонах Лісостепу та Степу країни. Цей сорт належить до групи середньостиглих сортів.

Вегетаційний період триває 95-100 днів. Врожайність формується у межах 3,0 – 35 т/га. Висота знаходиться у межах 50 – 55 см.

Рекомендованими регіонами для вирощування є Схід країни, Центр країни та південні області України. Країна-виробник – Сербія.

Насіння у сорту нуту ЄС Алунт є крупним округлим, має світлий колір (тип Kabuli). Підвид сорту - середземноморський.

Період вегетації становить 95 -100 днів. Висота рослини для даного сорту у межах – 45-55 см. Висота прикріплення нижніх бобів є 20-22 см.

Вагова норма висіву складає 155-220 кг/га. Тип куща нуту – штамбовий.

Маса 1000 насінин знаходиться у межах 390-420 г. Вміст білка у зерні 29-30%. Потенційна врожайність даного сорту – 3,6 т/га.

Перевагами насіння сорту нуту ЄС Алунт є толерантність до хвороб аскохітоз, фузаріоз, є стійким до осипання та має хорошу жорсткість - 9 балів, володіє високою посухостійкістю [7].

## **2.4. Умови проведення досліджень**

В умовах нинішнього господарювання хорошу продуктивність та рентабельність може демонструвати виробництво насіння нуту. Для нашого господарства купуємо високоякісне насіння нуту, що рекомендоване для умов вирощування на всій території країни.

Умови у господарстві є сприятливими для вирощування нуту. Оскільки, незважаючи на високу холодостійкість культури, він краще росте у теплих умовах Донецької області. Поява сходів уже можлива навіть за температури  $+5^{\circ}\text{C}$ . Нут є однорічною рослиною, і його насіння добре переносить весняні заморозки. Його міцні корені проникають в ґрунт на глибину до 1 м. І за період вегетації рослина може сформуватися розміром від 50 см до 1 м. Плід нуту, біб, містить від 1 до 3 зерен. Залежно від особливостей сорту відрізняються колір та форма бобів у нуту (а саме є жовті, білі, фіолетові). Існує залежність якості плодів нуту від вибраного сорту і умов вирощування. У їжу вживаються боби білого кольору. Рослинний білок нуту практично повноцінний в порівнянні з тваринним білком. Він легко і повністю засвоюється. При вирощуванні нуту його необхідно забезпечити всіма необхідними елементами живлення, що є в рекомендації виробника. Нут - посухостійка теплолюбна культура, яка не вимоглива до особливих видів ґрунтів. Надмірне зволоження ґрунту і зливи можуть провокувати ураження різними грибковими інфекціями. Важливо, що боби є стійкими до розтріскування та дозрівають досить рівномірно. Збір врожаю нуту треба проводити при повному пожовтінні більшої кількості бобів та твердому насінні.

Отже, нут є тою культурою що в умовах фермерського господарства «ЄВРОПА» Донецької області може давати достатньо хороші врожаї та високу рентабельність від виробництва.

Виробничою спеціалізацією господарства на поточний період є виробництво зерна, зернобобової продукції та вирощування соняшнику.

Клімат, де розташована територія фермерського господарства «ЄВРОПА» характеризується незначними ознаками континентальності. Середня за рік сума опадів становить 456 мм, а середньорічна температура у повітрі складає  $+8,2^{\circ}\text{C}$ .

Зазвичай тривалість періоду із температурою, яка вища за  $10^{\circ}\text{C}$  становить близько 170-180 днів, сума усіх активних температур за цей період

знаходиться у діапазоні 3100-3200 °С, а кількість опадів близьиться до 270 мм. Осінні заморозки зазвичай розпочинаються 19-22 жовтня, останніми роками дещо пізніше, а весняні заморозки закінчуються приблизно 8-14 квітня.

## **2.5. Агротехніка вирощування нуту в дослідженнях**

*Місце нуту у сівозмінах.* У східних регіонах нут здебільшого доцільно висівати після різних озимих культур. Рекомендованими попередниками є для цієї культури кукурудза або картопля. За даними багатьох вітчизняних дослідних станцій, сам нут є цінним попередником при вирощуванні озимої пшениці та кукурудзи.

*Обробіток ґрунту під нут в умовах господарства.* Після вирощування стерньових попередників доцільно поле лущити на глибину 6,0-8,0 см. І через 10-14 діб провести друге лущення з глибиною 10,0-12,0 см. Оранку рекомендовано проводити наприкінці вересня з глибиною 20,0-22,0 см за умови чистого поля і 25,0-27,0 см на забур'яненних полях.

*Удобрення під нут при проведенні досліджень.* Нут зазвичай добре може реагувати на післядію тих добрив, що внесені під попередник. З цієї причини, при розміщенні нуту після просапних, уже мінеральні добрива дозволяється не вносити. В разі вирощування нуту після зернових, то при проведенні зяблевої оранки рекомендовано вносити  $P_{60}K_{60}$ . Азотні ж добрива не треба вносити, оскільки вони можуть спричинити пригнічення симбіотичної азотфіксації.

*Підготовка насіння нуту до сівби. Сівба, оптимальні строки та норми.* Ефективним заходом є обробляння насіння нуту бактеріальними добривами (нутовим ризоторфіном), яку проводять безпосередньо перед самою сівбою. Сіяти цю культуру треба починати першими днями сівби ранніх зернобобових та зернових культур. За умови чистих від різних бур'янів полях насіння нуту треба сіяти звичайним рядковим способом (міжряддя 15 см). Широкорядний (45 см) спосіб застосовують лише на забур'яненних полях і при розмноженні насіння.

*Норми висіву* нуту у господарстві. насіння нуту за звичайного рядковому способу становить 0,50-0,90 млн./га (а це в межах 120-180 кг/га), а за широкорядного способу до 0,30 – 0,50 млн./га (це у межах 80-120 кг/га). Насіння треба загортати на глибину 6,0-8,0 см, а за недостатньої вологості ґрунту треба збільшувати іноді і до 10 см. Оскільки нут, при проростанні не може виносити сім'ядолі на поверхню поля, то більш глибоке загортання насіння при проведенні сівби не буде позначається негативно при формуванні врожаю.

*Догляд за посівами нуту.* Після проведення сівби поле доцільно закоткувати важкими зубчастими котками із проведенням наступного боронуванням легкими боронами.

Кірку треба знищувати звичайними боронами, а при появі сходів – застосувати ротаційні мотики. При вирощуванні широкорядним способом додатково треба провести 2-3 культивації у міжряддях.

На сильно полях, які є сильно забур'яненними рекомендовано застосовувати гербіциди.

*Збирання врожаю нуту у господарстві.* Достигає нут зазвичай досить дружно. Збирати врожай потрібно починати у період коли уже пожовтіє більшість бобів [18].

Сорти нуту, у яких плоди розміщаються високо, можна зібрати прямим комбайнуванням. Обмолочувати треба зерновими комбайнами, зменшуючи кількість обертів барабана до 400-500 на хвилину та опустивши підбарабання.

## **РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НУТУ**

### **3.1. Морфо-біологічні ознаки нуту**

Висота рослин характеризує сорт не лише за розмірами, але і за придатністю до механізованого збирання врожаю, оскільки показує положення гілок рослини до рівня ґрунту: якщо форма рослини розлога або така що стелеться - гілки утворюють менший кут до рівня ґрунту рослина має меншу висоту і зібрати комбайном усе насіння складніше.

Висота рослини вимірюється у польових умовах на початку дозрівання. Сорти нуту вважаються дуже низькорослими, якщо їх висота менше 20 см; 20 - 35 см - низькорослими; 36-45 – середньо-рослими; 46-60 - високорослими; більше 60 - дуже високорослими [6].

За роки проведення досліджень дуже низькорослих зразків виявлено не було, усі досліджувані сорти - середньорослі (табл. 3.1).

У нуту, як і багатьох інших бобових культур, при сприятливих умовах перші квітки запліднюються і утворюються боби. Тому ця ознака характеризує висоту прикріплення нижнього бобу над рівнем ґрунту і є цінною селекційною ознакою, яка є основною при визначенні придатності сорту до механізованого збирання врожаю.

Якщо перша квітка прикріплена на висоті менше 15 см, таке прикріплення вважається низьким, 16-20 - помірним, більше 20 - високим [40]. У нашому досліді сорти мали високе прикріплення першої квітки (табл. 3.1.).

Таблиця 3.1.

**Морфо-біологічні ознаки нуту (2023 - 2024 рр.)**

| № п/п | Назва або номер<br>сортозразка | Країна<br>походження | Довжина<br>рослини, см | Висота<br>прикріплен<br>ня першої<br>квітки, см |
|-------|--------------------------------|----------------------|------------------------|---|
| 1     | Розанна                        | Україна              | 59,5                   | 33,8  |
| 2     | ЄС Алунт                       | Україна              | 55,1                   | 28,4  |
| 3     | Олександрит                    | Україна              | 64,8                   | 33,6  |
| 4     | Оріон                          | Україна              | 56,3                   | 30,3  |
| 5     | Триумф                         | Україна              | 50,6                   | 30,1  |

**3.2. ФОРМА ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ ГАЛУЖЕННЯ РОСЛИНИ**

Ознака що характеризує форму рослини і визначається у фазі «початок - повне дозрівання». Прямостояче положення відповідає компактній і стоячій формі рослини, розкидистій угорі; напівпрямостояче - розлогій; сланке - сланкій [13].

Прямостояче положення рослини відповідає сортам нуту, придатним до механізованого збирання урожаю. Рівень розташування нижніх бобів пов'язаний з формою рослини. Балом 3 позначається прямостояча форма рослин, 5 - напівпрямостояча, а 7 - сланка [52].

Серед досліджуваних сортів мали прямостоячу форму, більш бажану для виробництва та важливу в селекції (табл. 3.2.) це сорти - ЄС Алунт, Олександрит, Оріон, Триумф, Розанна.

Інтенсивність галуження рослини. Слабка і частково помірна інтенсивність галуження притаманна комерційним сортам нуту як української селекції, так і зарубіжної селекції. Сильна галужистість здебільшого у місцевих форм як *dezi*, так і *kabuli*. Ознаку можна визначати від цвітіння до дозрівання. Балом 3 позначається слабка галужистість, 5 - помірна, 7 - сильна.

Таблиця 3.2.

### Форма та інтенсивність галуження рослини (2023 - 2024 рр.)

| № п/п | Назва або номер сортозразка | Країна походження | Форма рослини, бал | Інтенсивність галуження, бал |
|-------|-----------------------------|-------------------|--------------------|------------------------------|
| 1     | Розанна                     | Україна           | 3                  | 5                            |
| 2     | ЄС Алунт                    | Україна           | 3                  | 5                            |
| 3     | Олександрит                 | Україна           | 3                  | 5                            |
| 4     | Оріон                       | Україна           | 3                  | 5                            |
| 5     | Триумф                      | Україна           | 3                  | 7                            |

### 3.3. Стійкість до вилягання

Невилягання рослин є одними з основних ознак придатності сортів для вирощування з максимальним застосуванням механізації.

Вилягання призводить до втрат урожаю та погіршення насінних властивостей. Збирання полеглих посівів потребує додаткових затрат праці, технічних засобів і пального. Зерно, зібране з полеглих посівів, має низьку технологічну якість [21].

Оцінювання сортів на стійкість до вилягання здійснюють на підставі спостережень, починаючи з перших виявлень вилягання, в тому числі вилягання під дією сильного вітру, бурі, зливи. Ступінь вилягання



відмічають того самого дня або наступного [8].

Оцінювання проводять окомірно за дев'ятибальною системою: 9 - сорт зовсім не вилягає; 7 - сорт вилягає лише місцями; 5 - сорт із середнім ступенем і тривалістю вилягання; 3 - сорти з сильним і тривалим виляганням, яке негативно впливає на врожай і ускладнює збирання; 1 - сорти, дуже схильні до вилягання, вилягають задовго до збирання.

Серед досліджуваних сортів стійких до вилягання не виявилось, 3 - місцями вилягали, в тому числі і стандарт, 2 сорти із середнім ступенем і тривалістю вилягання, сорти з сильним виляганням та з дуже сильним виляганням невиявилось (табл. 3.3.).

Таблиця 3.3.

**Стійкість нуту до вилягання (2023 - 2024 рр.)**

| № п/п | Назва або номер<br>сортотразка | Країна<br>походження | Стійкість до<br>вилягання, бал |
|-------|--------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| 1     | Розанна                        | Україна              | 7                              |
| 2     | ЄС Алунт                       | Україна              | 5                              |
| 3     | Олександрит                    | Україна              | 5                              |
| 4     | Оріон                          | Україна              | 7                              |
| 5     | Триумф                         | Україна              | 7                              |

**3.4. Урожайність сортів нуту**

Підвищення врожайності пройшло за рахунок таких змін структури врожаю як кількість рослин з одного метра квадратного (тобто виживання), більшої кількості сформованих бобів всього і виповнених, маси 1000 насінин. Слід відмітити що на дослідних варіантах кількість бобів [23].

Збільшення врожаю відбувається за рахунок більшої кількості продуктивних рослин на дослідних варіантах, маси 1000 насінин, більшої кількості насіння на одній рослині. Аналіз (табл. 3.4.) показав, що на 6 - 8 рослин продуктивних більша густота на дослідних варіантах. Сформовано на одній рослині більша кількість бобів з двома насінинами, на 0,9 - 1,1 г більша

маса насіння.

Таблиця 3.4.

**Посівні якості насіння нуту залежно від сорту**

| Сорт                      |             | Енергія проростання. |                   | Лабораторна схожість. |                 | Польова схожість. |                 |
|---------------------------|-------------|----------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
|                           |             | %                    | + / - до контролю | %                     | + /-до контролю | %                 | +/- до контролю |
| Середнє за 2023 - 2024 рр |             |                      |                   |                       |                 |                   |                 |
| 1                         | Розанна     | 86                   |                   | 96                    |                 | 79                |                 |
| 2                         | ЄС Алунт    | 89                   | 3                 | 96                    |                 | 82                | +3              |
| 3                         | Олександрит | 89                   | 3                 | 96                    |                 | 82                | +3              |
| 4                         | Оріон       | 90                   | 4                 | 97                    | +1              | 84                | +5              |
| 5                         | Триумф      | 90                   | 4                 | 97                    | +1              | 82                | +3              |

Таблиця 3.5.

**Структура врожаю нуту залежно від сорту ФГ «ЄВРОПА»,  
(середнє за 2023-2024 рр.)**

| Показники                         | Варіанти |      |      |      |      |
|-----------------------------------|----------|------|------|------|------|
|                                   | 1        | 2    | 3    | 4    | 5    |
| На 1 кв. м., шт:<br>рослин всього | 65       | 68   | 66   | 70   | 68   |
| продуктивних рослин               | 64       | 68   | 64   | 69   | 67   |
| На одній рослині,<br>шт:          |          |      |      |      |      |
| бобів всього                      | 14,6     | 15,9 | 16,0 | 16,4 | 16,1 |
| виповнених                        | 13,5     | 13,6 | 14,8 | 15,3 | 14,5 |
| не виповнених                     | 1,1      | 2,3  | 1,2  | 1,1  | 1,6  |
| насіння                           | 14,1     | 14,0 | 15,4 | 16,1 | 15,1 |
| Кількість бобів з                 | 1,04     | 1,02 | 1,04 | 1,05 | 1,04 |

|                                     |       |       |       |       |       |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| однією насіниною,<br>шт             | 12,9  | 13    | 14,2  | 14,5  | 13,9  |
| двома насінинами,<br>шт             | 0,6   | 0,5   | 0,6   | 0,8   | 0,6   |
| Кількість насіння у бобі,<br>шт     | 1,04  | 1,02  | 1,04  | 1,05  | 1,04  |
| Маса насіння з однієї<br>рослини, г | 3,57  | 3,56  | 3,92  | 4,10  | 3,84  |
| Маса 1000 насінин, г                | 253,4 | 254,0 | 254,5 | 254,8 | 254,1 |
| Маса сухої речовини,<br>т/ га       |       |       |       |       |       |
| усього                              | 5,70  | 6,05  | 6,28  | 7,05  | 6,43  |
| у т. ч. зерно                       | 2,28  | 2,42  | 2,51  | 2,82  | 2,57  |
| солома                              | 3,42  | 3,63  | 3,76  | 4, 23 | 3,86  |

Урожайність сортів нуту головним чином залежить від кількості бобів на рослині, кількості насінин в бобі, кількості насінин з 1 м<sup>2</sup> та маси 1000 насінин. Агротехнічні складові, по різному впливали на формування основних структурних елементів врожаю, від яких в кінцевому результаті залежала продуктивність нуту (табл. 3.6).

Нами встановлено, що ті сорти у яких більш активно формують генеративні органи. Квітки закладаються на гілках головного стебла, яке є найпродуктивнішим формується більший врожай. При збільшенні кількості бокових пагонів, які є менш продуктивними формується менший врожай. Дослідник Василькін В.М. також спостерігав значний вплив на показники структури врожаю нуту. Вони відмічають, що із її збільшенням рослини менше гілкуються, зменшується кількість бобів на рослині та знижується маса 1000 насінин.

Таблиця 3.6.

**Урожайність нуту залежно від сорту ФГ «ЄВРОПА», середнє за 2023-2024 рр.**

| Варіант                  | Урожайність, т/га |      |      |         | Прибавка |      |
|--------------------------|-------------------|------|------|---------|----------|------|
|                          | 2022              | 2023 | 2024 | Середнє | т/га     | %    |
| Середнє за 2023-2024 рр. |                   |      |      |         |          |      |
| Розанна                  | 0,73              | 0,54 | 0,59 | 0,62    |          |      |
| ЄС Алунт                 | 0,69              | 0,70 | 0,77 | 0,72    | 0,10     | 16,1 |
| Олександрит              | 0,68              | 0,87 | 0,70 | 0,75    | 0,13     | 21,0 |
| Оріон                    | 0,86              | 0,86 | 0,80 | 0,84    | 0,22     | 35,4 |
| Триумф                   | 0,83              | 0,79 | 0,72 | 0,78    | 0,16     | 25,8 |
| НіРо5                    |                   |      |      |         |          |      |

### **3.5. Вплив елементів технології вирощування нуту на економічні показники**

Економіко - енергетична ефективність вирощування нуту на насіння в умовах все більшого розвитку ринкових відносин, економічна оцінка агроприйомів має першочергове значення.

Відбір економічних варіантів технології, які забезпечують окупність затрачених ресурсів їх конкурентоспроможність, необхідно проводити крім того на рівні окремих її блоків та елементів. Це забезпечує збільшення виробництва продукції та покращання якості, або зниження виробничих витрат. Аналіз літературних даних показує, що

підвищення врожаю сільськогосподарських культур відбувається, в основному, за рахунок додаткових вкладень антропогенної енергії, матеріалізованої у вигляді добрив, енергомісткої сільськогосподарської техніки, зрошення, пестицидів [9].

Економічну ефективність виробництва насіння нуту визначали за

наступними показниками: вартість продукції, виробничі затрати; чистий прибуток з 1 га; собівартість 1 ц насіння, затрати праці на 1 ц насіння та рівень рентабельності. (табл. 3.7). Так, найвищий рівень прибутку 24220 грн./га отримано при сівбі сорту нуту Оріон . Вартість валової продукції становила при цьому 36720 грн., при загальних витратах 12500 грн. Закономірність зниження економічних показників вирощування нуту відмічена при зниженні врожайності незалежно від сорту. Висока рентабельність перш за все обумовлена збільшенням закупівельної ціни за останні три роки коли вартість однієї тони знаходилась в межах 30000 - 40000 грн [15].

Таблиця 3.7.

**Економічна ефективність вирощування нуту у 2023-2024 рр.**

| Сорт        | Урожайність, т/га | Витрати, грн. /га | Вартість врожаю, грн. /га | Рентабельність, % | Прибуток, грн. /га |
|-------------|-------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|--------------------|
| Розанна     | 0,62              | 12500             | 34960                     | 98                | 22460              |
| ЄС Алунт    | 0,72              | 12500             | 35760                     | 130               | 23260              |
| Олександрит | 0,75              | 12500             | 36000                     | 140               | 23500              |
| Оріон       | 0,84              | 12500             | 36720                     | 168               | 24220              |
| Триумф      | 0,78              | 12500             | 36240                     | 149               | 23740              |

Підвищена собівартість та менша урожайність сортів Розанна та ЄС Алунт порівняно із сортом Оріон , призводила до зниження їх прибутку, рівня рентабельності та підвищувала собівартість продукції.

## **РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ**

### **4.1. Основні завдання організації охорони праці**

Основним завданням організації охорони праці є створення здорових і безпечних умов праці. Цього можна досягти: навчанням усіх працюючих в господарстві, перевіркою їх знань та проведенням широкої пропаганди охорони праці ДНАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок навчання і перевірки знань з охорони праці».

Обладнанням кабінетів з охорони праці і організацією їх ефективної роботи, а також куточків з охорони праці на окремих ділянках або робочих місцях; розробкою і виконанням комплексних (перспективних), річних та оперативних планів заходів з охорони праці.

Організацією та проведенням дня охорони праці в господарстві:

- аналізом показників і причин виробничих травм і захворювань;
- оперативним контролем стану охорони праці в господарстві і негайним усуненням небезпек, виявлених на робочих місцях;
- проведенням паспортизації санітарно-технічного стану виробничих приміщень, транспортних засобів, технологічного обладнання та окремих робочих місць;
- забезпеченням усіх працюючих необхідними захисними засобами згідно з існуючими нормами ДНАОП 0.00-3.01-98 «Типові норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам сільського та водного господарства»;
- розробкою та проведенням заходів по оздоровленню працівників різних професій;
- проведенням спеціальних заходів з охорони праці жінок та молоді, виховної роботи серед працюючих з питань охорони праці та трудової дисципліни, а також притягнення до відповідальності осіб, які порушили існуючі норми і правила охорони праці.

Проведення цих заходів необхідно здійснювати на основі найновіших досягнень науки, включаючи спеціальні засоби сигналізації, застосування електронно-обчислювальної техніки тощо.

Обов'язки з охорони праці у Фермерському господарстві «ЄВРОПА» покладені на керівника господарства.

Керівники підприємств, не залежно від форми власності зобов'язані забезпечувати здорові і безпечні умови праці на робочих місцях, дотримання вимог діючих стандартів, правил і норм з охорони праці і пожежної безпеки ДНАОП 0.01-1.01-15 «Правила пожежної безпеки в Україні». Щорічно призначати з числа службових осіб відповідальних за організацію і стан охорони праці у кожному виробничому підрозділі; укомплектовувати службу охорони праці згідно з штатним розкладом і забезпечувати безпосереднє керівництво цією службою, затверджувати плани її роботи.

Не допускати використання спеціалістів з охорони праці не за призначенням, виділяти їм транспорт для проведення оперативної роботи.

Заключати колективні договори (для великих підприємств, або угоду з соціальних питань і охорони праці). Затверджувати разом з профспілкою заходи з охорони праці і пожежної безпеки та забезпечувати їх матеріальними засобами. Регулярно перевіряти стан охорони праці та пожежної безпеки в господарстві та розглядати його на виробничих нарадах і зборах колективів. Забезпечувати проведення паспортизації санітарно-технічного стану підприємства, розробку й виконання комплексних планів з охорони праці. Організовувати складання заявок на придбання необхідних засобів індивідуального захисту та забезпечення ними відповідних працівників, видачу спеціальних захисних засобів, мила, лікувально-профілактичного харчування згідно з існуючими нормами. Організовувати правильне зберігання, прання, сушіння, знешкодження, ремонт засобів індивідуального захисту. Забезпечувати працюючих необхідними санітарно-побутовими приміщеннями, організовувати навчання і пропаганду з питань охорони праці,

перед- та післярейсові медогляди водіїв транспортних засобів у спеціально відведених місцях ДНАОП 003-4.02-94 «Положення про медичний огляд робітників певних категорій». Забезпечувати перевезення людей спеціальними транспортними засобами; виділяти кошти на придбання літератури, плакатів та інших наочних посібників, затверджувати в установленому порядку інструкції з охорони праці; забезпечувати розслідування та облік нещасних випадків на виробництві відповідно до існуючих положень.

Спеціалісти підприємств, не залежно від форми власності свою роботу з охорони праці виконують відповідно до існуючого законодавства з охорони праці, наказів, розпоряджень вищих органів і керівників господарств, відповідати за стан охорони праці у галузях, які їм підпорядковані. Повинні постійно забезпечувати здорові і безпечні умови праці відповідно до вимог правил і норм з охорони праці; спрямовувати всю роботу підпорядкованих їм керівників ділень на запобігання аваріям, пожежам, травмам і захворюванням на виробництві, розробляти і здійснювати відповідні заходи; забезпечувати проведення паспортизації санітарно-технічного стану відповідних ділень та об'єктів, розробляти і виконувати комплексні плани заходів з охорони праці; впроваджувати прогресивні технології, засоби механізації й автоматизації; найновіші досягнення науки, техніки з охорони праці; забороняти виконання робіт при виникненні явної загрози для життя або здоров'я людей, не допускати до експлуатації несправні машини та обладнання ГОСТ 12.2.19-86. Загальні вимоги безпеки ГОСТ 12.3.002- 91 «Процеси виробничі», організовувати разом з керівником відповідного підрозділу своєчасне випробування, технічний огляд і реєстрацію парових котлів та іншого устаткування, що працює під тиском, вантажопідйомних машин і механізмів та інших технічних засобів, які підлягають періодичному випробуванню та огляду; організовувати придбання необхідних захисних засобів та забезпечення ними працюючих (мила, лікувально-профілактичного харчування), забезпечувати працівників відповідними санітарно-побутовими



умовами та приміщеннями, проводити пропаганду охорони праці, вступний інструктаж з охорони праці при обов'язковій участі спеціаліста з охорони праці; контролювати своєчасне проведення і реєстрацію всіх інструктажів, що проводяться згідно з існуючими положеннями, організовувати та особисто брати участь у проведенні навчання спеціалістів середньої ланки та робітників з охорони праці з подальшою перевіркою знань; складати та затверджувати маршрути руху транспортних засобів, контролювати використання та правила експлуатації машин, обладнання; забезпечувати перевезення людей на автобусах та спеціально обладнаних вантажних автомобілях; розробляти інструкції з охорони праці в підпорядкованій галузі, брати участь в організації Дня охорони праці, громадських оглядах-конкурсах, виставках, вітринах з охорони праці й пожежної безпеки; допомагати в організації перед - та післярейсових оглядів водіїв транспортних засобів, медичних оглядів працівників основних професій; проводити облік і аналіз виробничих травм й захворювань на виробництві, брати безпосередню участь у розслідуванні нещасних випадків.

На основі загальних обов'язків з охорони праці в кожному господарстві повинні бути чітко визначені обов'язки всіх головних спеціалістів залежно від їх фаху та посади.

#### **4.2. Вимоги безпеки праці під час сівби нуту**

Загальні положення. Виконуйте тільки ту роботу, яка вам доручена відповідним нарядом (крім екстремальних та аварійних ситуацій), не передоручайте її іншим особам.

Не приступайте до роботи у стані алкогольного, наркотичного або медикаментозного сп'яніння, в хворобливому або стомленому стані.

Вимагайте від керівника виробничої ділянки чіткого визначення меж вашої робочої зони, не допускайте знаходження сторонніх осіб в робочій зоні, не передавати будь-кому керування агрегатом.

До роботи приступайте у спецодязі, упевнившись, що він не має пошкоджень, елементів, які звисають або прилягають. У даному випадку

робочою зоною може бути визнано машинний двір, погоджений маршрут переїзду до місця роботи і можуть бути захоплені деталями, що обертаються.

Перевірте наявність медичної аптечки, її комплектність, бачок або термос зі свіжою водою, вогнегасник, засоби індивідуального захисту.

Спецодяг тракториста-машиніста повинен відповідати виду роботи, що буде виконуватись.

Протягом зміни слідкуйте за самовідчуттям. Не примушуйте себе продовжувати роботу, відчуваючи стомленість, сонливість, раптові болі. Зупиніть агрегат, використайте медичні препарати з аптечки або зверніться за допомогою до присутніх чи сторонніх осіб.

#### *Вимоги безпеки праці перед початком роботи*

Перед роботою необхідно перевірити стан поля на відсутність сторонніх предметів, ям, електричних кабелів тощо.

При приїзді робітників необхідно переконатися в забезпеченні їх ЗІЗ та відповідно їх справності. Встановити наявність і комплекцію аптечки першої медичної допомоги.

Переконатися, що агрегат для посіву у справності. Переконатися, що є наявності усі необхідні засоби та інструменти для чистки робочих органів сівалки.

Не допускати надходження сторонніх людей на агрегати. Усі роботи пов'язані з регулюванням перевіркою справності сівалки суворо проводити при вимкненому двигуні.

При роботі з протравленим насінням та з хімічними речовинами потрібно дотримуватись наступних правил безпеки:

- при сівбі як протруєного, так і не протруєного насіння робітник повинен обов'язково мати засоби захисту дихальних шляхів;
- перевозити протруєне насіння дозволяється тільки в мішках із щільного матеріалу одноразового використання або автомобільними завантажувачами сівалок. На мішках повинен бути надпис «Протруєно»;

- під час роботи посівний агрегат повинен розвертатися на швидкості не більше 3-4 км/год;

- при груповому методі роботи дистанція повинна бути не менше 30 м.

Під час руху агрегата заборонено:

- залишати робочі місця;

- сидіти чи стояти на підніжках, насінневих бункерах та рами сівалки;

- перевозити на підніжний дощці сівалок мішки з насінням, туками або іншим вантажем;

- прокручувати руками та ногами загальмовані диски сошників;

- прочищати висіваючі апарати.

В кінці гону тракторист повинен перевірити агрегат, тільки тоді, коли робочі органи повністю витягнуті з ґрунту.

Розрівнювати зерно у насінневому бункері тільки спеціальними лопатами.

За умов коли виникає пожежа необхідно викликати пожежну команду, повідомити керівництво та з використанням застережних заходів приступити до ліквідації причини пожежі.

За гасіння пожежі необхідно вилучити з зони можливого попадання води пестициди, взаємодія з водою яких недопустима.

Особливих заходів необхідно дотримуватись за гасіння пестицидів, що знаходяться в металевих бочках.

Для гасіння невеликих локальних загорянь пестицидів необхідно виконувати у протигазах, які мають фільтр.

#### **4.3. Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов в господарстві**

В умовах господарства для покращення безпеки умов праці працівників необхідно проводити відповідну роботу яка передбачає виконання зазначених основних пунктів:

- співробітники притримувалися інструкцій з охорони праці;

відповідальний за охорону праці має постійно контролювати та вимагати дотримання інструкцій на робочих місцях;

- кожен робітник господарства повинен вчасно проходити інструктаж;

- працівники мають бути забезпечені всім необхідним, що записано в інструкціях з охорони праці;

- кожен співробітник має пройти навчання з охорони праці, та отримати відповідне посвідчення;

- працівники мають бути забезпечені всім необхідним, що записано в інструкціях з охорони праці;

- кожен співробітник має пройти навчання з охорони праці, та отримати відповідне посвідчення;

- при виконанні робіт завжди мати при собі посвідчення про проходження навчання з охорони праці;

- кожен співробітник має чітко володіти інформацією та виконувати інструкції з охорони праці;

- у належному стані необхідно вести журнал про проходження інструктажів з охорони праці;

- при настанні надзвичайної ситуації всі співробітники повинні діяти в згідності до інструкцій;

- на всі види робіт мають бути розроблені інструкції з охорони праці;

- перед початком робіт всі співробітники повинні пройти інструктаж.

## **ВИСНОВКИ**

У кваліфікаційній роботі узагальнені експериментальні дані та запропоновано вирішення наукової задачі, що виражається у встановленні закономірностей формування врожаю нуту, якісних показників насіння, та удосконалення технології його вирощування, шляхом виявлення та поєднання найкращих сортів з метою збільшення виробництва насіння.

Визначено найбільший вплив на ріст та розвиток рослин нуту та його продуктивні сортові особливості.

Рівень позитивного впливу на формування сухої речовини рослинами нуту, накопичення її впродовж вегетації змінюється в процесі росту та розвитку рослин, забезпечуючи максимальні показники її маси на період дозрівання, коли формується господарсько-цінний урожай насіння.

Основними структурними елементами, які найбільшою мірою визначають рівень урожайності нуту, є кількість бобів на рослину, кількість насінин в бобі та маса 1000 насінин. Найвищий рівень продуктивності у сорту Оріон 0,84 т/га.

## **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Підвищена собівартість та менша урожайність сортів Розанна та ЄС Алунт порівняно із сортом Оріон, призводила до зниження їх прибутку, рівня рентабельності та підвищувала собівартість продукції.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабич А.О. Світові ресурси рослинного білка / А.О. Бабич, А.А. Бабич-Побережна / Селекція і насінництво. - Харків, 2008. - Вип. 96. - С.215- 222.
2. Базалій С. Ю., Броян О. С., Пухалевич В. В., Мигачова М. І., Гамаюнова В. В. Формування продуктивності середньостиглих сортів нуту залежно від передпосівного оброблення насіння бактеріальними препаратами. *Інноваційні технології в рослинництві*: тези доп. наукової Інтернет-конференції, м. Миколаїв, 15 травня 2018 р.: МНАУ, 2018. С. 14-17.
3. Берестовий К.С. Формування споживчих властивостей макаронних виробів із використанням нутової сировини / К.С. Берестовий, М.О. Рябченко, В.Г. Привалова / Харчова промисловість України. - 2012. - С.168-174.
4. Бондар О. Ринок зерна у 2023/2021. Агро Перспектива. 2021. № 7. С.25
5. 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.
6. Бушулян О.В. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування: / О.В. Бушулян, В.І. Січкач. - Одеса, 2009. - 248 с.
7. Бушулян О. В. Селекція нуту: результати та перспективи. Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення. 2014. Вип. 23. С. 43–49. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpsgi\\_2014\\_23\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpsgi_2014_23_7).
8. Гадзало Я.М. Кириченко В.В.Дзюбецький. Б.В. Стратегія інноваційного розвитку селекції і насінництва зернових культур в Україні. К. Х. Дніпро, 2016. 32 с.
9. Горобчук А. Прибуткові бобові культури. *Агробізнес сьогодні*. 2018. № 17 (384). С. 72-76.

10. 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.
11. Дідович С.В. Економічна і біоенергетична ефективність біотехнології вирощування нуту / С.В. Дідович, В.М. Соченко, В.В. Ключенко // Інноваційна економіка. - 2012. - С. 298-300.
12. Ідентифікація ознак зернобобових культур (квасоля, нут, сочевиця) (навчальний посібник) /В.В. Кириченко, Л.Н. Кобизєва, В.П. Петренкова, В.К. Рябчун, О.М. Безугла, Т.Ю. Маркова. - Харків: ІР ім.В.Я. Юр'єва УААН, 2009. - 117 с.
13. Заболотний Г., Мазур В., Циганська О. Вплив фону живлення та мікроелементів на динаміку висоти рослин сої [Електронний ресурс]//vidau2013-17-35.pdf-Adobe Rcadeer. (дата звернення: 13. 11. 2020.).
14. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво: Підручник : За ред. О. І. Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001. - 591 с.
15. Каленська С.М. Формування врожаю нуту під впливом елементів технології вирощування / С.М. Каленська, Н.В. Новицька, І.Т. Нетупська / Вісник Полтавської державної аграрної академії. - № 2. - 2012. - С.21-25.
16. Карпенко В. П., Коробко О. О. Вплив гербіциду і біологічних препаратів на динаміку вмісту хлорофілів у листках нуту. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Умань. 2018. № 93(1). С. 47-55.
17. Карпенко В. П., Коробко О. О. Вплив біологічно активних речовин на ростові процеси рослин нуту в умовах Правобережного Лісостепу України. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. 2018. № 29. С. 17-24.
18. Кобизєва Л. Н. Вихідний матеріал для селекції зернобобових культур з покращеними технологічними показниками насіння. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2013. Т. 13. С. 54-57.

19. Колояніді Н.О. Вплив агротехнічних прийомів на висоту сортів нуту при вирощуванні у різні за погодними умовами роки. Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур». с. Центральне, 19 квітня, 2019 р. С. 58.
20. Колояніді Н.О. Ефективність вирощування сортів нуту за рядкової та широкорядної сівби з використанням гербіцидів. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 109. С. 64-69.
21. Крамаров С. Позакореневе підживлення сільськогосподарських культур [Електронний ресурс] // <http://www.agrodovidka.info/post/1589> (дата звернення: 15. 11. 2023.).
22. Лавренко Н. М. Урожайність та якість зерна нуту залежно від технологічних прийомів вирощування за різних умов зволоження : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.02. Н.М. Лавренко; ДВНЗ «Херсон. держ. аграр. ун-т». Херсон, 2015. 20 с.
23. Лихочвор В. В., Пушак В. І. Вплив норм висіву та інтенсифікації технології на формування урожайності сортів нуту. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2018. № 1(97). С. 133-142.
24. Лісовий М. Н. Довідник із захисту рослин. - Київ: Урожай. 1999.-743 с.
25. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В., Корнійчук О.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. За ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка. 3-є вид., виправ., допов. Львів: НВФ «Українські технології», 2010. 1088 с.)
26. Макух Я.П., Ременюк С.О., Сміх В.М. Специфіка процесів забур'янення посівів нуту. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2017. № 1. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd\\_2017\\_1\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2017_1_12).
27. Патика. В. П., Гнатюк Т. Т, Булеца Н. М.. Біологічний азот у системі землеробства [Електронний ресурс] // <http://www.Zemlerobstvo.Kiev.ua/wp-content/uploads/42.pdf>. (дата звернення 11. 11. 2020).



28. Рибалка О.В. Як же впливають добавки різних сортів нуту на хлібопекарські властивості борошна / О.В. Рибалка, І.І. Топораш, М.В. Червоніс / Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. - 2012. - С. 9-11.
29. Рябченко М.О. Нут - цінна зернобобова культура харчового та кормового призначення / М.О. Рябченко, К.М. Ульянченко / Бюл. Інституту зерн. госва. - 2008. - № 33-34. - С. 272-275.
30. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: [підручник] / Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І., Власенко В.А. - К.: Вища освіта, 2006. - 463 с.
31. Січкарь В.І. Ефективність індивідуального добору за азотфіксувальною здатністю поляцій ранніх поколінь зернобобових культур // В.І.Січкарь // Методичні рекомендації - Одеса, СГІ – НЦНС, 2014.
32. Скитський В.Ю. Аналіз зразків колекції нуту за продуктивністю та придатністю до використання в селекції на сході України / В.Ю. Скитський, А.М. Шевченко, Т. Є. Степанова / Генетичні ресурси рослин. - Харків, 2009. - № 7. - С. 134-139.
33. Соколов В.М. Стан науково-дослідних робіт з селекції зернобобових культур в Україні / В.М. Соколов, В.І. Січкарь / Збірник наукових праць СГІ-НЦНС. - Вип.15 (55). - Одеса, 2010. - С. 6-13.
34. Страшинський І.М. Використання бобів нуту у технології м'ясних паштетів / І.М. Страшинський, Г.І. Гончаров, Ю.С. Полешко / Вісник Сумського національного аграрного університету. - Випуск 10 (20). - 2012. - С. 137-139.
35. Холодова О.Ю. Обґрунтування перспективності використання нуту у складі варених ковбасних виробів / О.Ю. Холодова / Товарознавчий вісник. - Випуск 5. - 2012. - С. 372-381.
36. Холодова О.Ю. Основні інгредієнти в сучасних технологіях м'ясопереробної галузі / О.Ю. Холодова / Вісник ДонНУЕТ. - № 1 (53). - 2012. - С. 210-220.

37. Черкашина А.В. Перспективи використання нуту звичайного / А.В. Черкашина, В.М. Ковальов, С.В. Ковальов / Тез. доп. Всеукр. конгресу «Сьогодення та майбутнє фармації» (16-19 квітня 2008 р). - Харків, 2008. - С. 190-191.
38. Черкашина А.В. Макро - і мікроскопічне дослідження трави нуту звичайного / А.В. Черкашина, О.В. Гамуля, С.В. Ковальов / Синтез та аналіз біологічно активних речовин. - Харків, 2012. - С. 9-11.
39. Шпирко Т.Д. Отримання фосфоліпід них добавок із рослинної сировини / Т.Д. Шпирко, Л.В. Капрельянц, С.М. Кобелева / Харчові технології. 2012. - С. 31-37.
40. Каленська С. М., Новицька Н. В., Барзо І. Т. Формування густоти стояння та ступінь виживання рослин в онтогенезі нуту під впливом інокуляції насіння та удобрення. Сб. науч. тр. «*Sworld*». 2014. Т. 34 (1). С. 66-70.