**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

КАФЕДРА САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ГЕНЕТИКА

(повна назва кафедри)

**Кваліфікаційна робота**

магістр

(рівень вищої освіти)

на тему *Ідентифікація сортів арахісу за комплексом ознак*

Виконала: студентка2 курсу, групи 8.0918-1Г

спеціальності 091 Біологія

(код і назва спеціальності)

освітньої програми Генетика

(код і назва освітньої програми)

К.Є.Мартиненко

(ініціали та прізвище)

Керівник доц., ст. наук. співр., к.б.н. І.О.Полякова

(посада, вчене звання, науковий ступінь, підпис, ініціали та прізвище)

Рецензент доц., доц., к.б.н. О.В. Дубова

(посада, вчене звання, науковий ступінь, підпис, ініціали та прізвище)

Запоріжжя

2020

# 

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

# ЗAПОPIЗЬКИЙ НAЦIОНAЛЬНИЙ УНIВEPCИТEТ

2

Факультет біологічний

Кaфeдpacaдово-пapкового гоcподapcтвa тa гeнeтикиPiвeнь вищої оcвiти мaгicтp

Спеціальність 091 Біологія

Освітня програма Генетика

# ЗAТВEPДЖУЮ

Зaвiдувaчкaфeдpи В.О.Ляx

« » 2019pоку

# З A ВД A НН Я

НA КВAЛIФIКAЦIЙНУ PОБОТУ CТУДEНТЦІ

Мартиненко Катерині Евгенівні

1. Тeмa pоботи Ідентифікація сортів арахісу за комплексом ознак

кepiвник pоботи Полякова Ірина Олексіївна,доцент,к.б.н, ст..наук.співр.

зaтвepджeнi нaкaзом ЗНУ вiд «12» червня 2019 року №940-с

1. Cтpок подaння cтудeнтом pоботи гpудeнь2019pоку
2. Виxiднi дaнi до pоботи кваліфікаційна робота бакалавра, зразки насіння арахісу, літературні джерела за темоюдослідження, експериментальні дані досліджень за 2017-2019 р.
3. Змicт pозpaxунково-пояcнювaльної зaпиcки (пepeлiк питaнь, якi потpiбно pозpобити) провести порівняльний аналіз методик опису ознак і проведення експертизи арахісу підземного, які існують; встановити ознаки арахісу культурного, які необхідні для поглиблення генетико-селекційної роботи з культурою; виявити найбільш перспективні генотипи для подальшої роботи.
4. Пepeлiк гpaфiчного мaтepiaлу (з точним зaзнaчeнням обов’язковиx кpecлeнь) фотогpaфiї, таблиці peзультaтiв вимipiв рослин та методик ідентифікації
5. Конcультaнти pоздiлiвpоботи

3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Pоздiл | Пpiзвищe, iнiцiaли та поcaдa конcультaнтa | Пiдпиc, дaтa | |
| зaвдaння  видaв | зaвдaння  пpийняв |
| 4 | Бойкa О. A., к.б.н., доц. |  |  |

1. Дaтa видaчi зaвдaння\_02 вересня2019

# КAЛEНДAPНИЙ ПЛAН

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва етапів дипломної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
| 1. | Виконання експериментальної частини роботи | 04.02.18 – 08.10.18 | Виконано |
| 2. | Статистична обробка результатів дослідження | 06.03.18 – 28.11.18 | Виконано |
| 3. | Робота над рисунками | 15.05.18 – 11.09.18 | Виконано |
| 4. | Складання таблиць | 09.06.18 – 27.06.18 | Виконано |
| 5. | Написання експериментальної частини | 18.10.19 – 02.11.19 | Виконано |
| 6. | Написання оглядулітератури | 16.02.18 – 18. 02.19 | Виконано |
| 7. | Написання розділу матеріали та методи | 18.10.19 – 01.11.19 | Виконано |
| 8. | Електронний набір роботи | 16.02.19 – 02.12.19 | Виконано |
| 9. | Підготовка наочності | 07.12.19 – 14.12.19 | Виконано |
| 10 | Робота над доповіддю | 15.13.19 – 20.12.19 | Виконано |
| 11 | Підготовка супровідної документації | 18.12.19– 24.12.19 | Виконано |
| 12 | Захист роботи | 18.01.2020 | Виконано |

Студент К.Є. Мартиненко

(підпис) (ініціали тапрізвище)

Керівникроботи І.О. Полякова

(підпис) (ініціали тапрізвище)

# Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер О.А.Бойка

(підпис) (ініціали тапрізвище)

РЕФЕРАТ





Дана робота викладена на 61 сторінках друкованого тексту, містить 10 таблиць та 4рисунка. Список літератури включає 54 джерел.

Об’єктом дослідження були дві методики опису ознак і проведення експертизи арахісу підземного та 19 селекційних зразків *Arachis hypogaea* L.

Актуальність роботи полягає в дослідженні нової малопоширеної олійної культури, яка збагатить асортимент вже існуючих культурних рослин,надасть можливість покращувати структуру посівних площ і підвищити ефективність виробництва в аграрному секторі.

Метою нашої роботи було порівняти різні методики опису ознак і проведення експертизи арахісу підземного, які існують, та виявити найбільш перспективні генотипи для подальшої роботи зістворення вітчизняних сортів цієї культури, що сприятиме швидшому її розповсюдженню.

Для досліджень були використані наступні методи досліджень: біометричні вимірювання,польовий, фенологічне спостереження , статистична обробка.

В результаті проведених досліджень нами було проведено порівняльний аналіз двох методик, які містять 23 ознаки арахісу, а також виявлено і запропоновані до опису 9 нових ознак культури.

Новизна роботи полягає в тому, що вперше проводиться дослідження та ідентифікації ознак арахісу культурного в посушливих степових умовах України.

Отримані результати будуть використані в подальших наукових дослідженнях зі створення нових сортів і рекомендацій з вирощування арахісу.

*ARACHIS HYPOGAEA*, МЕТОДИКА, ЗРАЗОК, ОЗНАКА, БІБ, НАСІННЯ, КВІТКА, ЛИСТОК, ІДЕНТИФІКАЦІЯ

ABSTRACT

This work is spread over 61 pages of printed text, contains 10 tables and 4 figures. References include 54 sources.

The subject of the study were two methods of characterization and examination of groundnut peanuts and 19 breeding specimens of Arachis hypogaea L.

The urgency of the work lies in the study of a new, widespread oilseed crop, which will enrich the assortment of already existing cultivated plants, will provide an opportunity to improve the structure of acreage and increase production efficiency in the agricultural sector.

The aim of our work was to compare different techniques for describing the characteristics and examination of existing groundnut peanuts and to identify the most promising genotypes for further work on the development of domestic varieties of this culture, which will facilitate its rapid distribution.

The following research methods were used for the research: biometric measurements, laboratory biochemical methods, statistical processing.

As a result of our research, we conducted a comparative analysis of two methods containing 23 characteristics of peanuts, and also identified and proposed to describe 9 new features of culture.

The novelty of the work is that for the first time, research and identification of the characteristics of peanut cultivated in the arid steppe conditions of Ukraine is carried out.

The results will be used in further scientific research to develop new varieties and recommendations for growing peanuts.

ARACHIS HYPOGAEA, METHODOLOGY, SAMPLE, SIGN, BIB, SEEDS, FLOWERS, LEVELS, IDENTIFICATION

ЗМІСТ

[ВСТУП 8](#_Toc29829172)

[1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ 11](#_Toc29829173)

[1.1 Морфологія і загально біологічна характеристика культури 11](#_Toc29829174)

[1.2 Історія відкриття арахісу, його розповсюдження та інтродукція на території України 13](#_Toc29829175)

[1.3 Екологічні умови вирощування арахісу 15](#_Toc29829176)

[1.3.1 Особливості температурного режиму 15](#_Toc29829177)

[1.3.2 Особливості водного режиму 16](#_Toc29829178)

[1.3.3 Особливості ґрунтів 16](#_Toc29829179)

[1.4 Особливості агротехніки культури. 17](#_Toc29829180)

[1.5 Хімічний склад насіння 22](#_Toc29829181)

[1.6 Використання арахісу 26](#_Toc29829182)

[1.7 Генетика *Arachis hypogeae* L. та методи її дослідження 29](#_Toc29829183)

[1.8 Сорти *Arachis hypogeae* L. 30](#_Toc29829184)

[1.9 Шкідники та хвороби арахісу культурного 32](#_Toc29829185)

[2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ 34](#_Toc29829186)

[2.1 Матеріали дослідження 34](#_Toc29829187)

[2.2 Методи досліджень 35](#_Toc29829188)

[3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА 38](#_Toc29829189)

[3.1 Загальний огляд методик ідентифікації сортів арахісу 38](#_Toc29829190)

[3.2 Характеристика методик ідентифікації сортів арахісу за вегетативними ознаками 38](#_Toc29829191)

[3.3 Порівняння методик ідентифікації сортів арахісу за ознаками бобів та насіння 42](#_Toc29829192)

[3.4 Ідентифікація сортів арахісу за господарська-цінними ознаками 45](#_Toc29829193)

[3.5 Аналіз ідентифікаційних ознак квітки арахісу 47](#_Toc29829194)

[4 ОХОРОНА ПРАЦІ 50](#_Toc29829195)

[ВИСНОВКИ 56](#_Toc29829196)

[ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ 57](#_Toc29829197)

[ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ 58](#_Toc29829198)

# ВСТУП

Арахіс (*Arachishypogaea* L.) – одна із цінних культур, що береться у розробку сучасним світом, адже є важливою харчовою, кормовою культурою. Він займає важливе місце в світовому сільськогосподарському виробництві як джерело отримання рослинного масла, використання якого з кожним роком все більше розширюється.

Арахіс культурний - цінна олійна культура. Серед інших олійних він відрізняється високою олійністю насіння і якістю олії. У насінні міститься до 50-60% високоякісного харчового не висихаючої олії та 35% білка [1].

З насіння арахісу можна виготовити близько 60 видів кондитерських виробів. Арахісова олія за якістю не поступається оливковій, застосовується в їжу, а також в консервній, маргаринової, миловарній промисловості і в медицині. Макуха арахісу багата білком (40–45%), містить 7–8% жиру і використовується для виготовлення консервів, халви, печива, шоколаду, кави, тортів і інших кондитерських виробів.

Ця культура є дуже прибутковою, займає одне з провідних місць у вирішенні проблеми виробництва білків і жирів рослинного походження. Уже багато років арахіс відноситься до найважливіших культур світового землеробства, відіграючи значну роль у харчовому і кормовому балансі. Збільшення площ посівів цієї культури зумовлене попитом на арахіс як джерело високоякісного білка, збалансованого за амінокислотами. В 1 кг насіння арахісу міститься 5960 ккал, а по засвоюваності його білок цінується вище білка яловичини і свинини. За оцінкою експертів, арахісовий білок ідеальний для харчування людей, як молодих, так і літніх. Арахісові боби стали не тільки важливим джерелом рослинного білка, а й світовим джерелом рослинної олії, яке цінується, перш за все, як невисихаюча олія.

Олія, отримана з насіння арахісу холодним пресуванням, має гарний смак і аромат і повністю замінює кращі рослинні олії в харчуванні людини. На сьогоднішній день світове виробництво арахісової олії перевищує 3 млн т в рік. Вона використовується в консервній, кондитерській, маргаринової та інших галузях промисловості. Арахісова олія, отримана повторним, гарячим пресуванням, використовується для виготовлення високоцінних сортів туалетного мила.

Шрот, одержуваний після віджимання олії, містить до 45% білка, 8% олії і 20–24% безазотистих речовин, в які входить головним чином крохмаль. Використовують його в кондитерській промисловості для отримання цукеркової халви, какао, кава, виготовлення всіляких кондитерських виробів. Для технологів харчової промисловості становлять інтерес і білкові ізольти, одержувані з борошна або шроту шляхом екстрагаціі білка при мінімальній його денатурації. Ізольти використовують для виготовлення штучного молока або морозива. Арахісову муку отримують з білої м'якоті горіхів, що містить більше 40% білка і до 8% олії. З неї виготовляють печиво, бісквіти і інші продукти харчування.

Як просапна культура арахіс сприяє очищенню полів від бур'янів, а як зернобобова культура, при обробці насіння нітрагіном підвищує родючість ґрунту за рахунок засвоєння біологічного азоту повітря і пожнивних кореневих залишків [1].

Об’єктом дослідження були дві методики опису ознак і проведення експертизи арахісу підземного та 19 селекційних зразків *Arachis hypogaea* L.

Предмет дослідження: аналіз мінливості морфометричних ознак рослин, бобів, насіння та квіток різних генотипів арахісу.

Експеримент виконувався на базі Запорізького обласного Центра еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді та Інституту олійних культур НААН України.

Для досліджень були використані наступні методи досліджень: біометричні вимірювання, лабораторні біохімічні методи, статистична обробка.

Виходячи з вищевказаного, перед нами були поставлені наступні завдання:

1. провести порівняльний аналіз методик опису ознак і проведення експертизи арахісу підземного, які існують;
2. встановити ознаки арахісу культурного, які необхідні для поглиблення генетико-селекційної роботи з культурою;
3. виявити найбільш перспективні генотипи для подальшої роботи.

Практичне значення роботи полягає в можливості застосування арахісу в сільськогосподарському виробництві для підвищення ефективності виробництва, покращення екологічного стану ґрунту.

Результати роботи були пpeдcтaвлeнi нa конференціях: VIII регіональна науково-практична конференція студентів,аспірантів та молодих вчених «Актуальні проблеми та перспективи природничих, медичних та фармацевтичних наук» 30 листопада 2019 року м. Запоріжжя та у міжнародній науковій конференції «Наука та інновації – 2019: теорія, методологія та практика» 6 грудня 2019 року м. Запоріжжя а також Науково-технічному бюлетені ІОК НААН.

# 1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

# 1.1 Морфологія і загально біологічна характеристика культури

Арахіс культурний (*Arāchis hypogaēa* L.) – однорічна рослина 25–40 (70) см заввишки, з сильно гіллястими пагонами,сімейства Бобові – *Fabaceae*. Корінь стрижневий, гіллястий, проникає в глибину більш як на 1,5 м[1]. На легких супіщаних ґрунтах коріння арахісу мають шаровидні, іноді вугловатівздуття, внаслідок симбіозу з бульбочковими бактеріями. На важких ґрунтах та на вилужених чорноземах бульбочки розвиваються погано [2–4].

Стебла прямостоячі, чотирьох-п'ятигранні, голі або опушені, з направленими вгору (кущові форми) або з лежачими (сланкі форми) бічними гілками. В Україні поширені кущові форми заввишки 50-60 см. Гілки кущів у основи округлі, зверху – чотиригранні, опушені [1, 3].

Листки чергові, опушені, 3–11 см довжини, з жолобчастим черешком, парноперисті, з двома парами еліптичних, загострених листочків; з верхньої сторони глянцевидні, з нижньої – опушені. Прилистки зрослі з черешком, великі, видовжені, загострені, цільнокраї.

Жовто-червоні або білуваті квітки в коротких малоквіткових китицях на ніжках по чотири–сім в пазухах листків. Перші суцвіття утворюються у нижній частині рослини. Кількість квітів у суцвітті залежить від типу суцвіття, а також від умов середовища – вологості і температури. Ці параметри також сприяють найбільшому утворенню квіток [2]. Чашечка двогуба, з відігнутим вітрилом і дуже довгою, тонкою трубкою. Верхня губа її більш широка з трьома–чотирма короткими зубцями, нижня – довга, ланцетоподібна з одним зубцем. Віночок п’ятипелюстковий, метеликовий, вигнутий. Тичинки в числі десяти, з них дев'ять зрослі; одна (верхня) недорозвинена, вільна. Маточка з верхньою, одногніздною зав'яззю і довгим ниткоподібним стовпчиком з тупою приймочкою. Тільки розташовані в нижній частині стебел і під землею (клейстогамні) квіти приносять плоди, а верхні, що зацвітають більш пізно (з другої половини серпня), – зазвичай безплідні. Період цвітіння кожної квітки може тривати до 1 дня. Вранці квітка розкривається, а опівдні вже в’яне. На другий, третій день оцвітина повністю засихає [2]. Після запліднення починається зростання генофора, який, подовжуючись, вростає із зав'яззю в ґрунт. Цвітіння починається в кінці червня – початку липня і триває до пізньої осені[3]. У наземних квітах можливе перехресне запилення. Підземні(клейстогамні) квітки самозапилюються. Після запліднення нижня частина зав’язі наземних квітів подовжується, утворюючі генофор, котрий 5–6 діб росте вгору, а потім вигинається і «заривається» у ґрунт на 8–10 см [1, 2].

На одній рослині за літо може утворитись до 2000 квітів Половина з них утворюється за 1–1,5 місяця до прибирання.

Плоди – роздуті, овальні, 2–4-сім’яні боби 1,5–6 см завдовжки, що не розкриваються з павутинистим малюнком. Боби з товстим, пухким, тендітним, на поверхні крупно сітчастим навколоплідником, з однією – п'ятьма насінням і часто з одним — двома перехопленнями. Насіння довгасте, нерідко плоскі з одного чи обох кінців, завбільшки з середнього розміру квасолину (9–20 мм); містять до 40–50% олії, що нагадує за смаком мигдальне, що вживається як освітлювальний матеріал (в Іспанії), а також у їжу, як нешкідлива домішка до штучного маргариновому маслу (у значній кількості), до шоколаду і в миловарінні. Забарвлення насіння арахісу темно-червоний або світло-рожева, кремова або сірувато-жовта; пігмент, який надає шкірці такий колір, захищає від комах, при потраплянні в ШКТ людини може викликати легке отруєння (діарею), легко видаляється при замочуванні. Плоди дозрівають у вересні – жовтні [3].

Після запліднення нижня частина зав’язі надземних квітів подовжується, утворюючи генофор, котрий 5–6 днів росте вгору, а потім вигинається і «зариває» зав’язь у ґрунт на 8–10 см. Після цього з зав'язі починає розвиватись плід – біб, що не розтріскується, коконоподібної форми із товстою сітчастою шкіркою, котрий містить 3–5 насінин [1], або 1–7 насінин [2]. Насіння подовжено-овальні, кутові [2] та округлі, різного забарвлення, залежно від сорту: від темно-червоного (Краснодарець 14) до солом’яного (Клінський). Маса 100 насінин також варіює у різних сортів.

Цвітіння та плодоношення у арахісу дуже розтягнуто, тому при його збиранні є частина бобів, що недорозвинулись. У сприятливі роки, відсоток таких недорозвинутих бобів буває до 10%, в інші роки – 50–60%. Недорозвинуті боби можуть ускладнювати сушку арахісу, проте якщо їх вчасно висушити, вони можуть використовуватись не тільки у харчових цілях, але і у інших випадках та на насіння [2].

# 

# 1.2 Історія відкриття арахісу, його розповсюдження та інтродукція на території України

Про культуру арахісу свідчать археологічні знахідки у Південній Америці у захороненнях періоду 12–15 ст.

У 1875 році плоди арахісу, що добре збереглись, були знайдені при розкопках гробниць в Анкорі, біля міста Ліма. Анкорська знахідка свідчить про те, що арахіс вирощувався та задовго до появи європейців. Це підтверджує перуанська ваза, що відноситься до періоду, коли Америка ще не була відкрита Колумбом. Ця ваза по-формі нагадує арахіс і оздоблена орнаментом у вигляді цих бобів, свідчить про те, що арахіс, як культура, цінувалась вже у ті часи. Іспанські завойовники, коли відкрили арахіс для себе у Південній Америці, вирішили його використовувати у морських подорожах, і завезли цю культуру у Європу у 16 столітті у Європу з Індії або Китаю, і тому арахіс довгий час називався «китайськими горішками». Європейці використовували арахіс замість кави [2].

Португальці завезли арахіс у Африку, де оцінили його харчові властивості, і те, що він може рости на бідних ґрунтах, та сприяє збагаченню ґрунту азотом. У Північну Америку арахіс потрапив у час работоргівлі із Африки.

У 1530-х роках португальці завезли арахіс у Індію і Макао, а іспанці – на Філіппіни. Торговці цих країн познайомили з арахісом китайців, котрі вирішили, що ця культура допоможе їм у боротьбі із голодом. У 18 столітті ботаніки, що вивчали арахіс, називали його «земляним горіхом», і зробили висновок, що він є найкращим кормом для свиней.

На початку 19 ст. почалось промислове вирощування арахісу Південній Кароліні. Під час Громадянської війни в Америці, яка почалася в 1861 році, арахіс служив їжею для солдатів обох сторін.

Але в той час багато хто вважав арахіс їжею для бідняків. Цей факт частково пояснює, чому американські фермери тоді не вирощували арахіс як продовольчу культуру. До того ж, до винаходу приблизно в 1900 році спеціального обладнання, вирощування арахісу було дуже трудомістким.

У 1903 році американський агрохімік Джордж Вашингтон Карвер почав шукати, де можна було б використовувати арахіс. Згодом він запропонував понад 300 продуктів і товарів з арахісу, в тому числі напої, косметику, барвники, ліки, господарське мило, засіб для знищення комах і друкарську фарбу. Карвер також переконував фермерів чергувати вирощування бавовнику, що виснажує ґрунт, з вирощуванням арахісу. У той час через бавовняного довгоносика часто гинули врожаї бавовнику, тому багато фермерів перейшли на вирощування арахісу. У Дотане (штат Алабама) стоїть пам'ятник Карверу, а в місті Ентерпрайз (штат Алабама) встановлено пам'ятник бавовняному довгоносику (*Anthonomus grandis*), так як через навалу саме цієї комахи фермери перейшли до вирощування арахісу.

В Україну арахіс потрапив у 1792 році через Одесу з Туреччини, а перші спроби його вирощування на території нашої держави відносяться до 1825 року, коли рослиною зацікавився Одеський ботанічний сад. Там пробні посіви арахісу у 1825–1827 роках були успішними, і встановили можливість вирощування цієї культури в Україні. Довгий час він вирощується на півдні України у Херсонській області.

В даний час, основні посіви цієї культури знаходяться в Індії, Китаї, США. На невеликих площах його вирощують у Краснодарському краї, Азербайджані, Грузії, Арменії та Україні [1].

# 1.3 Екологічні умови вирощування арахісу

# 1.3.1 Особливості температурного режиму

Через свої біологічні особливості арахіс дуже вимогливий до тепла, вологи, механічному складу ґрунту, і до його чистоти. Високі потреби до тепла арахіс виявляє від дня посіву до дня збору, – тому він краще росте у теплих районах, але окремі його сорти та різновиди адаптувались і в помірно теплому кліматі.

Насіння проростає у ґрунті при температурі більше 12 °С. У більш холодному ґрунті насіння може загнити, або прорости частково, а інші з'їдаються шкідниками. Проросле насіння краще переносить дію низьких позитивних температур, тому похолодання після посіву не страшне. За літературними даними, зниження температури до 1,5 °С є безпечними навіть для сходів [2].

У період вегетації, особливо під час цвітіння і плодоутворення, арахіс потребує високих температур, і погано переносить різкі добові коливання. У осінній період плодоутворення може проходити при температурі більше 12°С. У деяких сортів, у більш холодні дні, прибавки до урожаю вже не спостерігається. Для таких сортів необхідно збирати урожай до настання температури нижче 12 °С. Осінні заморозки у 0,5 °С пошкоджують ботву, а заморозки у 3 °С вбивають життєдіяльність вологих, свіже зірваних із землі бобів [2, 3].

# 1.3.2 Особливості водного режиму

Потреби арахісу у волозі великі, і в різні періоди розвитку неоднакові. У період від посіву до цвітіння волога арахісу необхідна для того, щоб сприяти проростанню насіння та для початкового розвитку зеленої маси. В цей період арахіс краще виносить засуху. Але, починаючи із фази цвітіння, арахіс потребує, щоб верхній горизонт ґрунту весь час був достатньо зволожений, щоб, залежно від механічного складу ґрунту, генофор міг у нього «заритись» [2].

Для кращого плодоутворення більш сприятливим буде поєднання високої температури та опадів, або зрошення.

Найбільше волога арахісу необхідна в період масового цвітіння та плодоутворення. Це відноситься до липня, першої половини серпня. В цей період арахіс краще переносить недостатнє тепло, ніж недолік вологи.

У період дозрівання бобів (друга половина серпня та вересень) потреба у волозі в арахісу зменшується. Проте арахіс у весь період розвитку може переносити велику засуху, проте знижується його урожайність та якість насіння [3].

# 1.3.3 Особливості ґрунтів

Найкращими ґрунтами для арахісу вважаються легкого механічного складу. Також арахіс може рости на бідних ґрунтах: пісках, супісках. Непридатні безструктурні, засолені та заболочені ґрунти, а також ділянки із застійними атмосферними водами [1, 2].

# Особливості агротехніки культури.

Арахіс сіють у просапному полі після озимих культур. Арахіс, як попередник під зернові культури, залишає поле досить чистим від бур’янів. Під просапні технічні культури – бавовник, тютюн, кукурудзу – арахіс є найкращим попередником [2].

Арахіс в країнах Західної Африки в змішаній культурі висівають разом з сорго, кукурудзою, пеннісетумом і бавовником.У чистих посівах відбувається наступне чергування культур:

1. арахіс – сорго – арахіс – сорго – арахіс – переліг 5 років;
2. сорго – пеннісетум 2 роки – арахіс 2 роки – переліг 10 років;
3. вигна – сорго 2 роки – арахіс – пеннісетум – арахіс – переліг 10-15 років;
4. сорго – арахіс – сорго – арахіс – переліг 5 років [3].

Щодо внесення добрив, то на лужних і слаболужних чорноземах необхідно вносити 10 тон гною, гранульованого суперфосфату 1 центнер та сульфат амонію 1 центнер на гектар, а при відсутності гною – гранульованого калієм суперфосфату у кількості 1,5–2 центнера та сульфату амонію – 2 центнера, хлористого калію – 0,5 центнера, або калійної солі 0,8 центнера. На ґрунтах, бідних, необхідно вносити повне добриво. Разом із гноєм у кількості 10 тонн вноситься 1 центнер гранульованого суперфосфату, 1 центнер сульфату амонію, 0,5 центнера хлористого калію (або 0,8 центнера калійної солі) [4].

За відсутності суперфосфату в гранулах вноситься звичайний суперфосфат у кількості 3 центнери на гектар. Внесення добрив відбувається під зяблеву оранку.

На землях, що зрощуються, а також у районах з достатньою кількістю опадів, у період цвітіння і плодоношення, рекомендується підживлювати арахіс суперфосфатом по 1,5 центнеру та сульфатом амонію по 1 центнеру на гектар [2].

Також, необхідний молібден, як компонент нітрогенази, та кобальт для розмноження бульбочкових бактерій, цинк для нормального функціонування листя, розвитку репродуктивних органів, конусу наростання та насіння[5].

Обробіток ґрунту під арахіс повинний починатись відразу після збирання попередньої культури. Якщо попередньою культурою були злакові, то після їх прибирання поле потрібно лущити на глибину 4–5 см [2, 3].

Оранка на зяб проходить у ранні строки – у серпні, вересні. Під арахіс необхідно проводити глибоку оранку не менше 25–27 см, і обов’язково плугом із передплужниками [2, 3].

Ранньою весною, зразу ж після підсихання гребенів, проводиться боронування зябів у 1–2 сліди. Через 7–10 днів після боронування, поле культивується тракторними культиваторами у поперечному та повздовжньому напрямку на глибину до 8–10 см, з обов’язковим боронуванням в одному зчепі борони з культиваторами. Ділянки із кореневищними бур'янами до культивації переорюються на глибину 12–14 см і потім оброблюються, як і все поле [2, 3].

Період від першої культивації до посіву арахісу триває 20–30 діб. Дуже важливо, щоб у цей період зяб весь час трималась у чистому та рихлому стані. Тому до посіву ґрунт оброблюється культиватором 1–2 рази із послідуючим боронуванням. Остання культивація із боронуванням застосовується безпосередньо перед посівом на глибину 5–7 см, і не глибше подальшого закладення насіння[2, 3].

Під час підготовки посівного матеріалу, звертають на його розмір, адженайбільш врожайними вважають крупне насіння.Для насінних цілей використовуються партії арахісу попереднього року. Двохрічне насіння може використовуватись тільки після ретельної перевірки на схожість [2, 3].

Висівається арахіс облущеними насінинами, але можна сіяти арахіс і цілими бобами. Посів облущеним насінням має перевагу у тому, що можна використовувати тракторні зернові сівалки. Для посіву цілими бобами необхідні спеціальні сівалки, або перероблені тракторні зернові сівалки. При ранній сівбі цілими бобами культура дає врожаї не менші, ніж при сівбі облущеним насінням [2, 3].

Проте при посіві великоплідних сортів необхідно все ж лущити боби. Лущення можна проводити за 2-3 місяця до посіву.

Для механізації лущення бобів застосовується арахісо-лущилка-сортувалка, котра складається із приймального ковшу, бийного барабану, змінної плетеної деки, вентилятора та решітного стана із набором насінних решіт [2, 3].

Облущене насіння необхідно зберігати до посіву у сухих, добре вентильованих приміщеннях.

Мішки з арахісом встановлюються у один ярус сторчма, або боби розсипаються на полу шаром не товще 25 см. При ручному лущенні бобів необхідно видаляти все непридатне для посіву насіння; дрібне та щупле насіння можна відсортувати за допомогою решіт [2, 3].

До сівби арахісу необхідно приступати, коли ґрунт на глибині 10 см прогріється до 14–15 °С.

Найкращим часом для висіву арахісу для нашої зони є період із 20–25 квітня до 5–10 травня. Висів бобів необхідно проводити на 10 днів раніше вказаних термінів [2, 3].

Сіяти арахіс у відкритому ґрунті потрібно широкими рядами 60 - 70 см в ширину, з відстанню між кущами 15 – 20 см, на глибину 6 – 8 см.

Для арахісу підходить гніздовий тип посіву, що дозволяє механізувати роботу по догляду за рослинами. Для отримання гарного квадратно-гніздового посіву, що дає можливість повздовжньої та поперечної культивації, поле необхідно попередньо розмаркірувати. При квадратно-гніздовому посіві міжряддя дорівнюють 70 см, відстань між гніздами – 70 см при 5 рослинах у гнізді. Менша кількість рослин в гнізді призведе до зниження урожаю [2, 3].

Насіння арахісу закладаються у вологий шар ґрунту, але не досить глибоко. На суглинистих ґрунтах, слаболужних чорноземах найкращою глибиною закладки насіння є 5–7 см. На легких супіщаних ґрунтах, при сухості верхнього шару, можна закладати насіння на глибину до 10 см. Боби у всіх випадках закладаються на глибину 8–10 см [2, 3].

У посушливу весну для отримання більш дружніх сходів рекомендується прикопування поля після посіву важкими катками із послідуючим негайним боронуванням легкими боронами. Ця робота повинна проводитись після посіву, і не пізніше 2–3 днів після нього[2, 3].

Сходи арахісу з’являються через 11–12 днів після сівби. Догляд за посівами складається із видалення бур'янів, розпушування міжрядь, підгортання рослин та у поливі у районах зрошуваного землеробства.

Сходи та молоді рослини нездатні боротись із бур'янами. До того ж, для арахісу краще наявність легких та пухких ґрунтів. Тому протягом всього періоду вегетації арахіс повинен перебувати у чистому вигляді, без бур'янів, а ґрунт – у пухкому стані. Потрібний стан досягається 3–4-кратною культивацією міжрядь та ручною прополкою у рядках [2].

Перша міжрядна обробка із прополкою в рядках проводиться негайно, як тільки намічаються ряди сходів. Наступні культивації міжрядь із прополкою у рядках проводять по мірі появи бур'янів та кірки, не допускаючи утворення на ґрунті шпарин. Культивацію міжрядь необхідно проводити у суворій відповідності із опадами та поливами. Не можна допускати пересушування ґрунту після опадів або поливу, для чого і застосовується вчасна культивація. Перша і друга проводиться на глибину до 8 см, подальші – до 10 см.

Через 10 днів, після початку цвітіння, проводиться підгортання на висоту 5–7 см. Надалі підгорнути ще 2–3 рази кожні 10 діб, засипаючи стебло рослини. Кожне підгортання краще проводити після дощу, або поливу [1].

Останнє підгортання повинно проводитись з таким розрахунком, що після нього залишався проміжок часу, достатній для розвитку та дозрівання бобів. Вважаючи, що в осінній період для розвитку та дозрівання бобів необхідно не менше півтора місяця, останнє підгортання необхідно проводити не пізніше середини серпня.

При сильному висиханні ґрунту в період плодоутворення арахісу від підгортання необхідно відмовитись. У цьому випадку необхідно замінити підгортання додатковими культиваціями міжрядь.

Сорти, що пройшли перевірку на придатність у нашому регіоні, та загалом Україні, не потребують спеціального поливу. Полив може збільшити врожайність при нестачі природних опадів. У посушливих регіонах поливати можна протягом усього вегетаційного періоду, кожні 10–12 днів (з урахуванням дощів), а після цвітіння під час утворення плодів полив можна зробити частішим. Необхідно слідкувати, щоб грунт був зволожений, але не залитий водою. Найкращим рішенням буде крапельний полив. За місяць до збирання полив припиняють [3].

Час збору арахісу визначають по вегетативній масі. У арахісу зелена маса при дозріванні не відмирає, а набуває жовтого кольору.

Перші плоди із найбільш низько розташованих суцвіть зріють у кінці липня на початку серпня, але цих плодів мало. З часом поступово утворюються та зріють нові плоди з більш вище розташованих суцвіть. У зв'язку з цим врожай зрілих бобів стає вище при довшому розвитку рослини. Проте накопичення поживних речовин у бобах найбільш швидко протікає тільки при середньо добових температурах повітря вище 12 °С. При температурах нижче 12 °С, утворення бобів, їх дозрівання відбувається дуже повільно [2].

Дощі при збиранні заважають висушуванню та зберіганню врожаю. Невеликі заморозки до 1,5 °С для арахісу безпечні, вони пошкоджують тільки ботву, яка при цьому залишається придатною для годування худоби. Заморозки при 3 °С також є безпечними для арахісу, проте свіжовириті із землі бобі можуть за такої температури загинути, а за температур нижче 4 °С насіння не тільки гине, але й стає непридатним для їжі.

Найкраще збирати арахіс за 10 днів до настання можливих заморозків.

Ознакою достатньої зрілості арахісу є добра виповненість бобів, що витягуються з ґрунту при похиленні куща рукою, що для скоростиглих кущів настає 10 вересня.

Збирання арахісу відбувається у суху сонячну погоду, або з попереднім обрізанням коренів нижче зони розташування бобів, або просто висмикуванням рослин руками. Потім рослини струшуються від землі та піддаються польовій сушці. Першими вибираються здорові рослини, потім – уражені хворобами [3].

# Хімічний склад насіння

Насіння арахісу містить значну кількість білків (табл. 1.1), які легко засвоюються організмом людини і мають високий вміст незамінних амінокислот (табл. 1.2). За біологічною цінністю білки арахісу близькі до білку курячого яйця та м'яса[4].

Таблиця 1.1– Вміст основних компонентів в насіння арахісу, % [4]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Компонент | Насіння | Шрот |
| Білок | 24,9 | 57,9 |
| Ліпіди | 56,1 | ≤ 2 |
| Волога | 3,5 | 8,5 |

За іншими даними насіння містить 40–46% невисихаючої олії, 5–6% клітковини, пурини, сапоніни, вітаміни В, Е, патентову кислоту, біотін.

Арахісова олія містить гліцериди арахінової, лігноцеринової, стеаринової, пальмітинової, олеїнової кислот, до 30 мл на 100 г токоферолів: 30-50 % – α-токоферолів, 30-40% – γ-токоферолів, 20% – δ-токоферолів. Дослідження показали, що при нестачі токоферолів в організмі, виникає м’язова слабкість, дистрофія. Організму дорослої людини для нормальної життєдіяльності необхідно 20–30 мл токоферолу на добу, тобто 100 г арахісу. Також його використовують для лікування у дітей геморагічного діатезу[1].

Таблиця 1.2 – Амінокислотний склад білків насіння арахісу [4]

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Амінокислота | % від суми | Амінокислота | % від суми |
| Аланін | 3,8 | Лізин | 3,4 |
| Аргінін | 11,3 | Метіонін | 1,2 |
| Аспарагінова кислота | 10,3 | Пролін | 3,4 |
| Валін | 3,6 | Тирозін | 3,7 |
| Гістидин | 2,3 | Треонін+серін | 7,2 |
| Гліцин | 5,0 | Триптофан | 1,0 |
| Глютамінова кислота | 17,0 | Фенілаланін | 4,3 |
| Ізолейцин | 2,8 | Цистін | 1,2 |
| Лейцин | 6,0 |

У насінні арахісу головним білком, зв’язаним з ліпідами, є арахін. Це глобулін, його молекула за формою представляє еліпсоїд (співвідношення осей 3:5) і складається з 6 субодиниць. При збільшенні перекисного окислення зв'язок ліпідів з арахіном посилюється. Солерозчинні білки більш пов’язані з ліпідами, ніж солерозчинні[4].

В насінні арахісу містяться інгібітори трипсину та хімотрипсину. Інгібітори ферментів складають близько 6% загального вмісту білків. Інгібітор з насіння арахісу має молекулярну масу 8 кДа і в його поліпептидному ланцюзі міститься 48 амінокислотних залишків, сполучених дисульфід ними зв’язками в п’яти точках. З трипсином і хімотрипсином інгібітори утворюють потрійний комплекс: хімотрипсин-інгібітор-трипсин. У складі комплексів ферменти повністю позбавлені каталітичної активності тому засвоєння білків арахісу різко знижується. Інактивацію інгібіторів зазвичай проводять шляхом теплової денатурації білків інгібіторів.

Насіння арахісу містить активні ліпоксигеназу і уреазу. Присутність активної ліпоксигенази небажано перш за все тому, що вона викликає окислювальне псування продуктів з арахісу, веде до втрати каротиноїдів у складі олії і окислення лінолевої кислоти. Під дією уреази йде інтенсивний розпад карбаміду одного з азотовмісних компонентів комбікормів для тварин. В результаті утворюється вільний аміак, токсичний для тварин[4–6].

Під час зараження насіння арахісу мікроскопічними грибами роду *Aspergillus* швидко зменшується вміст високомолекулярних глобулінів – арахіну і конарахіну, які руйнуються до низькомолекулярних білкових компонентів. В насінні майже повністю зникають алкогольдегідрогеназа і кисла фосфатаза і одночасно нагромаджуються естерази, пероксидази, каталази, оксидази і лейцинамінопептидази у вигляді ізоферментів[4].

Мінеральний склад насіння арахісу досліджений дуже ретельно. В найбільшій кількості містяться калій (540-890 мг/100 г), фосфор (250-660 мг/100 г), кремній і тітан (по 80 мг/100 г). Знайдено також бор, марганець, ванадій, цинк і інші елементи (всього 25)[4,6].

В насінні арахісу знайдено багато вітамінів і біологічно активних речовин. Серед них (мг/кг): біотин – 0,34–1,10; холін – 1650–1740; фолієва кислота – 2,8; інозитол – 1800; нікотинова кислота – 88–200; пантотенова кислота – 25-35. 3 вуглеводів в насінні арахісу присутні (%): редукуючіцукри – 0,06-0,30; дисахариди (сахароза) – 1,5-7,0; крохмаль – 0,9-6,7; пентозани – 2,2-2,8; целюлоза – 2,0; пектинова кислота – 4,0[5, 6].

Відносно високий вміст в арахісовій олії пальмітинової кислоти (С16:0) обумовлює можливість отримання твердої фракції триацилгліцеринів (пальмітину) під час охолодження олії[6].

В арахісовому шроті, що зберігався за несприятливих умов, можуть бути присутні токсичні продукти життєдіяльності мікрофлори - афлатоксини, тому необхідно проводити детоксикацію білкових продуктів різними методами: фізичні (екстракція афлатоксинів сумішшю полярних розчинників типу метанол:вода:хлороформ), хімічні (окислення хлором, фосфорною кислотою, NaOH, Н2О2 і ін.) і мікробіологічні методи. На жаль, ці методи не знайшли поки що промислового застосування.

Боби арахісу, які заготовляють, ділять на типи залежно від їх розмірів, кількості насіння та маси 1000 штук насіння (табл. 1.3) [4–7].

Таблиця 1.3 – Характеристика основнихтипіварахісу (ГОСТ 17111-88)[7]

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип | | Кількістьнасінин в бобі, шт | Маса 1000 бобів, г |
| Довгоплідний(І) | | 3 і більше | 1200ібільше |
| Короткоплідний (II) | великоплідний | 1або2 | 1000 і більше |
| дрібноплідний | 1або2 | менше 1000 |

Допускається не більше 15% домішок бобів арахісу іншого типу. За вологостю (%) боби арахісу розрізняють: сухі (до 8 включно), середньої сухості (від 8,1 до 11 включно), вологі (від 11,1 до 13 включно) і сирі (понад 13,1). За засміченостю боби арахісу можуть бути чисті (вміст сміттєвих домішок до 1,0, олійних до 2%), середньої чистоти (вміст сміттєвих домішок від 1,1 до 3,0, олійних від 2,1 до 6,0%) і засмічені (вміст сміттєвих домішок понад 3,1%, олійних понад 6,1%).Заготівельне насіння арахісу (боби) повинно бути без ознак самозігрівання, стороннього запаху, мати здоровий смак, солом'яно-жовтий колір (табл. 1.4)[8–9].

Арахіс (боби) постачають для промислової переробки в кондитерську, олієжирову промисловість і в торгівельну мережу. Залежно від призначення якість насіння арахісу, що постачається, повинна відповідати наступним нормам (табл. 1.4) [9].

Таблиця 1.4 – Вимоги до якості заготівельного насіння арахісу [8]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показник | Базисні норми | Обмежувальні норми |
| Вологість, % | 10,0 | 15,0 |
| Вміст домішок, %: |  |  |
| Сміттєвих | 2,0 | 5,0 |
| Олійних | 4,0 | 10,0 |
| Зараженість шкідниками | не допускається | допускається зараженість кліщем |
| Вміст насіння рицини | не допускається | не допускається |

Таблиця 1.5– Фізико-хімічні властивості арахісової олії [10]

|  |  |
| --- | --- |
| Показник | Значення |
| Число омилення, мг КОН/г | 182 – 207 |
| Йодне число, г І2/100г | 83 – 105 |
| Густина за температури 15°С, кг/м3 | 911 – 929 |
| Показник заломлення за температури 20 °С | 1,468 – 1,472 |
| Температура застигання, °С | -2,5 – 3,0 |
| Кінематична в'язкість за температури 20°С, м2/с | (74-89)\*10-6 |

Фізико-хімічні властивості арахісової олії наведені в таблиці 1.5 [10].

# Використання арахісу

Ядра арахісу знаходять безліч застосувань. Вони можуть бути просто з'їдені як смачні горішки. Також вони використовуються в рецептах, з них роблять розчинники і олії, їх використовують в макіяжі, в медикаментах, текстильних матеріалах, арахісовій пасті (peanutbutter), а також вони мають безліч інших застосувань. Популярні кондитерські вироби, виготовлені з арахісу включають солоний арахіс, арахісову пасту (бутерброди, арахісові цукерки, печиво з арахісовою пастою, і ін.), арахісові крихти і очищені горіхи (звичайні / смажені)[10].

Арахіс часто виступає основним інгредієнтом в змішаних горіхових наборах через його дешевизну в порівнянні з бразильськими горіхами, кешью, волоськими горіхами, тощо. Хоча арахісова паста вже стала традиційною їжею в далеких походах через високий вміст в ній білку і тому, що вона довго не псується. Але первинне використання арахісова паста знаходить все-таки в домашньому господарстві, хоча у великих кількостях використовуються також в комерційному виробництві сандвічів, цукерок і хлібобулочних виробів. Варений арахіс отримують шляхом підготовки сирих, неочищених зелених горіхів, їх варять в розсолі і їдять в якості закуски. Горіхи арахісу також використовуються в найрізноманітніших інших областях, таких як косметика, виробництво нітрогліцерину, пластмас, барвників і фарб[11, 12].

Арахісова олія (peanutoil) часто використовується в приготуванні їжі, оскільки вона має м'який смак і відносно високу точку кипіння. Завдяки високому вмісту мононенасичених жирів, вона вважається більш корисною, ніж насичені олії, і до того ж, вона дуже стійка до прогоркання. Є кілька типів арахісової олії, в тому числі:

1. ароматична смажена арахісоваолія;
2. рафінована арахісоваолія;
3. екстра чистаолія або олія холодного віджиму;
4. арахісовий екстракт.

У Сполучених Штатах, наприклад, рафінована олія арахісу, офіційно виключена зі списку алергенів[13].

Борошно з арахісу містить менше жиру, ніж арахісова паста, і користується популярністю серед кухарів, тому що високий вміст білка робить його придатним як підсилювач смаку. Арахісове борошно використовується в якості харчової клейковини.

Арахіс може бути використаний, як і інші бобові та зернові культури, для виробництва безлактозних молочних напоїв, як наприклад, «арахісове молоко». Верхівка рослини використовується для виготовлення сіна.

Низькосортний або некондиційний арахіс не підходить для продажу на ринку, його використовують у виробництві арахісової олії. Білковий залишок (макуха) після переробки арахісу на олію використовується як корм для тварин і як добрива для ґрунту. Низькосортний арахіс також широко продається як корм для садових птахів[12].

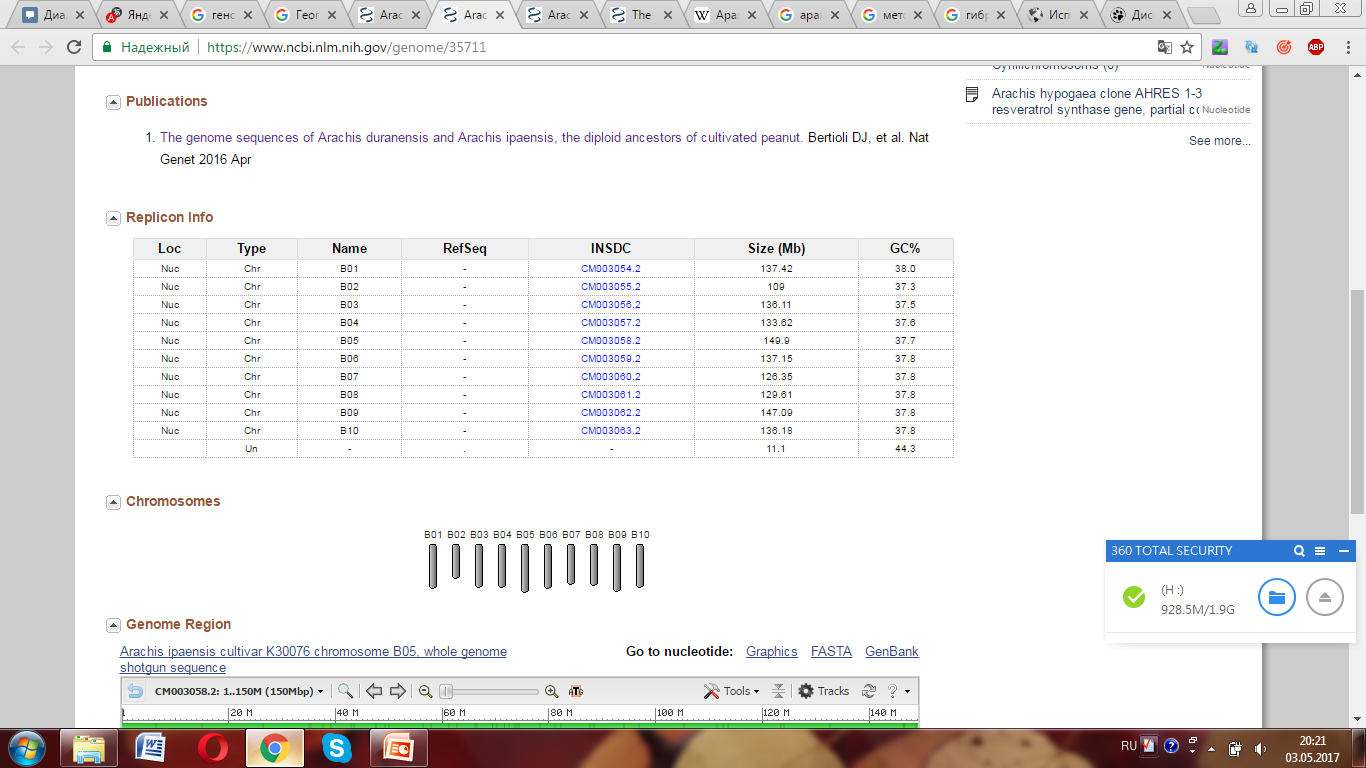
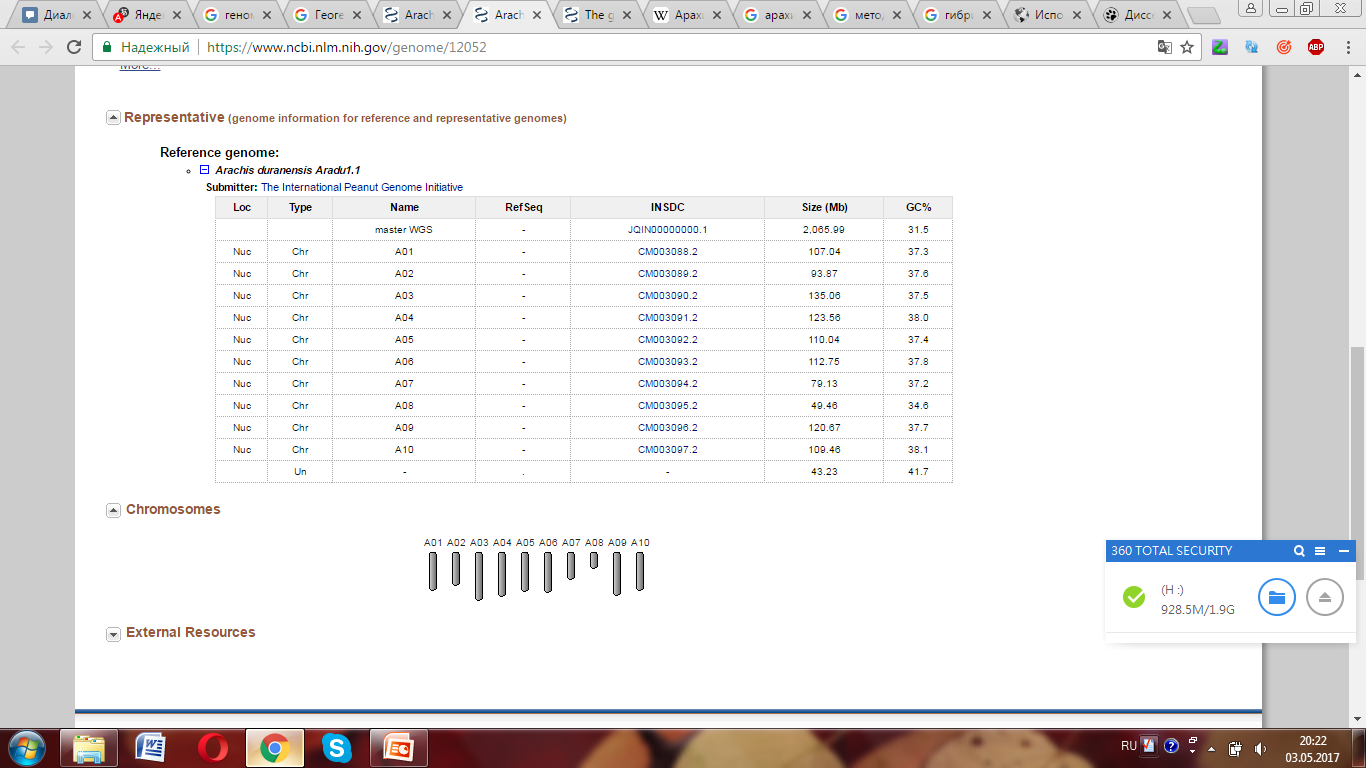
У арахісу є безліч промислових застосувань, а саме: фарби, лаки, масла, шкіряні пов'язки, для полірування меблів, інсектициди й нітрогліцерин. Мило і багато косметичних засобів містять цю олію і його похідні. Білкова частина олії використовується у виробництві деяких текстильних волокон. Арахісова шкірка використовується у виробництві пластмас, деревних плит, абразивів, паливо, целюлози (використовується при виробництві віскози та паперу) і рослинного клею. Рудольф Дизель запускав деякі з перших двигунів, які носять його ім'я на арахісовій олії і він як і раніше розглядається в якості потенційно корисного палива[14].

На основі арахісового білку створюють мазі та креми для запаленої шкіри, екзем, препарати для видалення вушної сірки та ін.

Шрот, який одержують після віджимання олії, містить до 45% білку, 8% олії і 20–24% безазотистих речовин, в які входить головним чином крохмаль. Використовують його в кондитерській промисловості для отримання цукеркової халви, какао, кава, виготовлення всіляких кондитерських виробів. Для технологів харчової промисловості становлять інтерес і білкові ізольти, одержувані з борошна або шроту шляхом екстрагаціі білка при мінімальній його денатурації. Ізольти використовують для виготовлення штучного молока або морозива[12].

# Генетика *Arachis hypogeae* L. та методи її дослідження

Культурний арахіс (*Arachis hypogaea* L.) є аллотетраплоїдом (2n=20;40) з тісно пов'язаним субгеномом з загальним розміром ~ 2.7 Gb. Це робить збірку хромосомних псевдомолекул дуже складним завданням. Для розуміння геному арахісу культурного, приводимогеномні послідовності його диплоїдних предків (*Arachis duranensis* і *Arachis ipaensis* (рис.1.1)).



1

2

Рисунок 1.1 – Ідіограми хромосом *Arachis duranensis* (1) та *Arachis ipaensis* (2) [16]

Показано, що ці геномита субгеноми А та В схожі на культурний арахіс, та їх перестройки у тетраплоїді, в даний час, використовуються для виведення імунностійких рослин. На основі надзвичайно високої ідентичності ДНК-генома*A. ipaensis* і B субгеному культивованого арахісу, і біогеографічному доказу, можна прийти до висновку, що *А. ipaensis* може бути прямим нащадком популяції, що сприяло розвитку арахісу культурного [16].

А-геном *Arachis duranensis* представляє собою 50,324 моделей генів, що кодують білок, і є предком арахісу культурного. Моделі дуплікації генів припускають, що арахісова лінія була порушена, принаймні, три рази за рахунок поліплоїдії з моменту виникнення еудікоти. Переупорядковування з синтетичних тетраплоїдів арахісу показує велике перетворення генів у три покоління, природно, спонтанно, після виникнення поліплоїдів. Розширення деяких конкретних сімейств генів передбачає роль в незвичайному підземному плодоношення арахісу. Наприклад, S1Fa-подібний фактор транскрипції сімействаприсутній у 126 представників арахісових, та не більше у 5 інших видах рослин, і має також більш високий рівень експресії в корінніта етіолованих проростках, ніж у зеленому листі. Геном *A. duranensis* забезпечує основне джерело генів-кандидатів для плодоношення, біосинтезу олії і алергенів, розширення знань у областях біології рослин і їх впливу на здоров'я людини [17].

Основним методом селекції бобових є відбір. Проблема гібридизації бобових полягає у особливості морфології і розташування їх квітки, що ускладнює виконання гібридизації, але ця проблема не є катастрофічною.

Зараз вивчається геном арахісу за допомогою нозерн-блота (нозерн-гібридизації) та cаузерн-блота. Так було вивчено багато послідовностей мРНК і рРНК арахісу[18].

# Сорти *Arachis hypogeae* L.

В кожній країні, де вирощується арахіс виділяються сорти, що найкраще пристосувались, або відібрались для умов даної країни.

Розглянемо сорти, що вирощуються у всьому світі і є універсальними, та сорти характерні для України:

1. Група сортів Спеніш.

Маленький арахіс Спеніш вирощується в Південній Африці, а також на південно-заході і південному-сході Сполучених Штатів. До 1940 року 90% арахісу, вирощуваного в Джорджії (США), був сорт Спеніш. Але з тих пір був збільшений розмір плодів, підвищена врожайність, з'явилася велика стійкість до хвороб, були виведені більш стійкі культурні сорти арахісу. Сорт Спеніш має більш високий вміст олії, порівняно з іншими сортами. Сьогодні в США арахіс найбільше вирощують у штатах Оклахома і Техас[19].

1. Група сортів Ранер.

З 1940 року на Південному-Сході Сполучених Штатів було проведення зрушення в бік збільшення обсягів виробництва арахісу. Арахіс цього сорту зустрічається в Джорджії, Алабамі, Флориді і Південній Кароліні. Перевагу цьому сорту було віддано за його гарний смак, краще жаріння і більш високий врожай, порівняно з сортом Спеніш[19].

1. Група сортів Вірджинія.

Вирощується в американських штатах Вірджинія, Північна Кароліна, Теннессі, Техас, Нью-Мексико, Оклахома і деяких районах Джорджії. Популярність цього арахісу збільшується, оскільки зростає попит на сорти арахісу великих розмірів. З них в основному виробляють солоний арахіс, додають у кондитерські вироби і смажать у шкаралупі.

Арахіс сорту Вірджинія зростає або зв'язкою, або пагонами. Тип зв'язки вертикальний, вона досягає висоти 45–55 см, і поширюється на 70–80 см, з рядами по 80–90 см, які рідко виходять на поверхню. Боби розташовані в межах 5–10 см від основи рослини [19, 21].

1. Група сортів Валенсія.

Має важкі червонуваті стебла і велике листя. У США його вирощують в основному в східній частині штату Нью-Мексико, але в невеликих обсягах також виробляють на півдні штату, оскільки цей сорт добре підходить для виготовлення вареного арахісу. Рослини порівняно високі, досягають у висоту до 125 см, кущ поширюється на 75 см.

Стручки арахісу спираються на гінофори, що виходять з головного стебла і гілок. Більшість стручків групується навколо основи рослини, і тільки деякі знаходяться на відстані в кілька дюймів.

Плоди цього сорту трьохнасінні, гладкі, без стиснення між насінням. Ядра горіхів овальні і дуже тісно розташовані в стручках. Вага ядра арахісу – 0,4–0,5 г [19, 21].

# Шкідники та хвороби арахісу культурного

1. Фузаріоз. Збудник хвороби – гриб роду *Fusarium*. Прояв хвороби спостерігається протягом всього вегетаційного періоду. Збудник проникає у рослин із ґрунту або знаходиться безпосередньо на насінні. При ураженні паростків вони можуть гинути до виходу на поверхню, або якщо виходять, то спостерігається затримка у рості, пожовтіння, морщення та всихання листя. Уражені дорослі рослини поступово в’януть, буріють та засихають. На ґрунтах хвороба проявляється осередками.
2. Склеротиніоз. Збудник хвороби – гриб*Sclerotium bataticola*Taub. Хвороба проявляється у дорослих рослин. В результаті ураження відбувається в’янення та засихання рослин. У нижній прикореневій частині стебла спостерігається сухе загнивання. Заражені частини буріють. Всередині стебла утворюються багато малих чорних склероціїв.
3. Бактеріоз бобів. Збудник – бактерія *Pseudomonassolanacearum*E. F. Smith. Хвороба проявляється на бобах. На них відмічаються коричневі плями. Насіння таких бобів морщаться та гниють.
4. Вірусні хвороби. Віруси викликають мозаїчність листя, карликовість, гофрованість листя, вкорочення міжвузел та жовтуху. При жовтусі зворі рослини припиняють плодоношення і тому, чим раніше наступає хвороба, тим більше знижується врожай. Хворі рослини внаслідок вкорочення пагонів стають карликовими. Краї старого листя набувають яскраво-жовтого кольору. Молоді верхівкові листя мозаїчні і трохи курчаві, а згодом також жовтіють. Хоч цвітіння і продовжується, плодоношення припиняється.

Основними засобами боротьби із хворобами є:правильні сівозміни, адже більшість хвороб залишаються у ґрунті протягом декількох років;ретельна очистка полів від поживних залишків та їх знищення;глибока зяблева оранка плугами з передплужниками;посів здорового насіння [1–3,18].

Арахісу шкодять дротяники, ложнодротяники, котрі помітно шкодять боби у ґрунті під кінець літа, і частково висіяне насіння весною. Велику шкоду може принести молодим паросткам капустянка. Озима совка підгризає кореневу шийку, а павутинний кліщ смокче сік з листя.

Лущення стерні та глибока зяблева оранка, що летально діє на ґрунтових шкідників. Найкращим попередником для арахісу є озима пшениця та озимий ячмінь. Застосування хімічних препаратів на арахіс не рекомендовано[1–3].

# 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

# 2.1 Матеріали дослідження

Як матеріал дослідницької роботи ми використовували 19 генотипів арахісу: Клінський, Місцевий, Краснодарець 13, Краснодарець 14, Степняк український, Валенсія українська, Л-3, AR-5, Темно-червоний, Рожевий великий, Біло-рожевий 1, Біло-рожевий 2, Біло-рожевий 3, AR-2, AR-4, ВНІІМК 15, AR-1, AR-3, Відбір №2. Контролем виступав сорт Клінський.

Сорт Клінський виведений українськими селекціонерами в Херсоні методом масового відбору. Внесений Державного реєстру сортів з 2002 року, рекомендований для вирощування в степовій зоні України [23]. Вегетаційний період 120–130 днів. Висота рослин – 32–41 см [24]. Цей сорт є раннім. Боби продовгуваті, циліндричної форми, жовто-солом’яного кольору. Вихід зерна – від 36–64%. Врожайність – 12,4-26,2 ц/га. Товарність бобів – від 62до 92%. Проростає при +10–14 °С [2, 22, 23].

Краснодарець 13. Вегетаційний період становить 150 днів [25]. Висота рослин до 25 см.Проростає при +12-14°С. Боби з 5-7 подовженно-овальним насінням, кремового кольору, корочка з тріщинами. Насіння містить до 37% білків, органічні кислоти, вітаміни, олію – 44–60%, в склад якої входять арахідонова, лігноцеринова, лауринова та інші жирні кислоти, а також каротиноїди. У стеблах присутній алкалоїд арахін, бетаїн, холін [22].

Краснодарець 14. Вегетаційний період становить 150–60 днів [25]. Висота рослин до 30 см [26, 27].

Валенсія українська - адаптований американський сорт. Рослини великі, мають важкі червонуваті стебла, що мають кущові форми. Вегетаційний період становить 120–130 днів [28-30].На батьківщині її вирощують через великий розмір та чорну оболонку бобу.Рослини цього сорту крупні, мають важкі краснуваті стебла і велике листя. Кущові форми – 75 см. Плоди трьохнасінні, овальні, із вагою – 0,4–0,5 г. Врожайність – 200–400 г/м2. Склад насіння: олія – 44,1–56,4%, білки – 22,9–37,2%,вуглеводи – 6,3 – 20,6% [21, 22, 31–34].

Степняк український. Вегетаційний період 120–130 днів. Висота рослин – до 45 см [24, 35].Боби продовгуваті, циліндричної форми, жовтуватого кольору. Врожайність – 10,4–24,2 ц/га. Проростає при +12–14 °С[21, 34-36].

ВНІІМК 15 виведений російськими селекціонерами у ВНІІМК (м. Краснодар) методом масового відбору за розміром бобів.

Решта сортів була залучена до дослідів у співробітництві лабораторії генетичних ресурсів Інституту олійних культур НААН України.

# 2.2 Методи досліджень

Для оцінки вихідного матеріалу ми використовували дзеркальний метод посадки рослин, що дає змогу ефективно порівняти їх. Для закладення досліду ми виділили вісімнадцять ділянок для кожного сорту на відстань 1 м один від одного. У кожній ділянці було 2 рядка матеріалу.

Всі вимірювання і спостереження при вивченні зразків проводилися відповідно до загальноприйнятих методик [37–39].

Статистична обробка результатів проводилася за допомогою загальноприйнятих методик [43]. Знаходили середню арифметичну прямим способом для малих вибірок за формулою [2.1]:

(2.1),

де *xi* – значення окремих особин;

*n* – кількість особин.

Середню арифметичну для великих вибірок визначали непрямим способом за формулою [2.2]

(2.2),

де А – умовна одиниця, яку обирають довільно з урахуванням найбільшої частоти прояву;

*fa*– добуток відхилення на частоту;

– коефіцієнт перерахунку.

Далі ми сформували уявлення про ступінь мінливості у вибірці за допомогою середнього квадратичного відхилення(σ), що є найліпшим показником різноманіття. Його ми розраховували для малихвибірок за формулою[2.3]:

(2.3),

де *xi* – значення окремих особин;

*fa*– добуток відхилення на частоту;

‒ середнє значення вибірки;

*n* – кількість особин.

Середнє квадратичне відхилення для великих вибірок формулою [2.4]:

(2.4),

де *fa*– добуток відхилення на частоту;

*n* – кількість особин.

Потім ми охарактеризували генеральну сукупність за допомогою помилки репрезентативності за формулою[2.5]:

(2.5),

де – середнє квадратичне відхилення;

*n* – кількість особин.

Обчислили похибку середнього квадратичного відхилення формулою [2.6]:

(2.6),

де – середнє квадратичне відхилення;

*n* – кількість особин.

Достовірність середнього квадратичного відхилення обчислили за формулою [2.7]:

(2.7),

де – середнє квадратичне відхилення;

– похибка середнього квадратичного відхилення.

Різницю даних вважали достовірними при Р≤0,05[40].

# 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

# 3.1 Загальний огляд методик ідентифікації сортів арахісу

В даний час в Україні видано дві методики опису ознак і проведення експертизи арахісу підземного. Перша - «Методика проведення експертизи сортів, арахісу підземного (*Arachis hypogaea* L.) на відмінність, однорідність и стабільність», затвердженого наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України 13.12. 2007 р № 54 (надалі М1, 2007) [45]. Друга - «Методика проведення експертизи сортів, арахісу підземного (*Arachis hypogaea* L.) на відмінність, однорідність и стабільність», затвердженого наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України 13.12. 2016 р № 547 (надалі М2, 2016) [46].

Крім того, в 2014 році Міжнародним союзом по захисту нових сортів рослин (Женева) було підготовлено і видано докладний практичний посібник для узгодження аналізу на відміннвсть, однорідність і стабільність (ВОС) (Test Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability of Groundnut 2014 року)[47]. Дана методика є дуже близькою з М2, 2016, ймовірно, через малу поширеності культури в Україні та відсутність з нею селекційної роботи.

# 3.2 Характеристика методик ідентифікації сортів арахісу за вегетативними ознаками

Нами проведено детальний аналіз і порівняльна характеристика цих методик (табл. 3.1, 3.2, 3.3). Встановлено, що обидві досліджувані методики в категорії вегетативних ознак мають 5 однакових позицій: 1) характеристика габітусу; 2) характеристика цвітіння на основному стеблі; 3) характеристика цвітіння на вторинних гілках; 4) інтенсивність зеленого забарвлення листка; 5) розмір листової пластинки. При цьому в М1, 2007 робиться акцент на розмірі листової пластинки (площі), а в М2, 2016 - на довжині листочка, формі його верхівки і розташуванні найширшій частині.

Таблиця 3.1 –Порівняльний аналіз ідентифікаційних ознак вегетативної частини рослин арахісу підземного

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| M1, 2007 | | | | М2, 2016 | | | |
| 1 | | | | 2 | | | |
| № | Ознаки | Рівень прояву ознаки | Код | № | Ознаки | Рівень прояву ознаки | Код |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Рослина: за габітусом | компактна | 1 | 1 | Рослина за габітусом | пряма | 1 |
| разлога | 2 | напівпряма | 2 |
| стелиться | 3 | разлога | 3 |
| 2 | Головний пагін: за габітусом (для тих, що стеляться) | прямий | 1 | 2 | Рослина: щільність | нещільна | 3 |
| помірна | 5 |
| пониклий | 2 |
| щільна | 7 |
| 3 | Бокові гілки: за габітусом (для тих, що стеляться) | рівні | 1 | 3 | Пагін: антоціан | відсутній або слабкий | 1 |
| верхівки злегка повернуті догори | 2 |
| верхівки помірно повернуті догори | 3 |

Продовження таблиці 3.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | | | | 2 | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | Бокові гілки: за габітусом (для тих, що стеляться) | верхівки сильно повернуті догори | 4 | 3 | Пагін: антоціан | помірний | 2 |
| верхівки дуже сильно повернуті догори | 5 | сильный | 3 |
| 9 | Цвітіння: форма на основному пагоні | відсутнє | 1 | 4 | Головний пагін: квітки | відсутні | 1 |
| з чергуванням | 2 | присутні | 9 |
| послідовне | 3 |
| 8 | Цвітіння: основна форма | з чергуванням | 1 | 9 | Гілки першого порядку: характер цвітіння | преривчасте | 1 |
| послідовне | 2 | суцільне | 2 |
| 7 | Листова пластинка: інтенсивність зеленого кольору | світла | 3 | 5 | Лист: інтенсивність зеленого кольору | слабкий | 1 |
| помірна | 5 | помірний | 2 |
| темна | 7 | сильний | 3 |
| 6 | Листова пластинка: за розміром | дрібна | 3 | 6 | Листочок: за довжиною | короткий | 1 |
| середня | 5 | средній | 2 |
| велика | 7 | довгий | 3 |
|  | | | | 7 | Листочок: розташування найширшої частини | посередині | 1 |
| ближче до верхівки | 2 |

Продовження таблиці 3.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  | 8 | Листочок: форма верхівки | вузько загострена | 1 |
| широко загострена | 2 |
| заокруглена | 3 |
| вдавлена | 4 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Новаознака | | | | | | | | |
| 1 | | | | | 2 | | | |
| N1 | Додаткові листки | присутні | 1 | N2 | | Опушення  листка | присутнє | 1 |
| відсутні | 2 | відсутнє | 2 |

Крім цього, вони мають і деякі відмінності. В М1, 2007 включений така ознака, як «галуження». За нашими спостереженнями, дана ознака виявляється тільки у великих рослин, або у дуже вологих умовах. Іншими відмінностями, представленими у другому методикою є щільність галуження, антоціанове забарвлення, морфологія листа.

Антоціанове забарвлення стебла є відмінною контрастною ознакою (рис. 3.1, а). Серед вивчених 18 генотипів, таке забарвлення характерно тільки для сорту Валенсія.

На наш погляд, щільність кущів досить варіативний ознака і має певну кореляцію з висотою рослини. Так, низькорослі сорти Плямистий, Клінський мають велику щільність, тоді як більш високі генотипи AR-1, Степняк, Індійський, мають малу щільність розгалуження.

При роботі з арахісом підземним нами виділені деякі морфологічні ознаки, які відсутні в обох українських методиках і в міжнародному англомовному практичному керівництві. Такі ознаки віднесені до категорії New (нові). Ми їх позначили англійської буквою N і привласнили порядкові номери - N1, N2, N3 і т.д.

Такою новою ознакою є «наявність / відсутність додаткових листочків» (рис. 3.1, б). Додатковий листочок зростає з пазухи парного листочка нижньої пари листочків. Даний ознака відзначена у 15 генотипів. Найчастіше присутній один додатковий листочок (рідше два), а розташування буває різним.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Описание: E:\арахис\арахис\статья\антоциан.png | Описание: G:\арахис\арахис\статья\доп.листы.png | Описание: E:\арахис\арахис\статья\опуш.png |
| а) антоціанове забарвлення пагона | б) N1 – додатковий лист | в) N2 –  опушеність листка |
| Рисунок 3.1 – Нові ознаки вегетативних органів рослин арахісу підземного | | |

Ще однією новою ознакою, не зазначеною в жодній з методик, є «наявність / відсутність опушення» (рис. 3.1, в). Ми виявили цей показник у 5 з 18 вивчених генотипів, а саме, у сортів Місцевий, Степняк український, Краснодарець 13, Л3, AR-5.

# 3.3 Порівняння методик ідентифікації сортів арахісу за ознаками бобів та насіння

При проведенні аналізу бобів і насіння в різних методиках, нами також виділено ряд змінюються ознак, а саме: перетяжки бобів, структура поверхні бобів, кількість насіння в бобі, колір шкірки насіння. Відзначено, що дана група ширше представлена в M1, 2007. У цій методиці пропонується для опису 12 ознак, тоді як в пізнішій методиці М2, 2016 - тільки 6.

Таблиця 3.2 ‒ Порівняльний аналіз ідентифікаційних ознак плоду (бобу) і насіння арахісу підземного

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| M1, 2007 | | | | М2, 2016 | | | |
| 1 | | | | 2 | | | |
| № | Ознаки | Рівень прояву ознаки | Код | № | Ознаки | Рівень прояву ознаки | Код |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10 | Біб: перетяжки | відсутні або дуже дрібні | 1 | 10 | Біб: перетяжки | відсутні або дуже дрібні | 1 |
| дрібні | 2 | дрібні | 2 |
| помірні | 3 | помірні | 3 |
| глибокі | 4 | глибокі | 4 |
| дуже глибокі | 5 | дуже глибокі | 5 |
| 11 | Біб: текстура поверхні | тонка | 3 | 11 | Біб: ступінь чарункуватості | слабка | 1 |
| середня | 5 | помірна | 2 |
| груба | 7 | сильна | 3 |
| 12 | Біб: кількість насіння | декілька | 3 | 12 | Біб: кількість насіння | дві | 1 |
| середня кількість | 5 | три або більше | 2 |
| багато | 7 |
| 13 | Біб: виражен-ність крючка | Відсутній або слабко виражений | 1 |  | | | |
| слабко виражений | 3 |
| Помірно виражений | 5 |

Продовження таблиці 3.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | | | | | 2 | | | |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 13 | | Біб: виражен-ність крючка | вражений | 7 |  | | | |
| дуже виражений | 9 |
|  | | | прямий | 1 |
| вигнутий | 2 |
| 15 | Насіння: колір насіннєва оболонки до переробки | | однокольорова | 1 | 13 | Насіння: основне забарвлення насіннєвої оболонки | білий | 1 |
| різнокольорова | 2 | коричнювато-рожевий | 2 |
| 16 | Насіння: колір насіннєва оболонки до переробки (для сортів з однокольоровою оболонкою) | | від білого до кремового | 1 | червоній | 3 |
| кремовий | 2 | пурпуровий | 4 |
| коричневий | 3 | 14 | Насіння: вторинне забарвлення насіннєвої оболонки | відсутнє | 1 |
| рожевий | 4 | присутнє | 9 |
| червоний | 5 |  | | | |
| пурпуровий | 6 |
| темно пурпуровий | 7 |
| 17 | Нас-я: за формою | | сферичні | 1 |
| циліндричні | 2 |
| 18 | Насіння:за розміром | | маленьке | 3 |
| середнє | 5 |
| велике | 7 |
| 19 | Насіння: вага 1000 шт. | | маленька | 3 | 15 | Вага 100 насіння | маленька | 1 |
| середня | 5 | середня | 2 |

Продовження таблиці 3.2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | | | | 2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 20 | Насіння: період спокою (свіжезібраних) | Короткий | 3 |  |
| средній | 5 |
| тривалий | 7 |
| 21 | Насіння: відсоток лушпиння | низькій | 3 |
| средній | 5 |
| високий | 7 |

Нова ознака

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| N3 | Маса 100 бобів | маленька | 1 |  |
| середня | 2 |
| велика | 3 |

Крім того, в методиках по-різному проводиться порівняння показників ваги насіння: перша передбачає вимірювання ваги 1000 штук насіння, а друга - 100 штук.

На наш погляд, слід додати ще одну ознаку - N3 «маса 100 бобів», для більш точної оцінки врожайності і визначення відсотку виходу насіння.

# 3.4 Ідентифікація сортів арахісу за господарська-цінними ознаками

У категорії господарсько-цінних ознак розглядають час дозрівання. Також в M1, 2007 пропонується проводити оцінку стійкості рослин до хвороб (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 ‒ Порівняння ідентифікаційних господарсько-цінних ознак арахісу культурного

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| M1, 2007 | | | | | | | | М2, 2016 | | | |
| № | Ознаки | | | Рівень прояву ознаки | | Код | | № | Ознаки | Рівень прояву ознаки | Код |
| 5 | Період дозрівання (технічна стиглість) | | ранній | | 3 | | | 17 | Період дозрівання | ранній | 3 |
| середній | | 5 | | | середній | 5 |
| пізній | | 7 | | | пізній | 7 |
| 22 | Стійкість до гнилі бобів(*Thielaviopsis basicola*) | | відсутня | | 1 | | |  | | | |
| присутня | | 9 | | |
| 23 | Стійкість до іржі (*Puccinia arachielis*) | | відсутня | | 1 | | |
| присутня | | 9 | | |
| Нова ознака | | | | | | | | | | | |
| N4 | | Наявність бульбочок на коренні | відсутня | | 1 | |  | | | | |
| присутня | | 2 | |

Дану категорію ми пропонуємо доповнити новою ознакою N4 «наявність/ відсутність бульбочок на коренях». Ця ознака вказує на сімбіотрофну активність рослин арахісу і їх здатність до азотфіксації. Така ознака виявлено нами у 6 з 18 вивчених генотипів (Л3, Краснодарец 13, Степняк український, AR-1, Індійський, Місцевий).

# 3.5 Аналіз ідентифікаційних ознак квітки арахісу

В ході досліджень нами виділено ряд важливих ознак, які не представлені ні в одній з досліджуваних методик. Ми об'єднали їх в категорію «ознаки квітки» (табл. 3.4, рис. 3.2).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Описание: G:\арахис\арахис\фото\Telegram Desktop\photo_2019-01-14_20-08-00.jpg | Описание: G:\арахис\арахис\фото\Telegram Desktop\photo_2019-01-14_20-08-13.jpg | Описание: G:\арахис\арахис\фото\Telegram Desktop\photo_2019-01-14_20-10-29.jpg |
| а) N6/1– лимонне забарвлення квітки | б) N6/2 – жовте забарвлення квітки | в) N9 – червона основа паруса |
| Рисунок 3.2 – Нові ознаки забарвлення квітки арахісу підземного. | | |

Це нові ознаки арахісу підземного, а саме: розмір квітки, забарвлення квітки і облямівки, розмір облямівки і червоне підставу вітрила (рис. 3.2).

Таблиця 3.4 ‒ Порівняльний аналіз ідентифікаційних ознакквітки арахісу підземного

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Ознаки | Рівень прояву ознаки | Код | № | Ознаки | Рівень прояву ознаки | Код |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| N5 | Розмір квітки | дрібні | 1 |  | | | |
| середні | 2 |
| великі | 3 |

Продовження таблиці 3.4

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| N6 | Забарвлення квітки | лимонний | 1 | N7 | Забарвлення «кайми» | блідо персиковий | 1 |
| жовтий | 2 | персиковий | 2 |
| яскраво жовтий | 3 | оранжевий | 3 |
| оранжевий | 4 | яскраво оранжевий | 4 |
| N8 | Розмір «кайми» | тонкий | 1 | N9 | Червона основа паруса | відсутня | 1 |
| широкий | 2 | присутня | 2 |

На фото представлені, виділені нами, ознаки: лимонне забарвлення квітки (рис. 3.2, а), жовте забарвлення квітки (рис. 3.2, б), червоне підставу вітрила (рис.3.2, в).

Крім ідентифікаційних ознак для опису і проведення експертизи на відмінним, однорідність і стабільність нами вивчені і морфологічні ознаки рослин арахісу підземного. Отримані дані представлені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 ‒Порівняльний аналіз морфологічних ознак рослин арахісу підземного, 2018-2019 рр.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Висота пагона, см | Кількість гілок, шт. | Діаметр квітки, см |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Клінський | 25,3±3,21 | 8,3±2,10 | 1,46±0,05 |
| Місцевий | 22,1±1,02 | 8,4±0,65 | 1,54±0,43 |
| Краснодарець 13 | 38,2±2,29\*\*\* | 9,3±1,68 | 1,47±0,06 |
| Степняк український | 43,8±2,16\*\*\* | 8,2±0,41 | 1,54±0,05 |
| Валенсія українська | 25,7±1,83 | 6,4±0,89 | 1,26±0,06\*\*\* |
| Л3 | 21,6±2,43 | 4,6±0,45\* | 1,36±0,01\*\* |

Продовження таблиці 3.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| AR-1 | 35,5±4,79 | 10,2±1,86 | 1,74±0,04\*\*\* |
| AR-4 | 18,7±3,17 | 5,4±0,58 | 1,11±0,02\*\*\* |
| AR-5 | 16,5±1,55\*\* | 5,5±0,71 | 1,45±0,07 |
| AR-6 | 18,0±0,01\*\* | 8,1±0,01 | 1,48±0,01 |
| Темно червоний | 20,0±0,01 | 8,1±0,01 | 1,54±0,12 |
| Рожевий крупний | 14,6±4,51\* | 6,3±1,21 | 1,52±0,05- |
| Біло-рожевий 2 | 15,9±0,96\*\*\* | 6,7±0,42 | 1,58±0,04\*\* |
| Біло-рожевий3 | 27,2±3,81 | 5,2±1,21 | 1,91±0,05\*\*\* |
| ВНИИМК 14 | 20,1±2,31 | 5,4±0,63 | 1,54±0,05 |
| Краснодарський | 18,7±7,63 | 7,7±1,73 | 1,54±0,12 |
| Індийський | 41,3±2,01\* | 7,7±2,58 | 1,57±0,06\*\* |
| Плямистий | 15,8±1,36\*\*\* | 4,7±0,76 | 1,84±0,01\*\*\* |

Примітки: \*, \*\*, \*\*\* – відмінності від сорту Клінский істотні при Р<0,01, 0,05і 0,001, відповідно.

Так встановлено, що висота рослин арахісу в польових умовах півдня України становила від 14 до 44 см. Найбільш високорослим був сорт Степняк український, а низькорослим - Рожевий великий.

Найбільша кількість гілок 9,3 шт. відзначено у сортів Краснодарець 13, а найменше 4,62 шт - у Л3. Анайбільшою квіткою (1,91 см) виділився Біло-рожевий 3. Вивчені нами морфологічні ознаки характеризуються безперервною мінливістю, яка обумовлена взаємодією між генами і навколишнім середовищем.

Таким чином, для виявлення сортової мінливості у арахісу підземного необхідно використовувати обидві існуючі методики, а в найближчій перспективі провести роботу по їх об'єднанню з включенням нових виявлених ознак для більш чіткої ідентифікації генотипів цієї цінної олійної культури.

# 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Перед початком роботи, разом з керівником практики, пройшла загальний інструктаж № 296 та інструктаж з пожежної безпеки № 62.

Що стосується моєї практичної роботи в природних умовах, то необхідно бути обережним для уникнення укусів отруйних комах (бджіл, ос, джмелів) та павуків (тарантулів, каракуртів). Тарантули найбільш небезпечні в кінці літа, коли статевозрілі самиці залишають нірки, в яких жили протягом року, стають найбільш агресивними. У відкритих ландшафтах уважно оглядала взуття та польове знаряддя, так як у складках можуть сховатися павуки. При укусі тарантулом слід у максимально короткий термін (до 1 хвилини) притиснути до ранки голівку сірника (краще двох сірників), а ще одним запаленим сірником підпалити їх. Випадки з тяжкою реакцією реєструються надзвичайно рідко; необхідно давати укушеному багато пити.

При проведенні польових робіт головний убір, взуття, одяг повинні захищати людину від сильного впливу температури, дощу та вітру. Зменшити шкідливий вплив погодних умов на організм людини можна шляхом закалювання організму та застосування спецодягу. У сонячні дні при високій температурі можливий сонячний удар, сонячний опік, тепловий удар. Комплексний вплив температури та ультрафіолетового опромінення може призвести до дуже тяжких наслідків [47-50].

Сонячний опік – результат тривалого впливу ультрафіолетовогоопромінення сонця на відкриті ділянки тіла незагорілої людини. Симптоми: почервоніння, свербіж. При сильному опіку – утворення прозорих пухирців, головний біль.

Сонячний удар – відбувається в результаті тривалого впливу на незахищену голову інфрачервоних (теплових) променів сонця, що викликає прилив крові до кори головного мозку. Симптоми: різке почервоніння шкіри голови, обличчя, запаморочення, сильний головний біль. У важких випадках блювота, знепритомніння, судоми.

Тепловий удар – це перегрівання людини в результаті тривалого впливу високої температури, при одночасному фізичному навантаженні та малих втратах тепла. При тепловому ударі температура тіла підіймається до +40 та +41 °С, прискорюється пульс та дихання [47].

Для запобігання виникнення інфекційних і гельмінтозних захворювань виконував правила особистої гігієни.

Таким чином я можу зробити висновок, що суворе дотримання мною правил особистої гігієни, правил техніки безпеки в лабораторії та правил поведінки у природних умовах допомогло зберегти здоров’я, запобігти захворювань, а також негативного впливу на саму природу.

Найактивніші кліщі в травні, червні і на початку осені.

Одягнутися необхідно так, щоб кліщ, коли потрапить на одяг, не зміг присмоктатися до тіла: куртка, сорочка, блуза повинні бути з довгими рукавами на манжеті, щільно охоплюючому зап'ястя; комір повинен застібатися на всі ґудзики, а навколо шиї необхідно пов'язати хустку і заправити її кінці за комір. Зручно користуватися одягом з капюшоном. Низ куртки необхідно заправити в брюки, а брюки – в шкарпетки або взуття. У гумових чоботях можна йти і по траві – за гуму учепитися важко, а утриматися ще важче – тією ж травою знесе. А плащовка, хоча достатньо слизька штука для кліща, проте, втриматися на ній йому все ж таки легше, ніж на гумі. Ще можна порадити уникати сухих, мертвих гілок – сухостій кліщі люблять більше, ніж живі дерева.

Під час роботи треба систематично оглядати один одного.

Якщо помітили кліща, його відразу ж треба змастити чимось масляним – олією, маслом. Кліщ має дихальце, і коли його забити олією, він відпаде сам. Якщо це не допомогло, кліща видаляють за допомогою пінцета, нитки. Але треба бути обережним, аби не відірвати тільце. Місце присмоктування кліща обов’язково треба продезінфікувати [47-49].

У лабораторії, де проводяться дослідження повинна бути аптечка, що містить перекис водню, спирт, потрійний одеколон, борну кислоту 15%, соду, бинт, зеленку, вату. По закінченню терміну придатності медикаментів, аптечку необхідно поповнювати [47].

У лабораторії зобов'язані бути засоби пожежної безпеки, а саме: вогнегасник, азбестове полотно, сухий пісок, водопровідна вода. Рекомендується використовувати вуглекислотні вогнегасники, тому що вони не містять воду й не заподіють великої шкоди обладнанню[44].

Освітлення безпосередньо впливає на безпеку праці, його продуктивність, якості продукції. Нормативний документ СНіП ІІ-4-79 «Природне й штучне освітлення. Норми проектування».

Рівень природної освітленості в процесі експлуатації лабораторії значно знижується у зв'язку із забрудненням засклених поверхонь світлових прорізів, а також забрудненням стін і стелі. Тому необхідно регулярно очищати скла (не рідше 2 разів у рік) і робити побілку стін і стель (не рідше одного разу в рік) [45].

Нормальна робота в лабораторії обумовлюється правильною організацією робочого місця, а також дотриманням кожним співробітником правил техніки безпеки. За стан охорони праці й техніки безпеки в лабораторії відповідає керівник лабораторії [47].

Обробка результатів досліджень проводилася з застосуванням комп'ютерної техніки. До роботи на комп’ютері допускаються особи, що пройшли навчання та інструктаж з охорони праці. Усі особи, що працюють на комп’ютері, повинні знати міри захисту та прийоми надання першої долікарської допомоги при ураженні електричним струмом.

Вмикання комп’ютерів до електричної мережі здійснюється тільки через спеціально встановлені електричні розетки або вилки із заземленням. Площа, що припадає на одного працюючого з дисплеєм, повинна бути не менше 6,0 м2. відстань між робочими місцями повинна бути не менше 1,5 м в ряду, і не менше 1,25 м між рядками. В приміщеннях, обладнаних відео терміналом, стіни слід фарбувати фарбами пастельних тонів. Фарбованим поверхням слід придавати матову фактуру. Допустимі рівні температури повітря в дисплейних залах 22–24°С і швидкості руху повітря не менше 0,2 м/с. В приміщеннях з дисплеями слід проводити вологе прибирання і регулярне провітрювання протягом робочої зміни. Видалення пилу з екрану слід проводити не рідше 1 разу за зміну.

Покриття стола повинно бути матовим з коефіцієнтом відбиття 0,25 – 0,4. Освітлення робочих місць в горизонтальній площині на рівні 0,8 м від підлоги повинно бути не менше 400 лк. Для штучного освітлення в дисплейних залах слід застосовувати люмінесцентні лампи типу ЛБ [48].

Перед початком роботи видалити пил з екрану, установити захисний екран, перевірити захисне заземлення (занулення), упевнитись у наявності засобів гасіння вогню.

Різні види робіт вимагають різного підходу в організації перерв. Для робіт, що використовуються з великим навантаженням рекомендується 10-15 хв. Через кожні 2 години. Кількість пауз тривалістю 2 хв. регулювалися індивідуально, а форма і зміст можуть були різними: виконання альтернативної допоміжної роботи, що не вимагає великого напруження, проведення фізичних вправ на корекцію вимушеної пози, покращенню венозного кровообігу, часткове поновлення дефіциту активного руху. Після кожних двох годин роботи влаштовувала невеличку (10-15 хвилин) перерву в роботі, під час якої виконувала гімнастичні вправи для зняття напруження з м'язів та спеціальні вправи для зняття зорової втоми [49].

Напруга живлення ПК (220 В) є небезпечною для життя людини. Тому, незважаючи на те, що в конструкції комп'ютера передбачена достатня ізоляція від струмопровідних ділянок, необхідно знати та чітко виконувати ряд правил техніки безпеки. Забороняється торкатися екрана і тильного боку дисплея, проводів живлення та заземлення, з'єднувальних кабелів, порушувати порядок увімкнення й вимикання апаратних блоків, класти на апаратуру сторонні предмети, працювати на комп'ютері у вологому одязі та вологими руками, палити в приміщенні, де знаходяться комп'ютери. Під час роботи на комп'ютері необхідно суворо дотримуватися інструкції з експлуатації апаратури, працювати на клавіатурі чистими сухими руками, не натискуючи на клавіші без потреби чи навмання, коректно завершувати роботу з тим чи іншим програмним засобом. Гігієнічні вимоги до персональних комп’ютерів визначаються санітарними нормами та правилами СН 2.2.2.542-96 [50].

Долікарська допомога при термічних впливах.

Перегрівання. Трапляється внаслідок тривалого перебування на сонці без захисного одягу, при фізичному навантаженні у нерухомому вологому повітрі. Легкий ступінь – загальна слабкість, недомагання, запаморочення, нудота, підвищена спрага, шкіра обличчя червоніє, вкривається потом, пульс і дихання прискорюються, температура тіла підвищується від 37,5 до 38,9°С. Середній ступінь (температура 39, 40°С) – сильний головний біль, різка м'язова слабкість, миготіння в очах, шум у вухах, болі в ділянці серця, виражене почервоніння шкіри; сильне потовиділення, посиніння губ, прискорення пульсу від 120 до 130 уд./хв, часте і поверхове дихання. Тяжчі ступені перегрівання тіла кваліфікуються по-різному: якщо температура повітря висока і його вологість підвищена, йдеться про тепловий удар, якщо довго діяли сонячні промені - про сонячний. При цьому температура тіла піднімається вище 40°С, настає непритомність і втрата свідомості, шкіра потерпілого стає сухою, у нього починаються судоми, порушується серцева діяльність, зупиняється дихання. Перш за все слід зробити штучне дихання [51-53].

Захист від комах та кліщів.

Проти укусу комарів ефективний лимонний сік. Ним потрібно натерти відкриті місця тіла чи обличчя. На покусані місця можна прикласти компрес з натертої картоплі. Можна використати рожевий розчин марганцівки, одеколону, листя м’яти, черемухи.

Сверблячку від укусів комарів можна заспокоїти розчином питної соди – половина чайної ложки на склянку води. Допоможе від укусів комарів і борний спирт, місце укусу можна змазати соком свіжої кропиви, або прикласти подорожник, попередньо видушивши сік.

Щоб не кусали оси і бджоли можна нанести будь-який одеколон, у який додають трохи м’ятної олії або м’ятних крапель (5-10 крапель на 40-50 мл одеколону). Цей засіб діє 1 годину.

Біль від укусу ос і бджіл знімають настоєм календули, а також соком кульбаби, чистотілу. Зелена цибуля-порей також знімає біль від укусів бджоли, ґедзя, якщо потерти нею покусані місця.

До місця укусу прикладають кусочок цукру. Від укусів мурашок, ос, шершнів для місцевого лікування застосовують примочки з 9% розчином оцту. Якщо вкусила бджола чи оса то перш за все треба вийняти жало, а потім ужалене місце потерти зубчиком часнику, чи змазати сумішшю солі і меду. Укуси ос, бджіл, шершнів і джмелів можуть людям з алергічною реакцією викликати анафілактичний шок [53].

Таким чином, знання з техніки безпеки мені допомогли уникнути травматизму та нещасних випадків під час виконання моєї кваліфікаційної роботи магістра.

# ВИСНОВКИ

1. Проведено порівняльний аналіз двох методик опису ознак арахісу підземного. В обох методиках переважають ознаки вегетативної частини рослин, що характеризують габітус і будова листа.

2. Перша методика М1, 2007 за все включає 23 ознаки. З них 8 - ознаки вегетативної частини, які характеризують габітус і лист; 5 - описують особливості будови бобів; 7 - ознаки насіння і 3 - господарсько-цінні ознаки.

3. Друга методика М2, 2016 містить 17 ознак, з яких 9 - ознаки вегетативної частини, 3 - характеризують будову бобів, 3 - насіння, і 1 - господарсько-цінні ознаки.

4. Нами виявлені і запропоновані до опису 9 нових ознак: 2 - ознаки листа(додаткові листочки та опушення); 1 - будова бобів (маса 100 бобів); 1 - господарсько-цінна ознака (наявність бульбочок на корінні); 5 - ознаки квітки (розмір та забарвлення квітки та кайми).

5. Для подальшої успішної селекційної роботи слід враховувати всі ознаки рослин, спираючись на еталони для якісних та кількісних ознак.

6. За ознаками габітусу рослин виділено сорти Степняк український та Краснодарец 13, які мали найбільшу висоту (43,8 см) та найбільшу кількість гілок (9,3 шт.).

# ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Дана робота може бути застосована у школі на уроках біології для ознайомлення дітей з сімейством *Fabaceae*та проведення практичних робіт, пов’язаних з вирощуванням арахісу.
2. Досліджені генотипи арахісу – є цінним генофондом розвитку цієї культури*.*
3. Необхідно ширше залучати досліджені генотипи в практику селекційної роботи, що відкриє нові можливості для створення цінного вихідного матеріалу арахісу і сприятиме швидкому розповсюдженню культури.
4. Отримані дані можуть бути використані при викладі дисциплін «Ботаніка», «Теоретичні методи в селекції». «Екологічна генетика», «Фізіологія рослин» тощо.

# ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Никитчин Д.И. Масличныекультуры: уч.пособие. Запорожье:ВПК «Запоріжжя», 1996. 226 с.
2. ЯкушкинИ.В., МинкевичИ.А. Масличныекультуры: уч. пособие. Москва : Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1951. 240 с.
3. Растениеводство / Г.С. Посыпанов и др. ; под. ред. Г.С. Посыпанова. Москва :КолосС, 2007. 612 с.
4. Пешук Л.В. Носенко Т.Т. Біохімія та технологія олійно-жирової сировини. Київ: Центр учбової літератури, 2011. 296 с.
5. Полевой В.В. Физиологиярастений: уч. пособие. Москва: Высшая школа, 1989. 464 с.
6. Ефимов С.Л., Машков Б. П., Дьяченко В. М. Справочник по заготовкам, хранению и качеству зерна маслосемян. Москва:Колос, 1977.344 с.
7. ДСТУ 2240-93. Насіння сільськогосподарських культур, сортові та посівні якості. Технічні умови. [Чиннийвід 1994-04-01]. Вид.офіц.Київ :Держстандарт України, 1994.48 с.
8. Попов С.А., Шеврмгин П.М. Организация заготовок и хранениямасличных культур. Москва: Колос, 1974. 175 с.
9. Сорокина Д.А., Залевская И.Н. Структурно-функциональныесвойствабелков. Київ: Вища школа, 2015. 216 с.
10. Биохимия растительного сырья / В.Г. Щербаков и др. ; под. ред.В.Г. Щербаков. Москва : Колос, 2014. 376 с.
11. Полякова И.А., Мартыненко Е.Е., Ведмедева Е.В. Морфометрические и биохимические признаки семян селекционных образцов арахиса.*Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН.* Запоріжжя: ІМК НААН, 2017. С. 122-133.
12. Основы ботаники, агрономии и кормопроизводства / Н.П. Лукашевич ; под. ред. Н.П. Лукашевич. Минск: ИВЦ Минфина, 2010. 432 с.
13. Фирсов И.П., Соловьев А.М., Трифонова М.Ф.Технологиярастениеводства. Мосвка: КолосС, 2006. 472 с.
14. Dixon V., Shaymau H., Raman L. Didyouknowthismedicinehaspeanutbutterinit, doctor?*ArchivesDissase ofChildhood*. 2007. No 7. P. 92 – 98.
15. Lack G., Fox D., Northstone K. Factorsassociatedwithdevelopmentofpeanutallergyinchildhood. *NewEngl J Med*, 2015. No 38. P.42 – 47.
16. Lack G. Medicinescontainingpeanut (arachis) oil. *CurrentProblemsinPharmacovigilance*. MHRA, 2003. No 13. P. 56 – 62.
17. Bertioli D.J. and others. The genome sequences of *Arachisduranensis* and *Arachisipaensis*, the diploid ancestors of cultivated peanut.*Nat Genet*, 2016.No 48(4). P. 9 – 14.
18. Chen X., Li H. and others. Draft genome of the peanut A-genome progenitor (*Arachisduranensis*) provides insights into geocarpy, oil biosynthesis, and allergens*.ProcNatlAcadSci USA*, 2016. No 14. P. 29 –38.
19. Guo B., Chen X.and others. Analysis of Gene Expression Profiles in Leaf Tissues of Cultivated Peanuts and Development of EST-SSR Markers and Gene Discovery. *Int J Plant Genomics*, 2009. No 10. Р. 25.
20. Maqqoni L, Georgiev S., Lipman E. *Arachis*geneticresourcesinEurope.*AdhocMeeting*. Bulgaria, 2002. No 8. P. 89 - 96.
21. Акпаров З.И., Мамедов Х.И. Прогностическая модель морфобиологическихпризнаков для высокоурожайныхсортоварахиса. *Современные проблемы науки и образования*. Баку, 2009. №5. С.12–20.
22. Бирюкова Г.В. Влияние сроков посева на урожай сортов арахиса, выращиваемых в летний период (Индия).*Технические культуры.*Москва, 1991.№10. С. 59.
23. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення на Україні на 2016 рік. Київ: Державна ветеринарна та фіто санітарна служба, 2016. 338 с.
24. Компания "Украинские семена".*Центр информ. технологий*. Київ: Украгротрейд, 2008.[URL: http://www.uaseed.com/oroshenie/209.htm (дата звернення: 11.03.2018)].
25. Энциклопедия садовых растений. Арахис. *Центр информ. технологий*. Київ: ООО "Сад", 2010. [URL: http://vsaduidoma.com/2010/01/10/araxis-vyrashhivanie-i-poleznye-svojstva/ (дата звернення: 11.03.2018)].
26. В мире культурных, декоративных, лекарственных растений.*Центр информ. технологий*. Київ: ИП «Пономаренко», 2016. URL: http://rasteniy10.ru/internet-magazin/product/arakhis-sort-krasnodarets-14-arachis-hipogaea-l-bobovyye-fabaceae-lindl (дата звернення: 11.03.2018).
27. Арахис. *Центр информ. технологий*. Одесса: ИП «Аклюшин», 2011.[URL: http://peanut.org.ua/sorta-araxisa.htm (дата звернення: 11.03.2018)].
28. Test Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability of Groundnut (*Arachishypogaea* L.). Geneva, 2014. 25 p. [URL: www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg093.pdf/].
29. Sharma KK, Bhatnagar-Mathur PP (2015) Peanut (Arachis hypogaea L.). Genetic Transformation Laboratory, International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Andhra Pradesh, India
30. Wright G (2004) Peanuts. Grain Science, QLD, Australia.
31. Thomas SH, Shyamala PT (2016) Biology, Speciation, and Utilization of Peanut Species. Peanuts: Genetics, Processing, and Utilization, NC, USA.
32. Nerendra KK, Ajay BC, Radhakrishnan TT at al. (2019) Assessment of genetic variability for yield and quality traits in groundnut genotypes. *Electronic journal of plant breeding*, India.
33. ДСТУ 30418-96. Масла растительные. Метод определения жирно-кислотного состава. [Чиннийвід2008-05-01].Вид.офіц. Київ, 2010. 16 с.
34. Крюгер Л. В., Симончик З. Ф. Микотрофизм арахиса. Москва : РГАУ-МСХА, 2016. [URL: http://www.activestudy.info/mikotrofizm-araxisa/ (дата звернення: 05.04.2018)].
35. Рябчун В. К. Национальный банк генетических ресурсов растений Украины как воплощение идей Н. И. Вавилова. *Вавиловский журнал генетики и селекции.* Санкт-Петербург, 2012. Т. 16, №3. С. 627-635.
36. Генетические коллекции масличных и прядильных культур / В. А. Гаврилива и др. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. Москва, 2014. № 175. С. 147–160.
37. Положення про реєстрацію колекцій зразків генофонду рослин у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України. Харків : ІР ім. В.Я. Юрєва, 2014. 23 с.
38. Система генетического изучения исходного материала для селекции растений :методические указания. Львов, 1984. 126 c.
39. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва : Колос, 1965. 224 с.
40. Полякова И.О., Мартыненко Е.Е. Изучение селекционно-ценного исходного материала арахиса. *Стан і перспективи розвитку селекції в умовах змін клімату*: матеріали міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. Херсон : Інститут зрошувального землеробства НААН України, 2018. С. 62 – 65.
41. Шаповалова Е.Н., Пирогов А.В. Хроматографические методы анализа: методическое пособие. Москва : МГУ им. Ломоносова, 2008. 109 с.
42. Пентин Ю.А., Вилков Л.В. Физические методы исследования в химии. Москва : Мир, 2003. 683 с.
43. Ярышев Н.Г., Панкратов Д.А.Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе. Москва : Прометей, 2012. 160 с.
44. Лакин Г. Ф. Биометрия. Москва: Высшая школа, 1980. 294 с.
45. Методика проведения експертизы сортов Арахиса (Arachis hypogaea L.) на отличие, однородность и стабильность, (2007):
46. Методика проведения експертизы сортов Арахиса (Arachis hypogaea L.) на отличие, однородность и стабильность, (2016):4-18.
47. Test Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability of Groundnut (Arachis hypogaea L.) (TG /93/4, UPOV) (2014), Geneva: 1-25.
48. Лазаренков А. М., Мордик Е. В. Охрана труда. Минск: БНТУ, 2012. 25 с.
49. Данилко Б. М., Киселев Т. Н. Охрана труда. Минск: БНТУ, 2007. 152 с.
50. Беляков Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: учебник для бакалавров. Москва: Юрайт, 2013. 572 c.
51. Девисилов В.А. Охрана труда: учебник. Москва, 2013. 512 c.
52. Ефремова О.С. Охрана труда от А до Я: практическое пособие. Москва: Альфа-Пресс, 2013. 672 c.
53. Карнаух Н.Н. Охрана труда: учебник. Москва: Юрайт, 2011. 380 c.
54. Карнаух Н.Н. Охрана труда: учебник для бакалавров. Москва: Юрайт, 2013. 380 c.

# Дeклapaцiя

**aкaдeмiчної добpочecноcтi**

**здобувaчacтупeня вищої оcвiти ЗНУ**

Я, Мартиненко Катерина Євгенівна, студентка 2 куpcу, фоpми нaвчaння дeнної, фaкультeту бiологiчного, спеціальність 091 Бiологiя, освітня програма Генетика, адреса eлeктpонної пошти [martynenkoekaterina764@gmail.com,](mailto:faldinartur123@gmail.com)

* пiдтвepджую, що нaпиcaнa мною квaлiфiкaцiйнa робота магістра нaтeму

Ідентифікація сортів арахісу за комплексом ознак

* вiдповiдaє вимогам академічної добpочecноcтi тa нe містить поpушeнь, що визнaчeнi у cт. 42 ЗaконуУкpaїни «Пpо оcвiту», зi змicтом якиx ознaйомлeний;
* зaявляю, що нaдaнa мною для перевірки eлeктpоннa версія pоботи є ідентичною її дpуковaнiй вepciї;
* згодeн нa пepeвipку моєї pоботи нa вiдповiднicть кpитepiям aкaдeмiчної добpочecноcтi у будь-який cпоciб, у тому чиcлi зa допомогою iнтepнeт- cиcтeми,a тaкож apxiвувaння моєї pоботи в бaзi дaниx цієї cиcтeми.

К.Є. Мартиненко

І.О. Полякова