**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра генетики та рослинних ресурсів**

**Кваліфікаційна робота**

**магістра**

на тему: ПОРІВНЯННЯ СТІЙКОСТІ ДО АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ СОРТІВ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН СЕЛЕКЦІЇ РІЗНИХ ГЕОГРАФІЧНИХ РЕГІОНІВ

Виконала: студентка 2 курсу, групи 8.0919-1б-з

спеціальності \_\_\_\_\_\_\_\_\_091 Біологія\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(код і назва спеціальності)

освітньої програми \_\_\_\_\_\_Біологія\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(назва освітньої програми)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.О. Борисенко\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ініціали та прізвище)

Керівник \_доцент, к.б.н. Бойка О.А. \_\_

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

Рецензент \_доцент, доцент, к.б.н. Войтович О.М.

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

Запоріжжя

2020

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет біологічний

Кафедра генетики та рослинних ресурсів

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 091 Біологія

Освітня програма Біологія

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри В.О. Лях \_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_року

**З А В Д А Н Н Я**

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Борисенко Вікторії Олександрівні\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Тема роботи Порівняння стійкості до абіотичних факторів сортів декоративних рослин селекції різних географічних регіонів\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

керівник роботи \_\_\_\_\_Бойка Олена Анатоліївна, к.б.н, \_\_\_\_\_\_\_\_\_,

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

затверджені наказом ЗНУ від « 13 » липня 2020 року № 1028-с

1. Строк подання студентом роботи \_\_грудень 2020 року\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Вихідні дані до роботи літературний огляд за темою стійеості рослин, значення та використання в житті людини декоративного соняшнику \_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Провести дослідження стійкості до абіотичних факторів рослин соняшнику селекції різних країн та порівняти отримані результати між собою\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень) 6 таблиць, 8 рисунків\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Консультанти розділів роботи

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Розділ | Прізвище, ініціали та посада  консультанта | Підпис, дата | |
| завдання  видав | завдання  прийняв |
| 4 | Клімова О.О., к.б.н., ст.викладач |  |  |

1. Дата видачі завдання\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
   * + 1. **КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
| 1 | Опрацювання літературних та інформаційних джерел за темою кваліфікаційної роботи | Жовтень-листопад 2019 року | Виконано |
| 2 | Оформлення розділу Огляд наукової літератури | Листопад-грудень 2019 року | Виконано |
| 3 | Оформлення розділу «Матеріали та методи дослідження» | Січень-лютий 2020 року | Виконано |
| 4 | Проведення дослідів та аналіз отриманих експериментальних даних | Березень-жовтень | Виконано |
| 5 | Оформлення експериментальної частини, формування кваліфікаційної роботи | Вересень-листопад 2020 року | Виконано |
| ... | Підготовка матеріалів до захисту, попередній захист кваліфікаційної роботи | Грудень  2020 | Виконано |

Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_В.О. Борисенко\_\_

(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ О. А. Бойка \_\_

(підпис) (ініціали та прізвище)

**Нормоконтроль пройдено**

Нормоконтролер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_О.О. Клімова\_\_\_\_\_

(підпис) (ініціали та прізвище)

РЕФЕРАТ

Дана дипломна робота представлена на 74 сторінках, містить 6 таблиць, 8 рисунків, 61 літературне джерело.

Об’єктом дослідження були сорти декоративних рослин селекції різних географічних регіонів

Метою роботи було порівняти декоративність та стійкість соняшнику селекції різних географічних регіонів.

При виконанні роботи користувалися методами спостереження, лабораторними методами, аналізом архівних даних та наукової літератури, статистичної обробки даних.

Актуальність даної роботи полягає у визначенні декоративності та стійкості до абіотичних факторів сортів соняшнику селекції різних географічних регіонів.

В результаті роботи було порівняно декоративність, холодостійкість та посухостійкість сортів соняшнику селекції різних географічних регіонів.

СОНЯШНИК, СЕЛЕКЦІЯ, ПОСУХОСТІЙКІСТЬ, ХОЛОДОСТІЙКІСТЬ, ДЕКОРАТИВНІСТЬ

ABSTRACT

This thesis is presented on 74 pages, contains 6 tables, 8 figure, 61 literary sources.

The object of the study were varieties of ornamental plants selected from different geographical regions

The aim of the work was to compare the decorativeness and stability of sunflower selection of different geographical regions.

In performing the work used methods of observation, laboratory methods, analysis of archival data and scientific literature, statistical data processing.

The relevance of this work is to determine the decorative and resistance to abiotic factors of sunflower varieties selection of different geographical regions.

As a result of the work, the decorative, cold-resistant and drought-resistant varieties of sunflower of selection of different geographical regions were compared.

SUNFLOWER, SELECTION, DROUGHT RESISTANCE, COLD RESISTANCE, DECORATIVE

ЗМІСТ

[ВСТУП 7](#_Toc58258576)

[1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ 9](#_Toc58258577)

[1.1 Історія культури та її господарське значення 9](#_Toc58258578)

[1.2 Ботанічна характеристика рослин роду соняшник *Helianthus* 14](#_Toc58258579)

[1.3 Біологічні особливості рослин роду соняшника *Helianthus* 20](#_Toc58258580)

[1.4 Екологічні адаптації соняшнику 25](#_Toc58258581)

[1.4.1 Поняття посухостійкості 27](#_Toc58258582)

[1.4.2 Поняття холодостійкості 29](#_Toc58258583)

[1.4.3 Догляд за посівами 31](#_Toc58258584)

[2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ 38](#_Toc58258585)

[2.1 Характеристика об’єкту дослідження 38](#_Toc58258586)

[2.2 Методика визначення стійкості соняшнику 39](#_Toc58258587)

[2.3 Визначення декоративності квітково-декоративних рослин 41](#_Toc58258588)

[2.4 Статистична обробка отриманих результатів 48](#_Toc58258589)

[3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА 50](#_Toc58258590)

[3.1 Фенотипові особливості розвитку досліджуваних зразків 50](#_Toc58258591)

[3.2 Оцінка декоративності різних за походженням сортів соняшнику 51](#_Toc58258592)

[3.3 Визначення холодостійкості декоративних сортів соняшнику 56](#_Toc58258593)

[3.4 Визначення посухостійкості декоративних сортів соняшнику 58](#_Toc58258594)

[4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ 60](#_Toc58258595)

[ВИСНОВКИ 67](#_Toc58258596)

[ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ 68](#_Toc58258597)

[ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ 69](#_Toc58258598)

# ВСТУП

Зараз в нашому регіоні для озеленення використовують нетрадиційні рослини, а саме, види декоративного соняшника. Відомо, що на батьківщині – Північній Америці багатий видовий склад різних видів соняшників, види відрізняються морфологічними особливостями як вегетативних органів так і генеративних органів. В наш час соняшник є основною олійною культурою України. Соняшник – рослина посухостійка, короткого дня, хоч добре вегетує і в нечорноземній зоні. Соняшник може переносити тривалу ґрунтову посуху від початку вегетації до утворення кошиків. Посухостійкість його зумовлена глибокою кореневою системою, яка використовує багато води для формуванню врожаю.

У вітчизняній літературі практично відсутні дані про використання соняшника для озеленення населених міст, тоді як їх широко використовують для озеленення відкритих територій, узбіч доріг, присадибних ділянок на своїй батьківщині. Широка популярність рослин роду *Helianhus* L.обумовлена їх витривалістю до сурових кліматичних умов: високої температури та невеликої кількості опадів влітку, стійкістю до хвороб, невибагливістю до ґрунтових умов [1].

В літературі відсутні дані про стійкість соняшнику різного географічного походження. Томупорівняння декоративності та стійкості у видів роду *Helianhus* L є актуальниме та новим.

Метою роботи є порівняння декоративні та стійкості різних за походженням декоративних сортів соняшнику.

Для виконання цієї мети були поставлені наступні задачі:

* провести фенологічні спостереження різних сортів соняшнику;
* провести оцінку декоративності сортів різного походження*;*
* вивчити насіннєві показники стійкості сортів різного походження:
* визначити холодостійкість насіння
* визначити посухостійкість насіння.

Об’єкт досліджень: насіння сортів декоративного соняшнику різного походження.

Предмет досліджень: фенологічні спостереження, оцінка декоративності та стійкості насіння різних сортів декоративного соняшнику різного походження.

Наукова новизна. Вперше проаналізовано декоративність та стійкість насіння декоративних сортів соняшника різного походження.

Практичне значення. Рекомендовані сорти для вирощування з урахуванням декоративності та стійкості рослин.

Апробації результатів кваліфікаційної роботи немає.

# 1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

# 1.1 Історія культури та її господарське значення

Соняшник є основною олійною культурою України. Родиною соняшника вважають південно – західну частину Північної Америки [5-9]. На це вказує широке різноманіття розповсюджених тут диких видів родини *Helianthus*, що практично не зустрічаються в інших місцях [7]. Про культивування соняшника і його використання на своїй батьківщині відомо небагато. Є данні про випічку хліба із борошна соняшника корінними жителями Північної Америки, а також використання ними олії із насіння [7,8].

В Європі соняшник з’явився на початку 16-го століття, де його спочатку вирощували як декоративну рослину і лише століттям пізніше почали використовувати в їжу. У Росію його завезли на початку XVII століття і тривалий час (понад 125 років) вирощували як декоративну рослину та з метою одержання насіння, яке використовували як ласощі замість горіхів. Перші спроби використання насіння соняшнику для отримання олії були здійснені у Росії в 1829 році мешканцем слободи Олексіївка Воронезької губернії селянином Д. С. Бокардовим. З тих часів і починається історія окультурювання дикого соняшника, а безроздільний пріоритет у формуванні культурного високоолійного соняшнику належить вченим колишнього Радянського Союзу. Особливо велика заслуга в окультуренні соняшника В. С. Пустовойта. Після Жовтневої революції дякуючи створенню широкої сітки наукових закладів спеціалізованих на соняшнику і виведенню сортів пристосованих до вирощування в різних природних зонах, площі під соняшником значно розширилися. Використання гетерозисної селекції ще більше зміцнило позиції цієї культури в країнах з традиційним ареалом її вирощування [9].

О. Жданова, зусиллями якої олійність його насіння вдалося підвищити з 30-33% до 50-53%, та при цьому створити високоврожайні, стійкі проти шкідників і хвороб сорти. До багатьох держав світу олійний соняшник був завезений із СРСР. Після Жовтневої революції дякуючи створенню широкої сітки наукових закладів спеціалізованих на соняшнику і виведенню сортів пристосованих до вирощування в різних природних зонах, площі під соняшником значно розширилися. Використання гетерозисної селекції ще більше зміцнило позиції цієї культури в країнах з традиційним ареалом її вирощування.

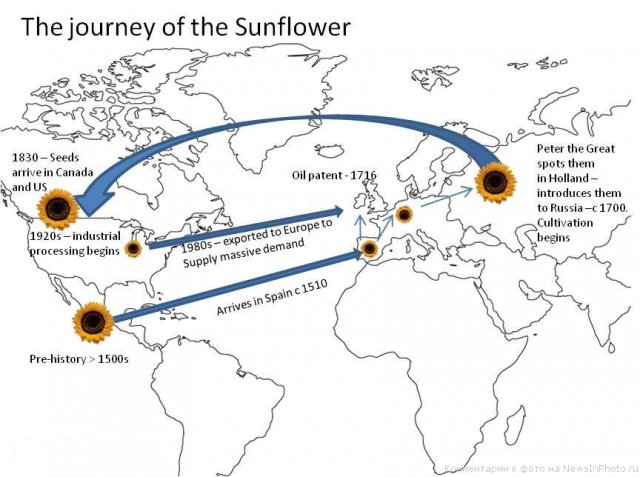


Рисунок 1.1 – Розповсюдження соняшника у світі [5]

Тепер олійний соняшник розповсюдився на всіх континентах земної кулі. За даними ФАО, світова площа посіву соняшнику становить понад 15 млн. га. Крім держав СНД, на великих площах його висівають в Аргентині, США, Китаї, Іспанії, Турції, Румунії, Франції та багатьох інших державах.

Посіви соняшнику в Україні в останні роки розміщуються на площі близько 3,2-3,9 млн. га, що становить понад 93% всієї площі, яка відводиться під олійні культури. Вирощують його майже у всіх зонах, але найбільше (понад 70% площ) – у Степу. Найбільші посівні площі соняшнику в Дніпропетровській, Донецькій, Запорозькій, Кіровоградській, Луганській, Миколаївській, Одеській, Херсонській та Полтавській областях [9].

Вирощування соняшника є економічно вигідним. 1 га посіву при врожаї насіння 25 ц/га дає 1200 кг олії, 800 кг шрота, 500 кг лузки, 1500 кг корзинок, 25 – 30 кг меду та іншої продукції [8 - 12].

Соняшникова олія знаходить використання при виготовленні лаків, фарб, стеарину, лінолеуму, електроарматури, клейонки, водонепроникних тканин тощо. При переробці насіння соняшника отримують побічні продукти - макуху (при пресуванні) або шрот (при екстрагуванні), вихід яких складає близько 35% від маси насіння. Макуха та шрот є цінним концентрованим кормом для худоби. Стандартна макуха містить перетравного протеїну 38-42%, безазотистих екстрактивних речовин – 20-22%, жиру – 6-7%, клітковини – 14%, золи – 6,8%, багато мінеральних солей. Шрот містить перетравного протеїну близько 33-34%, жиру – 3%.

Лушпиння, вихід якого становить 16-22% маси насіння, є сировиною для одержання гексозного та пентозного цукру. Із гексозного цукру виробляють етиловий спирт і кормові дріжджі, із пентозного — фурфурол, який використовується для виготовлення пластмас, штучного волокна та іншої продукції.

Кошики соняшника, вихід яких складає 56-60% врожаю насіння, є цінним кормом для тварин, добре поїдаються вівцями та великою рогатою худобою. У них міститься протеїну 6,2-9,9%, жиру – 3,5-6,9%, безазотистих екстрактивних речовин – 43,9-54,7%, клітковини – 13,0-17,7%. За поживністю мука з кошиків прирівнюється до пшеничних висівок, або 1 ц її відповідає 80-90 кг вівса, 70-80 кг ячменю. З кошиків виробляють харчовий пектин для кондитерських цілей.

Соняшник вирощують і як кормову культуру. Він може дати до 600 і більше центнерів з гектара зеленої маси, яку в чистому вигляді чи в сумішах з іншими кормовими культурами використовують при силосуванні. Силос із соняшнику добре поїдається худобою та за поживністю не поступається силосу з кукурудзи. Стебла соняшника можна використовувати для виготовлення паперу, а попіл з них – як місцеві добрива, адже в ньому міститься до 36% окису калію і майже 4% фосфорної кислоти.

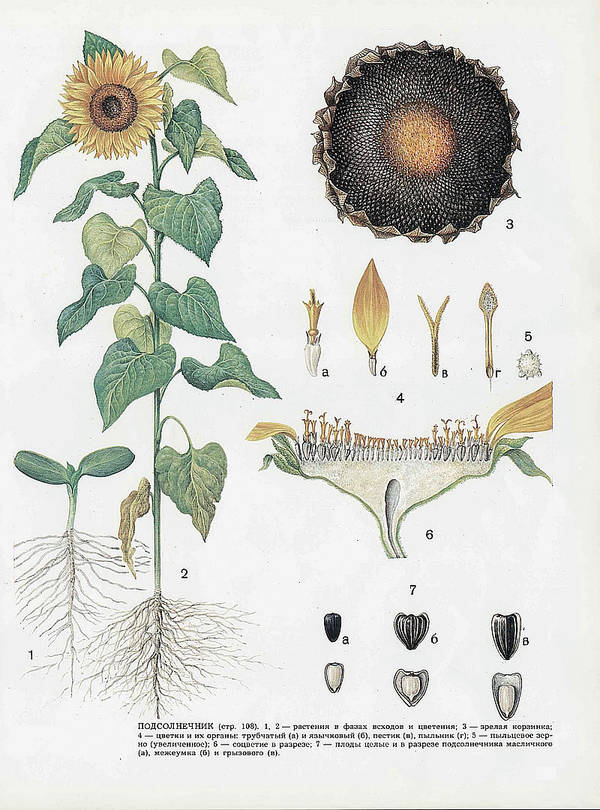


Рисунок 1.2 – Вегетативні та генеративні органи соняшнику [5]:

1, 2 – рослини в фазі сходів та цвітіння; 3 – зрілий кошик; 4 – квіти:

а) трубчасті та б) язичкові, в) маточка, г) тичинка;

5 – пилкове зерно; 6 – суцвіття в розрізі; 7 – плід в розрізі

а) олійного, б) межеумка, в) гризуваго

Жовті пелюстки язичкових квіток соняшнику використовують як ліки при фітотерапії в медицині. Соняшник – чудова медоносна рослина, з 1 га його посівів під час цвітіння бджоли збирають до 40 кг меду. При цьому значно поліпшується запилення квіточок, через що збільшується врожай насіння. Сіють соняшник також для створення куліс на парових полях. Як просапна культура соняшник сприяє очищенню полів від бур'янів.

Культурний соняшник (*Helianthus annuus* L.) належить до родини Айстрових – *Asteraceae*  роду *Helianthus* L. [11-17]. Поліморфний рід, за оцінкою різних систематиків включає від 10 до 254 видів. У відповідності до класифікації А.В. Анащенко рід *Helianthus* включає один однорічний вид (з 3 підвидами) та 9 багаторічних (з 13 підвидами) [13]. Зусиллями Ф. Венцлавович і В. Анащенко, розроблена внутрішньовидова класифікація культурних форм соняшника *Helianthus annuus* L. *subsp. аnnuus* [15]*.*

За диплоїдним типом набору хромосом І рівнем плоїдності види соняшнику поділяють на три групи:диплоїдні (2n = 34) – об'єднує 38 видів; тетраплоїдні (2n = 68) – 5 видів і гексаплоїдні (2n = 10). З усього ботанічного різноманіття роду *Helianthus* у польовій культурі використовується тільки два види:диплоїдний– *Н. annuus* L. –соняшниккультурнийоднорічний, до якого відносяться всі польові форми соняшнику, ігексаплоїдний –*Н.* *tuberosus*L**. —**соняшникбульбоноснийбагаторічний(топінамбур, земляна груша). Інші види являють інтерес як донори для селекційної роботи.

Соняшник культурний олійний (2n=34) – однорічна рослина з міцним, покритим листями, зеленим трав’янистим стеблом, яке закінчується суцвіттям (корзинкою) до 40 см в діаметрі. Діаметр стебла біля поверхні грунту може сягати 8 см і постійно зменшується вгору. Довжина стебла коливається від 0,6 до 2 м – у скороспілих і середньо спілих сортів олійної групи, до 5 м висоти – у росли цілісних сортів [10-17]. Рослина соняшника має дуже розгалужену кореневу систему, сягаючу глибини до 3 м. Дякуючи такій кореневій системі він використовує вологу і поживні речовини із більшого об’єму грунту. Листя у соняшника просте, черенкове, без прилистників. Розміщене на стеблі спірально за виключенням самих нижніх. Число листя, в основному, визначається спадковими особливостями. Квіти зібрані в суцвіття – багатоквіткову корзинку, маючу форму круглого, плоского, випуклого або ввігнутого диску. Максимальна кількість квіток може сягати 8 тис. Діаметр кошика в залежності від умов вирощування буває від 10 до 40 см. Кошик квітне 7 – 10 днів. В суцвітті спочатку розкриваються язичкові квітки, а потім трубчасті. Плід сім’янка, колір якої від чорної через сірі та коричневі відтінки, до білої.

# 1.2 Ботанічна характеристика рослин роду соняшник *Helianthus*

Соняшник (*Helianthus annuus* L.) – однорічна рослина родини Айстрових. Розрізняють два види соняшника: культурний (*H. cultus* Wenzl.) і дикорослий – (*H. ruberalis* Wenzl.). У культурного виду виділяють два підвиди – посівний і декоративний.

Кореневасистема– стрижнева, дуже розгалужена; проникає в ґрунт до 120-300 см. Основою кореневої системи соняшника є стрижневий головний корінь, придаткові (гіпокотильні) корені та їх розгалуження.

Коренева система соняшника розвивається дуже швидко. На початку фази цвітіння вона проникає вглиб до 140 см і вшир до 120 см, сягаючи згодом 3 м і більше завглибшки. Від стрижневого відходять досить міцні та сильно розгалужені бічні корені, які, залежно від зволоження ґрунту та розподілу поживних речовин, утворюють на різній глибині два-три яруси сплетених коренів. Перший ярус утворюється близько від поверхні та спочатку росте горизонтально, а на відстані 10-40 см від головного кореня заглиблюється і поширюється в ґрунті майже паралельно йому, утворюючи багато дрібних корінців. Глибина проникнення цих корінців - 60-70 см. Другий ярус бічних, дуже розгалужених коренів, відходить від стрижневого кореня на відстані 30-50 см від поверхні. Вони заглиблюються в ґрунт під кутом і утворюють міцне сплетіння великої кількості дрібних корінців. Окремі бічні корені заглиблюються на 90-100 см.

Швидкість росту головного кореня значно вища за швидкість росту стебла, тому в фазу першої пари справжніх листків його довжина може бути у декілька разів більшою за висоту стебла. Найбільший приріст кореня вглиб (до 5 см за добу) спостерігається від фази утворення кошика до цвітіння, після чого ріст його уповільнюється та з початком дозрівання насіння повністю припиняється.

Крім стрижневого кореня та його розгалужень, соняшник утворює також стеблові гіпокотильні корені, які у вологому ґрунті відростають від підземної частини підсім’ядольного коліна. Вони ростуть спочатку горизонтально та під невеликим кутом до вертикальної осі рослин, а на відстані 15-40 см від головного кореня – заглиблюються [10-21].

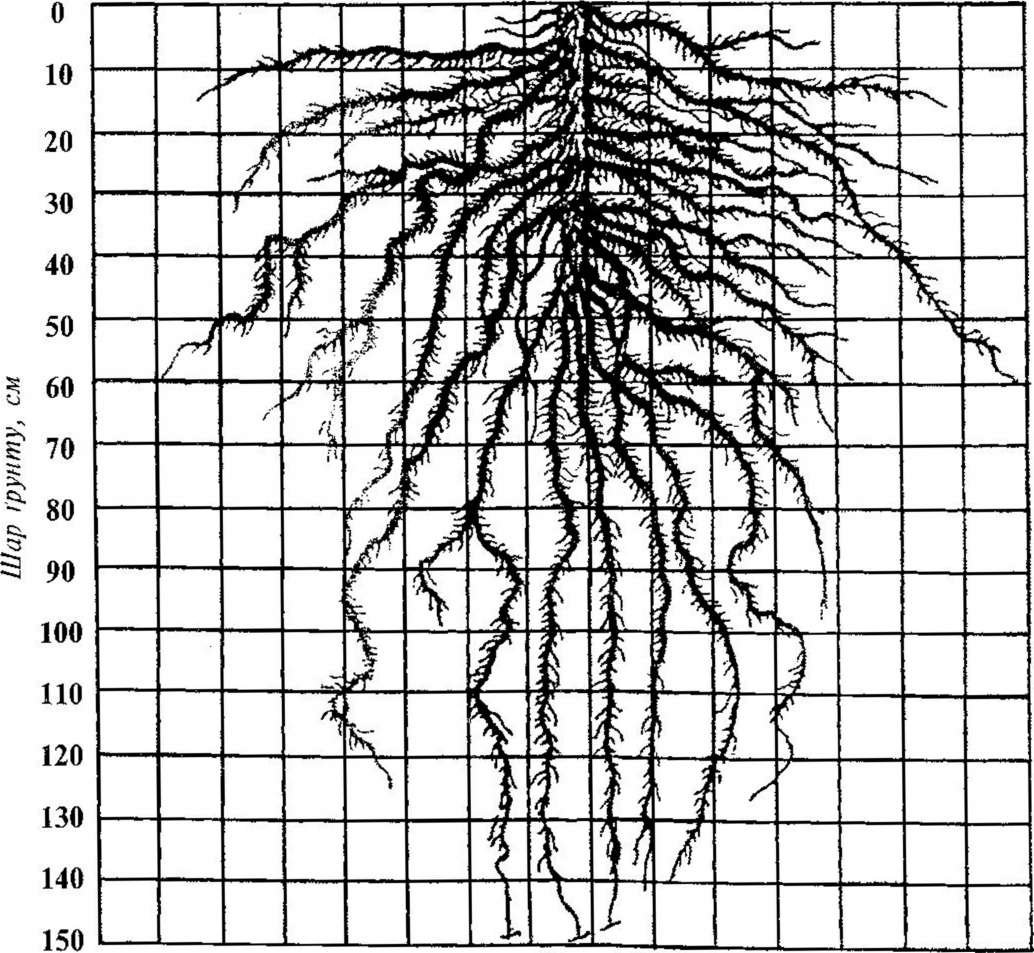
**

Рисунок 1.3 – Схема поширення кореневої системи соняшника [5]

Гіпокотильні корені утворюються приблизно через два тижні після сходів. У вологому ґрунті вони швидко та сильно галузяться, а після, на 3-4 день, корені пронизують увесь верхній шар ґрунту і навіть виходять на поверхню. Це необхідно враховувати при проведенні міжрядних обробітків.

Краща температура росту коренів соняшнику – 15-20°С, при знижені її до 2°С ріст зупиняється. Оптимальна вологість ґрунту – 70% НВ.

Стебло соняшника трав'янисте, здебільшого пряме або розгалужене, кругле або ребристе, всередині заповнене губчастою тканиною, а внизу нерідко здерев'яніле. Поверхня його шорстка, вкрита шпичакуватими волосками, шо свідчить про посухостійкість рослин. Залежно від інтенсивності розміщення волосків, розрізняюсь такі ступені опушення верхньої частини стебла:відсутнє або дуже слабке опушення; слабке; середнє; сильне та дуже сильне опушення.

Вузли стебла – місце прикріплення листків – невиразні, але в деяких випадках спостерігається характерна вузлуватість, зумовлена розростанням черешка листка. Стебло соняшника складається з епідермісу, первинної та вторинної кори, провідних пучків, які утворюють майже суцільне кільце, та серцевини. Внаслідок діяльності пучкового та міжпучкового камбію стебло здатне швидко розвиватися. Товщина нижньої частини стебла в звичайному посіві коливається від 2 до 4 см, а в рослин, що ростуть поодиноко, може сягати 8 см.

Середина стебла заповнена паренхімою з тонкостінними клітинами. У молодому стеблі вони живі, сильно вакуолізовані, а в стеблі зрілої рослини стають порожніми, заповнюються повітрям, і серцевина стає подібною до вати.

Стебло соняшника здатне галузитися, і ця властивість має як генетичну, так і фенотипову основу. У гіллястих форм соняшника розрізняють такі основні типи галуження стебла: апікальне (верхівкове) галуження, базальне (нижньої частини стебла), а також галуження всього стебла з утворенням гілок першого, другого й інших порядків [15-24].

Листясоняшника просте, черешкове, густо опушене, без прилистків. Розміщується на стеблі за спіраллю так, що кожний листок по відношенню до попереднього дещо зміщений у той чи інший бік. Це сприяє їхньому рівномірному освітленню. Нижні 1-3 пари листків супротивні, решта – почергові. Листкам соняшника властивий геліотропізм [9-10].

Розміри та форма листків залежать від місця їхнього розташування на стеблі: нижні листки овальні, видовженоовальні або трикутні; листки середнього ярусу – серцеподібні, округлі; верхнього – довгасті або списоподібні.



Рисунок 1.4 - Типи галуження стебла соняшника: а -базальне; *б* — апікальне; *в -* повне з центральним кошиком; *г —* повне без центрального кошика [5]

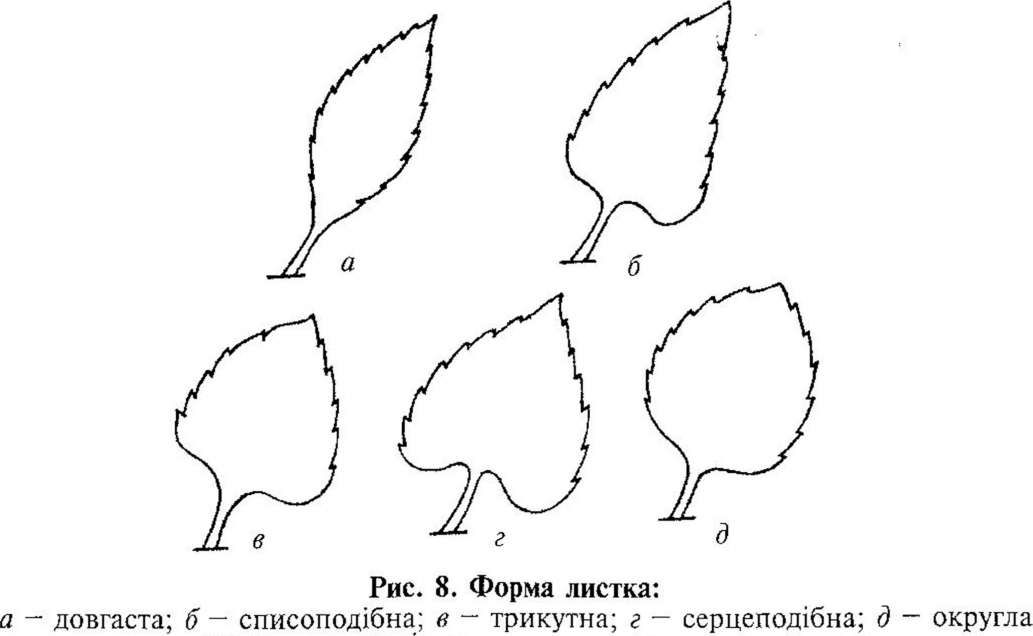


Рисунок 1.5 – Форма листка: а – довгаста; б – списоподібна; в – трикутна; г – серцеподібна; д - округла [5]

Суцвіття соняшника– кошик у вигляді випуклого чи плоского дископодібного квітколожа з генеративними органами. Квітколоже виповнене повітроносною паренхімою (аеренхімою), пронизаною сіткою провідних пучків, які розгалужуються. При наближенні до центра діаметр судин зменшується, тому за нестачі вологи порушується живлення в першу чергу центральних квіток або сім'янок, внаслідок чого утворюються недорозвинені та порожні плоди. Наявність аеренхіми та розгалуженої сітки провідних судин сприяє диханню та живленню органів суцвіття, тому кошик вважається найдосконалішим суцвіттям дводольних рослин. Кошик оточено зеленою обгорткою з видозмінених листків, які утворюють три ряди: зовнішній, середній і внутрішній. У період розвитку бутонів кошик і його обгортка виконують функції фотосинтезу та газообміну.



Рисунок 1.6 – Квітки соняшнику [5]:

1 – трубчаста ; 2 – крайня язичкова ; 3 – маточка; 4 – тичинка; 5 - пилок

Квіткиу кошика двох типів: язичкові та трубчасті. Крайні квітки – язичкові - великі, розміщуються попарно в один ряд по колу кошика. Вони звичайно безплідні (стовпчик, приймочка та пиляки відсутні), забарвлені в жовтий, оранжево-жовтий, зрідка в інший колір. Кількість язичкових квіток у кошику досягає – 52-73. Язичкові квітки приваблюють комах, що важливо для запилення. На квітколожі кошика розміщені трубчасті квітки, які заповнюють усю його поверхню. Розміщуються вони в певному порядку – рядами спіральної форми від периферії до центра кошика. Трубчасті квітки соняшника двостатеві з подвійною оцвітиною [9].

Соняшник – рослина посухостійка, короткого дня, хоч добре вегетує і в нечорноземній зоні. Посухостійкість його зумовлена глибокою кореневою системою, яка використовує багато води для формування врожаю. Тому на полях після збирання соняшнику треба сприяти відновленню запасів вологи у 2-3 – метровому шарі ґрунту за рахунок опадів. Коефіцієнт водоспоживання соняшника – 450 – 600. Соняшник може переносити тривалу ґрунтову посуху від початку вегетації до утворення кошиків.

Температура проростання насіння соняшника становить 3 – 5°С, оптимальна – 15 – 16°С. При цьому сходи з’являються на 9 – 10 день, вони досить морозостійкі і переносять заморозки до – 6 – 8°С. Це дає змогу сіяти соняшник одночасно з ранніми ярими. Ранні посіви забезпечують дружне і раннє достигання. На ранніх посівах можна уникати обробітку посівів десикантами, які негативно впливають на якість олії. Оскільки після обробітку посівів десикантами не можна використовувати олію і навіть шпрот, слід широко запроваджувати вирощування соняшнику за екологічно чистими технологіями [10-20].

Соняшник добре росте на родючих, добре керованих ґрунтах. Він може рости і на ґрунтах с підвищеною щільністю. Тому його часто висівають після поверхневого обробітку ґрунту, особливо після озимих проміжних культур. Соняшник погано росте на солонцях, солонцюватих і піщаних ґрунтах.

У соняшника розрізняють 4 періоди і 10 фаз розвитку. Перший період – проростання насіння і поява сходів відповідно включає 2 фази – проростання насіння і поява сходів; другий період триває від появи сходів до бутонізації і включає 3 фази – 1 – 2 пари листків, 3 – 4 пари листків і бутонізація (відповідно 3, 4, 5 фази); третій період як період інтенсивного росту включає фази бутонізації і цвітіння; четвертий період – цвітіння і дозрівання, який включає 5 фенологічних фаз: цвітіння, ріст сім’янок, наливання насіння, достигання (фізіологічна стиглість), повна, або господарська, стиглість. Кожному періоду і фазі відповідають певні морфологічні ознаки, які визначають певні елементи технології. Так, під час першого періоду, який триває 10 – 14 днів, проводять досходові боронування, а другого, що триває 30 – 40 днів – після сходові боронування і міжрядні обробітки. Коли рослини перебувають у третьому періоді, в разі необхідності застосовують обприскування проти шкідників і хвороб. Під час четвертого періоду проводять десикацію посівів за виняткових умов (пізні посіви, волога осінь, нерівномірність достигання врожаю [11-24].

За способом відтворення потомків соняшник культурний однорічний (*Helianthus annuus* L.) відноситься до рослин із виключно генеративним способом розмноження – насінням; топінамбур (*Helianthus tuberosus*) розмножують і вирощують переважно вегетативним способом – бульбами. За способом запліднення соняшник відноситься до рослин перехресного запилення, яке відбувається за допомогою комах (рослина - ентомофіл) і вітру.

Соняшнику властиві широка амплітуда мінливості морфологічних ознак і надзвичайна різноманітність біологічних особливостей. Вибагливий до тепла, вологи та світла, він може рости як у районах з пониженим температурним режимом (Полісся, Лісостеп), так і в районах посушливої зони України в умовах високих літніх температур і недостатньої кількості опадів у весняно-літній період (південний Степ, АР Крим)[20].

# 1.3 Біологічні особливості рослин роду соняшника *Helianthus*

Відношення до вологи. Соняшник порівняно легше переносить посуху, ніж інші культури, завдяки добре розвиненій кореневій системі та її високій вбирній здатності й захисту рослин від перегріву грубим опушеним покривом стебла, листя, кошика. За умов посухи соняшник спроможний витримувати значне зневоднення тканин, а після випадання ефективного дощу швидко відновлювати тургор та асиміляційну діяльність листя. Встановлено, що соняшник досить добре витримує дефіцит вологи в усі фази вегетації, але різко знижує врожайність за умов жорсткого водного стресу в період «набрякання - сходи». Проте віднести соняшник до посухостійких культур було б не зовсім коректно, адже він дуже неекономно витрачає воду. Транспіраційний коефіцієнт його значно вищий, ніж у багатьох інших рослин, і становить 450-570, а може підвищуватись до 700.

Сумарна транспірація (евапотранспірація) рослин соняшнику зростає в міру підвищення вологості ґрунту. Найвищих показників вона досягає за умов зниження відносної вологості повітря до рівня посухи (<30%) та за максимальної площі листкової поверхні у період листкоутворення, а після цвітіння різко знижується.

За період вегетації соняшник витрачає від 3000 до 6000 т води з одного гектара, що становить 140-180 т на створення 1 ц насіння. З цієї кількості води витрачається: у період від сходів до появи кошиків - 20-30%, від утворення кошика до цвітіння – 40-50% і від цвітіння до дозрівання – 30-40%. Посуха у період закладання суцвіть (фаза трьох-восьми пар листків) призводить до зменшення кількості квіток у кошику. Водоспоживання соняшнику зростає в міру збільшення кількості опадів, норм зрошення й азотних добрив (від 25 до 50 кг д. р.) Високі дози азотних добрив (N100) знижують водоспоживання [20].

Вирішальне значення для формування повноцінного врожаю набуває достатнявологозабезпеченістьсоняшнику у критичний період. Поняття про критичний щодо вологи період у розвитку соняшнику введене Броуновим у 1897 р. Тривалість цього періоду становить 40 днів: 20 днів до цвітіння й стільки ж після цвітіння рослин. За умов нормальної водозабезпеченості у критичний період інтенсивність транспірації досягає найбільшої величини (600-700 г/м2 за годину). У критичний період нестача води навіть протягом 10 днів може зменшити врожай на 30-35%, а олійність насіння – на 10-20%. Зниження врожайності та якості насіння відбувається внаслідок збільшення пустозерності, поганої наповненості сім'янок і зменшення обсім'яненості кошика.

Дефіцит вологи – типове явище для соняшнику при вирощуванні його в південному посушливому Степу та в Автономній Республіці Крим.

Завдяки добре розвиненій кореневій системі, соняшник упродовж вегетації активно використовує воду з різних горизонтів ґрунту. У період від сходів до бутонізації рослини добре використовують вологу верхнього (0-40 см) шару ґрунту, задовольняючи потреби в ній у значній мірі за рахунок опадів у цей період. Від фази бутонізації до цвітіння рослини використовують воду із шару ґрунту 150 см, а на кінець вегетації – з 2-3-метрового і більш глибоких шарів [24-29].

Соняшник задовольняє себе водою на 44-53% за рахунок ґрунтових запасів і на 56-47% – за рахунок опадів. Визначено, що на врожайність соняшнику найсильніше впливають опади осінньо-зимового періоду та в період «сходи – поява кошика». Тому високі врожаї соняшнику можливі лише в районах, де за осінньо-зимовий період в коренезаселеному шарі (0-200 см) накопичуються достатні запаси вологи. Опади другої половини літа також відіграють неабияку роль у підвищення врожайності соняшнику, але надлишок вологи у грунті та висока вологість повітря під час наливу - дозрівання зумовлюють зниження продуктивності посівів унаслідок погіршення умов для запліднення і ураження рослин хворобами. Оптимальна вологість ґрунту для росту та розвитку соняшнику не більше 70% НВ.

Вологозабезепеченість соняшника визначається не тільки наявністю вологи в ґрунті навесні та кількістю опадів упродовж вегетації, а й величиною показника випаровуваності, який залежить від сухості повітря і його температури. В районах з підвищеною випаровуваністю у період вегетації соняшнику відповідно вища його і потреба у волозі. Виходячи з цього, ступінь забезпеченості посівів вологою визначають за допомогою гідротермічного коефіцієнта (ГТК), за яким кількість води (опади з урахуванням або без урахування весняних запасів вологи) ділять на величину випаровуваності [19].

Відношення до температури. Соняшник – рослина степової зони. Незважаючи на підвищені вимоги до тепла, насіння його починає проростати при температурі 3-4°С, але сходи з'являються лише на 20-28-й день. Оптимальна температура проростання 20°С. За цієї температури сходи з'являються на 7-8-й день. Набубнявіле насіння що проклюнулось в ґрунті задовільно переносить зниження температури до мінус 10°С. Молоді сходи рослин витримують весняні приморозки до 4-6°С. Це дає змогу сіяти соняшник рано навесні.

Оптимальна температура для росту у першій половині вегетації – близько 22°С, а в період цвітіння-достигання – до 24-25°С. Температура вище 30°С негативно позначається на рості і розвитку рослин.

Для швидкорослих сортів та гібридів сума температур вища за 10°С за період їхньої вегетації становить 1850°С, ранньостиглих – 2000°С, середньостиглих – 2150°С.

Відношення до світла. Соняшник – рослина короткого дня, дуже вимогливий до інтенсивного сонячного освітлення. При затіненні послаблюється ріст рослин, формуються дрібні кошики, витягується стебло, зменшується врожайність. У міру просування на північ вегетаційний період його подовжується. Тривалість вегетації сортів і гібридів соняшнику від сівби до достигання насіння в Україні становить від 80 до 130 днів.

Відношення до ґрунту. Найкраще росте соняшник на чорноземах і каштанових ґрунтах з нейтральною або слаболужною реакцією ґрунтового розчину. У лісостепових районах розміщують на сірих і темно-сірих ґрунтах. Непридатні для нього важкі, безструктурні ґрунти, а також легкі піщані та дуже кислі ґрунти.

Таблиця 1.1 – Фази вегетації соняшника, елементи технології [5]

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Фаза вегетації | Стан зростання і розвитку рослин | Тривалість, дні | Елементи технології |
| Проростання насіння | Початок росту корінців і сім'ядоль. Вихід сім'ядольних листків на поверхність | 10-14 | Боронування до сходів при застосуванні як гербицидної, так і безгербицидної технології. Не рекомендується застосовувати на легких грунтах. |
| Поява сходів |
| Перша і друга фаза листя | Ріст супротивних листків | 30-40 | Боронування по сходам при застосуванні безгербицидної технології. Підгодівля рослин, культивація міжрядь |
| Третя і четверта пара листя |
| Бутонізація | Поява корзинки діаметром 2 см. | 23-27 | Культивація міжрядь з присипаючими пристроями. |
|  | Інтенсивний ріст стебла, корзинки, листя. |  | Обприскування рослин проти хвороб і шкідників. |
| Цвітіння | Поява маточок з трубчастих квіток | 35-40 (до кінця налива) | Бджолоопилювання. Оприсквання рослин проти хвороб і шкідників |
| Ріст насіння | Лушпиння сім'янок біла і м'яка |  | Обприскування рослин проти хвороб |
| Налив насіння | Сім'янки набувають властивий гібриду, сорту колір |  |  |
| Дозрівання (фізіологічна стиглість) | Тильна сторона кошики стає жовтого кольору. Вологість сім'янок 36-40% | 35-40 | Десикація посівів пізніх строків сівби або пересіву, при несприятливих по придатних умовах осені, на сильно засмічених високорослими бур'янами і на посівах уражених прикореневими і кошиковими формами гнилей |
| Повне дозрівання (господарська стиглість) | Кошики набувають жовто- бурого кольору. Вологість сім'янок 12-14% | - | Збирання врожаю |

Примітка\* Тривалість залежить від особливостей сорту, регіону обробітку.

# 1.4 Екологічні адаптації соняшнику

Екологічно культурний соняшник є степовим видом. Здатність утворювати додаткові корені з гіпокотіля є пристосуванням для перенесення степових посух і стійкості до степових вітрів. Становлення соняшника як олійної культури відбувалося в умовах континентального клімату степу Європи. Насьогодні соняшник сформувався як екологічно пластична рослина (вид) степової та лісостепової зон: світлолюбна, факультативно короткоденна, придатна до перенесення ґрунтової посухи. В той же час соняшник потерпає від високої вологості і грибкових хвороб у районах, де випадає багато опадів. Культурний *H. annuus* звичайно вважають короткоденним видом. Проте ще М.І. Вавілов доводив, що *H.annuus* походить з досить північних широт (з Канади), де він зростав разом з *Н. lenticularis*, потім розповсюдився на південь, у прерії. Синська Є.М. [30] експериментально показала, що давні форми *H. аnnuus* є рослинами довгого дня. В період вегетативного росту оптимальними для соняшника температурами є 18-20°С, а в період цвітіння та наливу насіння - 20-22°С. Загальна потреба соняшника в теплі від початку росту до дозрівання складає для сортів різних груп стиглості від 1800 до 2400°С [31]. Для районів, кліматичні умови яких відповідають потребам олійного соняшника до тепла і вологи, характерні, в основному, родючі ґрунти. Відома широка пристосованість соняшника до різних ґрунтів. Проте умови ґрунту можуть мати значний вплив на рівень його врожайності, який знижується на 20-30% на слабозмитих ґрунтах, на 50-60% – на середньозмитих і на 70-70% – на сильнозмитих. Спостерігається також коливання врожаю до + 6,5 ц/га в залежності від місцезнаходження на схилах при пересіченому рельєфі.

На сьогодні культура соняшнику існує у формі сортів та гібридів, які можуть мати досить суттєві відмінності у нормах реакції на чинники зовнішнього середовища. Разом з тим культура зберігає загальні характеристики щодо основних чинників. Температура та світло. Початок проростання насіння починаться при температурі +4-6°С. Для появи сходів необхідна сума активних температур – 140-160°С. На ранніх стадіях розвитку у соняшника добре виражена морозостійкість. Насіння, що набубнявіло, не втрачає життєздатності при температурі ~13°С, сходи витримують короткочасні заморозки до -5°С. Морозостійкість рослин повністю втрачається в передгенеративній та генеративній стадіях розвитку. Рівні оптимальних для формування врожаю соняшника температур у значній мірі змінюються в залежності від умов зовнішнього середовища. Оптимальною температурою для проходження процессу фотосинтезу є +25°С. При природних змінах температури, сонячної радіації та не лімітованого водопостачання соняшника виявляється така закономірність: в міру підвищення інтенсивності радіації максимальні величини чистої продуктивності фотосинтезу досягаються при зростанні температури. Проте в умовах дефіциту вологи рівні оптимальної температури знижуються [32, 33]. Асиміляція вуглекислого газу припиняється з досягненням температури 45-46°С при освітленості 30000 лк і близько 33°С при освітленості 3000 лк. При 35 - 45°С фотосинтез значно гальмується у рослин, які вирощують в умовах дефіциту фосфору. У високопродуктивних генотипів соняшника виявлена більш висока здатність до адаптації фотосинтезу при підвищенні або зниженні температури.

Внаслідок тривалого періоду вегетації і неефективного продихового регулювання транспірації соняшник витрачає дуже багато води. Його посухостійкість обумовлена тим, що рослина може використовувати запаси вологи з глибоких горизонтів ґрунту. Транспіраційний коефіцієнт для соняшника – 470-570. Одна рослина за вегетаційний період витрачає більше 200 літрів води. На початку вегетації соняшник використовує вологу з верхніх шарів, а після утворення кошику - з нижніх шарів ґрунту. За вегетаційний період соняшник витрачає значно більше вологи, ніж кількість опадів за цей же період. В умовах півдня лісостепової та степової зон ця кількість більша, ніж середньорічна кількість опадів. Тому при вирощуванні соняшнику в цих районах важливе значення має запас ґрунтової вологи.

# 1.4.1 Поняття посухостійкості

Водний та високотемпературний стреси зумовлюють численні функціональні та структурні зміни в життєдіяльності рослинного організму, знижують продуктивність, а глибока, тривала дія їх спричинює незворотні реакції і загибель рослин.

За характером адаптації до водного стресу рослини поділяють на три групи:

* ефемери, які уникають негативного впливу водного дефіциту, вегетують лише короткий період, посуху витримують у стані спокою;
* посухостійкі, які здатні використовувати запаси води з глибоких горизонтів грунту або запасати воду в самих рослинах типу ксерофітів;
* посуховитривалі, які не втрачають життєдіяльність при значних втратах води [34].

Водний стрес виникає в рослинах тоді, коли транспірація перевищує поглинання води коренем. Виділено дві великі групи видів, які відрізняються за витривалістю до посухи. Це пойкілогідрові рослини, які не здатні регулювати свій водний режим, та гомеогідрові, які здатні до певної міри підтримувати оводненість при водному дефіциті.

Для вияснення фізіологічних механізмів стійкості істотне значення має послідовність пошкоджень окремих життєвих функцій у міру розвитку водного дефіциту та перегріву. Найбільш чутливий до нестачі води ріст клітин, дещо менш чутливі синтетичні процеси, зокрема синтез білків.

Реакція мезофітів на посуху має двофазний характер. Недовготривала посуха спричинює зниження в'язкості цитоплазми, тоді як більшість фізіологічних функцій інтенсифікуються на фоні сповільнених ростових процесів. Ці зміни, ймовірно, пов'язані з адаптаційними перебудовами метаболізму та структури протопласта, що сприяє виживанню в умовах стресу. Тривала та сильна посуха зумовлює деградаційні зміни і вся направленість обміну речовин зміщується в бік розпадання та окислення.

Відомо, що інтенсивність росту регулюється фітогормонами. В міру посилення посухи в тканинах нагромаджуються стрес-гормони — етилен та абсцизова кислота (АБК), знижується рівень ауксинів, гіберелінів, цитокінінів. Особливу роль при дефіциті вологи, а також в умовах впливу високих температур відіграє АБК, яка нагромаджується в усіх органах рослин. Сигналом для її утворення є втрата тургору. Можливо, зниження тургору зумовлює конформаційні зміни мембран, що і стимулює утворення АБК. Місцем синтезу може бути цитоплазма, але в значних кількостях вона виявляється в хлоропластах мезофілу листка — до 105 М. В умовах посухи АБК із хлоропластів пересувається з клітин мезофілу в епідерміс до замикаючих клітин продихів, спричинюючи закривання їх. Відносно синтезу АБК самими клітинами продихів питання теж залишається відкритим. Абсцизова кислота також нагромаджується в коренях і навіть може виділятися в навколишнє середовище, зумовлюючи алелопатичний вплив на інші рослини [34].

Водний стрес порушує рідинно-кристалічну структуру полярних ліпідів тилакоїдних мембран хлоропластів, зменшує в'язкість її. В період дії стресового фактора підвищується вміст жирних кислот, знижується вміст фосфоліпідів, спостерігається перехід їх у стан гелю. Одним із факторів несприятливого впливу посухи на рослинний організм є висока температура. Тепловий режим довкілля істотно впливає на метаболізм, ріст, розвиток і продуктивність рослин. Виділяють наступні зони реакції рослин на температуру – зона адаптації, зона пошкодження та зона загибелі від впливу високої температури. Високотемпературний стрес може бути довготривалим, і різким короткочасним. Високі температури гальмують рух цитоплазми, знижують мітотичний індекс в перші 3-4 год теплового стресу, спричинюють зміни в структурі білків, характерні взаємодії між ферментом та субстратом. Екстремальні температури зумовлюють деструкцію ядра, денатурацію та розпад нуклеїнових кислот, зміни в процесах транскрипції та трансляції.

Таким чином, посухостійкість, яка формуються в умовах водного дефіциту та перегріву – генетично детерміновані властивості, які по-різному проявляються у різних видів рослин. Оцінка функціональних та структурних змін в умовах посухи і перегріву вкрай потрібна для встановлення рівня адаптивної стійкості та прогнозування витривалості рослин.

Посухостійкість – це комплексна ознака, яка формується в результаті взаємодії багатьох процесів на різних рівнях організації рослин. Для її вивчення використовують широкий спектр фізіологічних критеріїв, виходячи зі складності фенотипового прояву й полігенного характеру успадкування цієї ознаки. Дослідження особливостей водного режиму рослин можуть бути основою для пізнання їхніх адаптаційних можливостей до несприятливих умов середовища [34-36].

Соняшник є однією з найбільш цінних традиційних олійних культур. Однак потенційна врожайність даної культури, що закладена в її морфогенетичній програмі, реалізується тільки за оптимальних умов. На території півдня України лімітуючим фактором часто виявляється посуха – поєднання дефіциту вологи з підвищенням температури.

Відомо, що дикі види соняшнику є більш пристосованими до усіх абіотичних стресів, в тому числі і до посухи, ніж культурні види, тому є актуальним використання їхнього генетичного потенціалу за рахунок залучення до схрещувань, в тому числі й декоративного соняшнику[19].

# 1.4.2 Поняття холодостійкості

Під холодостійкістю розуміють здатність рослин переносити позитивні температури трохи вище 0°С. Холодостійкість властива рослинам помірної смуги (ячмінь, овес, льон, вика). Тропічні та субтропічні рослини пошкоджуються і відмирають при температурах від 0 до 10°С (кава, бавовник, огірок). Для більшості ж сільськогосподарських рослин низькі позитивні температури не завдають великої шкоди. Пов'язано це з тим, що при охолодженні ферментативний апарат рослин не змінюється, не знижується стійкість до грибних захворювань і взагалі не відбувається помітних пошкоджень рослин [34].

Для характеристики холодостійкості рослин використовують поняття температурний мінімум, при якому ріст рослин припиняється.

Пошкодження рослин холодом супроводжується втратою ними тургору і зміною забарвлення (через руйнування хлорофілу), що є наслідком порушення транспорту води до транспіруючих органів. Крім того, спостерігаються значні порушення фізіологічних функцій, які пов'язані з порушенням обміну нуклеїнових кислот і білків. Процеси розпаду переважають над процесами синтезу, відбуваються порушення проникності цитоплазми (підвищення її в'язкості), зміни в системі колоїдів, знижується (спадає) осьової градієнт потенціалів спокою (ПП), активний транспорт речовин проти електрохімічного градієнта. Холодостійкість деяких теплолюбних рослин можна підвищити загартовуванням проростачого насіння і розсади, яке стимулює захисно-пристосувальну перебудову метаболізму рослин. Наклюнувшися насіння або розсаду теплолюбних культур (огірок, томат) протягом декількох діб (до місяця) витримують при чергуванні (через 12 год) температур: від 0 до 5 "С і при 15-20" С. Холодостійкость ряду рослин підвищується при замочуванні насіння в 0,25% -них розчинах мікроелементів [34].

Соняшник – рослина регіонів з тривалим жарким періодом, достатньою кількістю сонячних днів, рослина вимоглива до тепла, освітлення, родючості грунту і забезпечення вологою. Вегетаційний період соняшнику триває від 80 до 140 днів залежно від сорту. Тому соняшник нормально росте і формує врожаї у відкритому грунті тільки в певних регіонах, де кліматичні і агрономічні умови відповідають його вимогам.

Якщо, в цілому, клімат в регіоні підходить для вирощування соняшнику, але щороку повторюються весняні заморозки до -4...-6° С, то фахівці сільського господарства не рекомендують вирощувати цю харчову культуру, особливо средньопізніх і пізніх сортів. За тривалий вегетаційний період (100-140 днів) урожай все-таки не буде повноцінним і не визріє [34].

# 1.4.3 Догляд за посівами

Обмеження чисельності бур'янів. Для знищення бур'янів у посівах соняшнику при вирощуванні за інтенсивною технологією застосовують гербіциди. Найгострішою проблемою при цьому є захист посівів від дводольних бур'янів, особливо – багаторічних (осоти). На сьогодні практично немає препаратів, які можна було б застосувати проти дводольних бур'янів по вегетації. Планується реєстрація гібридів стійких щодо гербіциду суцільної дії на основі імазепіру. Але після цього гербіциду не можна наступного року нічого висівати, крім соняшника. Тому найкраще знищувати багаторічні бур'яни на попередниках [22,26].

Можна почати обмеження чисельності бур'янів восени застосовуючи гербіцид суцільної дії Ураган Форте (2-4 л/га), або його суміші з Банвелом (0,3 л/га), Діаленом Супер (1,0 л/га) за найменшої норми витрати (2 л/га).

Є ще один спосіб знищення багаторічних бур'янів – застосування гербіциду Урагана Форте навесні перед сівбою соняшника. Перед цим площу культивують, провокуючи проростання бур'янів, і потім по пророслих рослинах осотів обробляють Ураганом Форте (3-4 л/га). Сіяти культуру після цього можна не раніше, як через 7-10 днів, щоб дати можливість кореневій системі бур'янів поглинути діючу речовину препарату. Застосовують саме Ураган Форте тому, що поглинається він удвоє швидше, ніж інші гліфосати, для яких цей період становить 14-20 днів.

Проти однорічних бур'янів вносять ґрунтові гербіциди, насамперед – на основі ацетохлору (Оскар, Харнес) або метало-хлору (Дуал Голд 960, к.е.). Ці гербіциди контролюють однорічні злакові (в основному мишії) та деякі дводольні (лобода, щириця та кілька інших). Але широкий спектр дводольних бур'янів залишається поза впливом згаданих ґрунтових гербіцидів. Особливо на соняшнику поширені хрестоцвіті бур'яни (гірчиця, суріпка та інші). Ці рослини знищують ґрунтовим гербіцидом Гезагард 500 к.с. (2 л/га) у суміші з Оскаром та іншими ацетохлорами (2 л/га) або Дуалом Голд (1,3 л/га). Остання суміш найменш фітотоксична і може бути застосована на ділянках гібридизації. Сумісне застосування цих препаратів із Гезагардом не тільки розширює спектр контрольованих бур'янів, а й посилює ефективність дії кожного компонента, зменшує фітотоксичну дію ацетохлорів завдяки зменшенню норми їх витрати.

Підготовка насіння. Насіння соняшника може пошкоджуватися широким спектром ґрунтових шкідників (дротяники, личинки хрущів, несправжні дротяники). Проти них насіння обробляють Круізером 350 м.к.с. з нормою витрати 6,0 л/т. Але шкідники загрожують не тільки насінню, а й сходам. Серед них – сірий буряковий довгоносик, чорниші, мідляки та інші. Для обмеження їх шкідливості норму витрати Круізеру збільшують до 10 л/т.

Проти комплексу хвороб насіння його слід обробляти Максимом ХL 035, т.к.с. (6 л/т). Цей захід запобігає розповсюдженню пліснявіння насіння, фузаріозній кореневій гнилі, білої гнилі, пероноспорозу (при середній зараженості). Якщо фон збудника пероноспорозу дуже високий, слід застосувати суміш Апрону (1 л/т) та Максима ХL (3 л/т).

Сівба. Сіють соняшник пунктирним способом з шириною міжрядь 70 см сівалками точного висіву на глибину 6-8 см – сортів і 4-6 см – гібридів. Для посіву використовують високоякісні, відкаліброванні та протравлене насіння. Сіють соняшник в добре підготовлений грунт пунктирним способом.

При посіві соняшника в ранні терміни, коли температура грунту не перевищує 6-8°С, сходи його з'являються з запізненням (на 22-26-й день), бувають недружні, часто розріджені, а посіви швидко заростають бур'янами і сильніше уражаються хворобами. У тих випадках, коли застосовують грунтові гербіциди або поля чисті від бур'янів, посіви соняшника можна починати при прогріванні грунту на глибині загортання насіння до 8-10°С. На засмічених полях і при відсутності гербіцидів важливо визначити термін посіву до моменту масової появи ранніх бур'янів, які проростають при прогріванні верхнього шару грунту до 8-12°С, щоб знищити їх передпосівної культивацією.

Оптимальні строки посіву соняшнику визначаються стійким прогріванням грунту на глибині 10 см до 10-12°С, появою проростків і сходів ранніх однорічних бур'янів і настанням фізичної стиглості ґрунту. Посів соняшника в ці терміни дозволяє використовувати допосівного період для знищення сорної рослинності і отримати рівні і дружні сходи на 10-14-й день. Не слід відкладати посів до появи сходів пізніх бур'янів (прогрівання грунту більше 14-16 так як це може принести до нерівномірності і рідких сходів, погіршення умов проведення боронувань. [37]

Норма висіву залежить від рекомендованої густоти стояння рослин. Оптимальна густота рослин така: в південному Степу – 30-35, в північному Степу – 45-50, в Лісостепу – 55-65 тис. рос./га. При цьому норму висіву збільшують за застосування гербіцидів на 15-20%, без гербіцидів – на 25-30% (страховий надлишок).

Ранньостиглі і низькорослі сорти та гібриди не знижують урожайності при загущенні до 80 тис. рос./га, але при цьому зменшується маса 1000 насінин.

Кожне окреме поле соняшнику належить засівати за 1-2 дні. В господарстві сівбу закінчують протягом 4-6 днів. Період між передпосівною культивацією і сівбою не повинен перевищувати чотирьох годин.

Робоча швидкість сівалок СУПН-8, СКПП-12 – 6-8 км/год, а СПЧ-6 – 5-6 км/год.Оптимальний строк сівби – коли грунт прогріється на глибині 10 см до 10-12°С.

Догляд за посівами. Вслід за сівбою при посушливих умовах грунт слід прикоткувати. Коли вирощують соняшник за інтенсивною технологією із застосуванням високоефективних гербіцидів необхідність у механічних обробітках відпадає. Важливим прийомом догляду за посівами соняшнику є боронування до і після появи сходів. Досходове боронування проводять середніми боронами через 5-6 днів після сівби, коли проростки соняшнику ще на глибині, при якій зуби борони їх не пошкоджують, а бур'яни у фазі "білої ниточки".

При похолоданні після сівби поява сходів соняшнику затримується. В такі роки для повнішого знищення бур'янів і запобігання утворенню ґрунтової кірки проводять дворазове боронування: перше – через 5-6 днів після сівби, друге – за 3-4 дні до появи сходів. Друге до сходове боронування (ЗОР-07) можна здійснювати тільки в тому разі, якщо проростки соняшнику не пошкоджуються зубами борони. Щоб запобігти їх пошкодженню, заглиблення зубів борони має бути меншим за середню глибину затягання проростків на 0,5-0,9 см.

Післясходове боронування соняшника виконують у фазу 2-3 пар справжніх листків. Якщо боронують посіви у фазу сім'ядолей, то пошкоджується і загортається землею близько 17,5%, а у фазу утворення 2-3 пар листків – 11% рослин. Боронувати поле після появи сходів слід у день, коли зменшується відносна вологість повітря і молоді рослини стають не такими ламкими. Боронують посіви широкозахватними агрегатами при достиглому грунті, щоб не допустити зайвого його ущільнення та руйнування структури. Швидкість руху агрегату під час досходового боронування – 6-7 км/год, післясходового – не більше 4 км/год. У багаторічних виробничих дослідах ВНДІК установлено високу ефективність при догляді за соняшником боронування разом з коткуванням, розпушуванням міжрядь і використанням прополювальних борінок. У Степу доцільно розпушувати ґрунт у міжряддях на глибину 6-8 см культиваторами КРН-4,2, КРН-5,6, КРН-8,4. Глибоке розпушування (12-14 см) призводить до деякого зменшення врожаю. Тому на відносно чистих посівах кращі неглибокі обробітки, а на засмічених починають культивацію міжрядь на більшій глибині, поступово зменшуючи її. На полях, де бур'яни знищували восени за системою поліпшеного зябу, достатньо одного-двох розпушувань міжрядь.

Успішне контролювання чисельності бур'янів забезпечує вміле поєднання хімічних та агротехнічних заходів догляду за посівами. На важких за механічним складом ґрунтах ефективне фрезування та підгортання в рядках.

Захист рослин від ураження хворобами. При порушенні сівозмін поширюється таке захворювання як фомопсис (збудник *Phomopsis helianthy*), що уражує кінчики листків, їх черешки, стебла та кошики рослин. На уражених ділянках стебла з'являються некротичні плями, що розростаються і можуть досягати до 20 см завдовжки з подальшим набуванням сірого та коричнево-сірого забарвлення.

Дуже небезпечною хворобою є переноспороз. Збудник – гриб *Plasmopara helianthi*, що уражує рослини культури на всіх стадіях розвитку. Прояви захворювання при цьому різні: карликовість, плямистості, зміна забарвлення стебла, серцевини, пустозерність. Нині з'являються гібриди, високостійкі проти цієї хвороби [38].

Біла гниль (збудник – *Sclerotinia sclerotiorum*) поширена повсюдно в Україні. Симптомами її є поява на центральному корені та біля основи стебла сірого нальоту, що поступово поширюється догори по стеблу, листя жовтіє й всихає, а на кошиках з'являється білий склеротичний наліт. Ефективне поти хвороби застосування фосфорних добрив та мікродобрив, фунгіцидів та дефоліантів.

Симптомами макроспоріозу є ураження коренів та основи стебла з появою коричневого та чорного кольору. Хворі рослини дозрівають раніше, ніж здорові, мають слабкі стебла і порожнє насіння в центральній частині кошиків. Для запобігання захворювання слід дотримуватись оптимальної густоти посіву в богарних умовах та дотримання оптимальних строків сівби.

На посівах, де не дотримуються сівозміни, останніми роками в степовій зоні найзліснішим бур'яном є вовчок, насіння якого може зберігатись у ґрунті 10-13 років, засмічуючи не тільки поля соняшника, а й суміжні.

У роки з надлишковими й нерівномірними атмосферними опадами спостерігається значний розвиток епіфітотій борошнистої роси, особливо – в загущених посівах. Для обмеження поширення хвороб насамперед слід дотримуватись кращих попередників (озимі зернові, вирощувані по чорних і зайнятих парах, кукурудзі на силос та після зернобобових культур). Поля в сівозміні слід розміщувати так, щоб забезпечити просторову ізоляцію понад 1000 м як між посівами соняшнику поточного року, так і минулих років, а також між насіннєвими і товарними посівами даної культури. Коли цвіте соняшник до посівів його вивозять пасіки з розрахунку 1-2 бджолосім'ї на 1 га.

Десикація. У посівах соняшникуа рослини достигають нерівномірно. Через 20-25 днів після цвітіння вміст олії в насінні досягає максимуму, але накопичення її закінчується на 35-40-й день після цвітіння (фаза фізіологічної стиглості). Далі відбувається фізичне випаровування води із сім'янки і настає фаза повної (господарської) стиглості. Для прискорення збирання і одержання сухого насіння посіви обробляють десикантами.

Основним десикантом залишається Реглон Супер. Діюча речовина цього препарату при потраплянні на рослину сприяє відтокові з неї вологи, внаслідок чого клітини її гинуть. Тому при обробці соняшнику Реглоном Супер не тільки полегшується збирання врожаю, але й відбувається підсушування насіння. Крім того, в зневоднених клітинах припиняється розвиток захворювань, що зумовлює збільшення врожаю і поліпшення його якості. Обробляти соняшник Реглоном Супер слід у фазу початку побуріння кошиків з нормою витрати 2-3 л/га. Краще – за пасмурної погоди або надвечір, бо прямі сонячні промені руйнують діючу речовину, знижуючи ефективність обробки.

Збирання врожаю. Урожайність соняшника залежить від строку збирання, що визначається ступенем стиглості та вологістю насіння. Залежно від погодних умов урожай починають збирати через 5-6 днів після обробки Реглоном. За цей час на оброблених полях вологість насіння знижується до 12-15%. Збирають соняшник у фазі господарської стиглості, коли рослин із жовтими і жовто-бурими кошиками в посівах 12-16%, а з бурими й сухими – 85-88%. У Степу починають збирання при середній вологості насіння 12-14%, у Лісостепу – 16-18% [21,22].

Гібриди достигають дружно, особливо – після обробки рослин десикантами. Тому збирати їх починають при вологості насіння 17-19%, а за вологої осені – 20-22%. За 2-3 дні до початку збиральних робіт поле обкошують і розбивають на загінки, прокладають транспортні й розвантажувальні магістралі.

Для збирання використовують зернозбиральні комбайни зі спеціальними пристроями. Комбайни ДОН-1200 і ДОН-1500 обладнують пристроями ПСП-8 і ПСП-10. Щоб насіння менше обрушувалось і подрібнювалось, частоту обертання барабана на комбайнах СК-5М "Нива" встановлюють на рівні близько 300 об./хв.

Після первинного очищення на агрегаті ЗАВ-20 чи інших комплексах насіння додатково обробляють на машинах вторинного й остаточного очищення – СВУ-5, СМ-4, а також на пневмо сортувальних столах ПСС-2,5, БПСУ [21,22].

Сухе й очищене насіння калібрують, що забезпечує висівання заданої кількості насінин у рядки і позбавляє необхідності проривати рослини. Для тривалого зберігання посівного насіння соняшнику його вологість має бути не вищою 7-8%.

# 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

# 2.1 Характеристика об’єкту дослідження

Соняшник розповсюджена декоративна рослина. Для дослідження було взято чотири сорти соняшнику різного походження (рис.2.1).

|  |  |
| --- | --- |
| IMG_5814.JPG | IMG_5812.JPG |
| а) | б) |
| IMG_5825.JPG | IMG_5811.JPG |
| в) | г) |

Рисунок 2.1 – Сорти соняшнику

а) – сорт Ведмежатко; б) – сорт Тедді; в) – черне золото; г) – соняшник декоративний

Соняшник Ведмежатко («Хем Заден Б.В.» Нідерланди) – однорічна травяниста травяниста рослина. Суцвіття густо-махрові, золотисто-жовтого кольору. Використовується для групових посадок, міксбортерів та для зрузу.

Соняшник Тедді (ТОВ «Агрофірма-Елітсортнасіння», Україна) – однорічна рослина, квітки махрові, яскраво-жовтого забарвлення. Використовують для групових посадок, клумб, у квітниках, як горщикову культуру на зріз.

Соняшник Чорне золото (Гавриш, Росія) – однолітня декоративна рослин. Суцвіття великі, золотисто-жовті з темним центром. Використовується для посадки в групах, декорації забудов, на зріз.

Соняшник Декоративний (MoravoSeed, Чехія) – однорічна рослина з привабливими махровими квітками, яка є гарною прикрасою саду та букетів, придатна для групових посіві у якості солітера, а також для утворення живих загороджень. Цвіте декоративний соняшник рясно та довго – з липня по жовтень.

# 2.2 Методика визначення стійкості соняшнику

Для оцінки посухостійкості необдимо використовувати комплекс фізіологічних параметрів. Ці параметри залежать від біологічних особливостей культури і екологічних умов зони її вирощування –тип посухи, час її настання, інтенсивність прояву. Серед безлічі фізіологічних методів оцінки посухостійкості польових культур найбільш прості непрямі методи для масової оцінки відвіднсно посухостійкості засновані на визначенні проростання насіння і зростання проростків в розчинах осмотіков, що імітують недолік вологи, покільки давно відома позитивна кореляція між посухостійкістю і здатністю насіння проростати в розчинах осмотіків [45-47].

Для оцінки посухостійкості польових культур методом пророщування насіння в розчинах осмотіков відбирають здорове, нормальне насіння, що має схожість не менше 75-85% (з пониженням схожості точність оцінки стійкості різко падає). Перед пророщуванням насіння протравлюють в формаліні (3 мл 40% -ного розчину формаліну на 1 л води) в впродовж 3-5 хв (для зернових, кукурудзи) або в калійперманганаті (1% -вий розчин КМnО4) протягом 10 хв (для бобових). Для цього насіння кожного pразка поміщають в марлеві мішечки з етикеткою всередині і опускають в розчин антисептика. Після цього їх промивають водою і злегка обсушують на фільтрувальному папері.

Пророщування насіння (зернові, кукурудза) проводять в чашках Петрі. Попередньо в добре вимиті чашки розкладають фільтрувальний папір, нарізаний по внутрішньому діаметру нижньої чашки. потім їх для стерилізують протягом 1-2 ч в термостаті при 105 ° С.

Приготовлене насіння зернових розкладають на фільтрувальному папері в чашки Петрі, по 25-50 штук в кожну. У дослідному варіанті повторність 3-4-кратна, в контрольному 2-кратна, тобто для первинної оцінки потрібно не менше 250-300 насіння кожного сорту. У кожну чашку наливають по 5 мл розчину сахарози (дослід) або води (контроль) для зернових і по 25 мл - для кукурузи. Насіння бобових культур можна закласти до 150 штук в раслинніні (6 зразків по 25 насіння в повторність). Для кожного зразка необхідно 4-6 по-вторностей. У пробу наливають до 50 мл розчину сахарози. Концентрація використовуваного розчину сахарози різна для різних культур. Для оцінки проростання твердої пшениці використовують концентрацію сахарози з осмотичним тиском 10-12 атм, для м'якої пшениці - 16-18, для бобових - 7-9, а для кукурудзи 10-14 атм [45-47].

Чашки поміщають на п'ять діб в термостат при температурі 20-21 ° (для зернових і бобових) і при 30 ° (для кукурудзи), а потім проводять підрахунок пророслого насіння.

Відсоток проростання визначається кількістю насіння, що дали корінець самої мінімальної довжини. Відсоток пророслого насіння визначають наступним чином: середня на чашку число пророслих в контролі насіння приймають за 100%, середнє число насіння, пророслих в розчині сахарози, виражають у відсотках від числа насіння, пророслих в контролі.

Чим вище відсоток проростання насіння в розчині сахарози, тим більше засухостійкий зразок.

У більш посухостійких зразків накопичення проростками біомаси гальмується в меншій мірі.

Це однин з дуже небагатьох способів, що дозволяють проводити масову оцінку посухостійкості вихідного та селекційного матеріалу в лабораторних умовах. Він дає можвість діагностувати стійкість до посухи, яка виявляється на самих ранніх етапах розвитку рослин, тобто в період використання ендосперму, що важливо при селекції стійких сортів в зонах, для яких характерні весняні посухи, що згубно діють на насіння і проростки ярих культур, а також в зонах, де зустрічаються осінні посухи, що затримують проростання озимих культур.

Ці методи дають можливість судити і про загальний вихідному рівні фізіолого-біохімічних процесів в проростаючому насінні в стресових умовах, що дозволяє в якійсь мірі отримати уявлення і про стійкість дорослих рослин. Така первинна оцінка дає підставу виділити зразки, перспективні для більш глибокого вивчення їх стійкості [45-47].

Для визначення холодостійкості пророщування насіння випробовуваних культур або сортів в термостаті на зволоженою фільтрувальної папері без доступу світла впродовж двох тижнів. Проростки поступово охолоджують в холодильній камері в температурному режимі: першу добу - при 100С, другу добу - при 50С.

Після цього визначають відсоток проростання [45-47].

# 2.3 Визначення декоративності квітково-декоративних рослин

Для вивчення квітково-декоративних рослин використовують методики:

1) фенологічних спостережень;

2) оцінки декоративності рослин;

3) вивчення насіннєвих показників (схожості, життєздатності та ін.) [45-47].

Фенологічні спостереження (по Юркевича І.Д.). Фенологічні спостереження мають наукову і практичну цінність, якщо вони проводяться систематично, за єдиною методикою. За пропонованою системою спостерігач в певну дату фіксує в журналі фенологічну формулу, характеризує стан вегетативних та генеративних органів досліджуваної рослини.

По кожній спостерігають за фенофазою, відзначають кількісні показники, які записують цифрами: 1 - в дні, коли в дану фенофазу вступає менш 50% органів; 2 - в фенофазу вступає понад 50% органів. У період вегетації рослин фенологічні спостереження проводяться не рідше 2 разів на тиждень протягом не менше 5 років. Зразки різного віку і походження спостерігаються окремо. Фенологічні фази рекомендується заносити в фенологічний журнал, де необхідно вказувати дату початку фенофаз і кількісний показник, а також вказувати наступні дані:

М - пошкодження рослин весняними або осінніми заморозками;

Р - поява надземних органів вегетативного відновлення (вусів, кореневих нащадків і т.п.);

С - поява самосіву.

Фенологічні фази травянисих рослин:

В1 - початок весняного відростання.

В2 - розгортання листя.

В3 - закінчення росту пагонів.

Л1 - відмирання листя.

Л2 - повне відмирання листя

Б - поява бутонів.

Ц1 - початок цвітіння.

Ц2 - кінець цвітіння.

Пл1 - зав'язування плодів.

Пл2 - плоди дозріли, починається осипання насіння [45-47].

На підставі отриманих даних при проведенні камеральної обробки встановлюються такі характеристики. Тривалість вегетації - час життєдіяльності рослин від В1 до Л2. У рослин з зимуючими листям межами періоду вегетації можна умовно вважати дати сходу і появи снігового покриву. Тривалість зростання - період часу між В1 і В3. Феноритмотип визначається термінами життя надземної частини рослини (В1 - Л2 ). Тривалість цвітіння - період часу між Ц1 і Ц2 .

Оцінка декоративної цінності рослин проводиться в період масового цвітіння за стобальною системою з коефіцієнтами. Оцінку проводять диференційовано по найважливішим декоративним ознаками [45-47]:

Забарвлення суцвіття - найвища оцінка дається за чисту, яскраву або ніжну забарвлення язичкових квіток, що створюють основний фон суцвіття, нижча - за тьмяну, брудну забарвлення цих квіток;

Махровість - найвища оцінка за густомахрові суцвіття відповідного будови, нижча - за слабку махровість суцвіття в порівнянні з наявними сортами цієї групи;

Квітконіс - найвища оцінка для сортів декоративного оформлення за прямостоячий дуже міцний квітконіс, для сортів на зріз - за довгий (не менше 30 см) і міцний; нижча оцінка - за сорти зі слабкими, спадають цветоносами;

Розмір і форма суцвіття - найвища оцінка за розмір суцвіття і форму, трохи більшу, ніж середній розмір суцвіття відповідної групи; нижчий бал отримує сорт, який має діаметр суцвіття менше середнього діаметра відповідної групи;

Велика кількість цвітіння - вищу оцінку дають сорту, коли одночасно цвітуть пагони 1-2-го і третього порядків, нижчий бал отримує сорт, у якого до моменту масового цвітіння цвітуть лише пагони першого порядку, а на пагонах 2-3-го порядку суцвіття ще не розпустилися;

Кущ (форма, декоративність) - вищий бал сорт отримує в тому випадку, коли кущ має красиву колонновидную або канделябровідну форму, не розвалюється, має багао листя;

Стійкість суцвіть до несприятливих метеорологічних умов - вищий бал сорт отримує, якщо після впливу несприятливих факторів суцвіття зберігає свою первісну форму і забарвлення; нижчий бал отримує сорт, у якого кущ розвалюється, суцвіття втрачають свою первісну забарвлення і форму;

Оригінальність - вищу оцінку сорт отримує за зовсім нову забарвлення і форму суцвіття, нижчу - якщо суцвіття має забарвлення і форму, властиву сортам цієї групи;

Стан рослин - вищий бал, коли всі рослини мають здоровий вигляд, повністю відсутні випади в досвіді; нижчий - якщо випади становлять 10% (візуально) і рослини мають дещо пригнічений вигляд [45-47].

При оцінці декоративності рослини в залежності від значимості ознаки для кожного виду встановлено свій коефіцієнт. Кожна ознака декоративності оцінюється в межах п'ятибальної шкали. Надалі бали (за кожною ознакою окремо) перемножують на вагового коефіцієнту (ступінь значущості ознаки) і отриманий результат, який є остаточною оцінкою ознаки, заносять у відповідну графу картки оцінки декоративності.

Визначення схожості і енергії проростання насіння (Мордвінцев М.П.). Для визначення схожості відбирають по 100 або 50 штук насіння. Пророщування насіння можна виконувати на різних субстратах [45-47]:

- насіння пророщують на папері, коли їх розкладають на двох-трьох шарах зволоженою паперу в чашках Петрі, Коха або апаратах типу Якобсона.

- насіння пророщують між папером, коли насіння розкладають між шарами зволоженою фільтрувального паперу: два-три шари на дні, одним шаром прикривають насіння.

- пророщування насіння в рулонах. У цьому випадку на двох шарах зволоженою паперу розміром 10 х 100 см (± 2 см) розкладають одну пробу насіння зародком 10 вниз по лінії, проведеної на відстані 2-3 см від верхнього краю аркуша. Насіння округлої форми розкладають без орієнтації зародка. Зверху насіння накривають смужкою зволоженою папери такого ж розміру, потім смуги нещільно згортають в рулон і поміщають в вертикальному положенні в растільні.

- пророщування насіння на піску. Ємкості на 2/3 їх висоти наповнюють зволоженим піском і розрівнюють. Потім розкладають насіння і трамбуванням вдавлюють в пісок на глибину, рівну їх товщині.

- пророщування насіння в піску. Ємкості на 1/2 їх висоти наповнюють зволоженим піском, розрівнюють його. Після розкладки насіння вдавлюють в пісок і покривають шаром зволоженого піску близько 0,5 см [45-47].

При обліку енергії проростання підраховують і видаляють тільки нормально пророслі і явно загниле насіння, а при обліку схожості окремо підраховують нормально пророслі, набряклі, тверді, загниле і ненормально проросле насіння.

До числа нормально пророслого насіння відносять насіння, що має добре розвинені корінці (або головний зародковий корінець), що мають здоровий вигляд, або дві сім'ядолі у дводольних.

До схожих відносять нормально пророслі насіння; у кормових бобових трав, вики, люпину до схожих відносять також тверде насіння.

До непророслого насіння відносять набрякле насіння, яке до моменту остаточного обліку схожості не проросло, але має здоровий вигляд і при натиску пінцетом не роздавлюються, і таке насіння багаторічних бобових трав (без плодових оболонок), у яких видавлюються здорові сім'ядолі; тверде насіння, яке до встановленого терміну визначення схожістю не набрякло і не змінило зовнішнього вигляду.

До невсхожого насіння відносять загниле насіння з м'яким розклавшимся ендоспермом і загнилим зародком; ненормально проросле насіння, що має одне з наступних порушень в розвитку проростків: немає зародкових корінців або їх менше встановленої норми, або вони короткі, слабкі, спірально закручені, водянисті [45-47].

При визначенні енергії проростання і схожості насіння враховують також ураження насіння пліснявою. Якщо кількість насіння, покритих пліснявими грибами, становить до 5%, то поразка вважається слабким, до 25% - середнім і більше 25% - сильним. Схожість і енергію проростання насіння обчислюють у відсотках. За результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів визначення схожості всіх проаналізованих проб.

При проведенні аналізу за чотирма пробами і відхиленні схожості насіння однією з чотирьох проб від середнього арифметичного значення на величину більшу, ніж допускається відхилення, схожість і енергію проростання обчислюють за результатами аналізу трьох інших проб, а при відхиленні вище допускається результат аналізу двох проб аналіз повторюють. Аналіз також повторюють, якщо результат нижче граничної норми по схожості, встановленої стандартом, але відхиляється від неї не більше, ніж на 5%. Якщо при повторному аналізі схожість буде відповідати нормі, встановленої стандартом, то енергію проростання і схожість обчислюють за даними останнього визначення. Середнє арифметичне значення числа пророслих, непророслих і невсхожого насіння обчислюють до десятих часток відсотка. результат визначення схожості і енергії проростання округлюють до цілого числа [45-47].

Визначення життєздатності насіння (Мордвінцев М.П., 2001). Під життєздатністю розуміють зміст в насіннєвому матеріалі живого насіння, виражене у відсотках. Визначення виконують в лабораторії за двома пробами з 100 насіння кожна, відібраними з насіння основної культури. Визначають її в тому випадку, коли потрібно терміново встановити якість насіння або з'ясувати причину їх низької схожості.

Життєздатність може бути визначена декількома методами [45-47]:

1) фарбуванням насіння індигокарміном і кислим фуксином;

2) тетразольно-топографічним методом (ТТМ);

3) за швидкістю набухання насіння;

4) люмінесцентним методам.

Визначення життєздатності насіння фарбуванням їх індигокарміном або фуксином. Метод заснований на тому, що жива плазма клітин зародка непроникна для розчину индигокармину, кислого фуксину та інших анілінових барвників, тоді як мертва легко їх пропускає і забарвлюється. Для аналізу застосовують 0,1%-ний водний розчин кислого фуксину. Насіння замочують у воді протягом 15-18 годин при температурі 20°С. Потім гострим лезом кожне насіння розрізають на дві половинки. Поверхня зрізу повинна бути рівною. Половинки насіння промивають кілька разів водою, потім заливають розчином индигокармина або кислого фуксину так, щоб вони повністю були покриті розчином, причому стаканчики струшують, щоб розчин проник до зрізів. Фарбування насіння пшениці, жита, ячменю, вівса, кукурудзи, соняшнику, гречки, огірка, дині проводять протягом 10-15 хвилин, гарбуза, кавуна - протягом однієї години, а гороху, 12 квасолі, нуту, бобів кормових, вики, сої - протягом 2-3 годин. після фарбування розчин зливають, половинки насіння кілька разів промивають водою до зникнення фарби в промивної воді, розкладають на фільтрувальну папір і переглядають.

До життєздатного відносять половинки насіння з незабарвленим зародком, а також зі слабозабарвленим кінчиком корінця зародка і слабозабарвлених плямами на корінцях і сім'ядолях [45-47].

До нежиттєздатного відносять половинки насіння з пофарбованим зародком, а також з інтенсивно забарвленими великими плямами на зародку (корінцях і семядолях). Життєздатність насіння обчислюють у відсотках. За результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів аналізу двох проб, округлѐнное до цілого числа

Визначення маси 1000 насінин (Мордвінцев М.П.). Маса 1000 насінин показує крупність насіння і використовуюється для розрахунку норми висіву насіння. Стандарт встановлює два методу визначення маси 1000 насінин [45-47]:

1. при першому методі визначення маси 1000 насінин насіння основної культури ретельно перемішують, відраховують без вибору дві проби по 500 штук і зважують їх до сотої частки грама. Обчислюють суму результатів зважування двох проб по 500 насінин. Якщо фактична розбіжність між масами двох проб менше допустимого, то за остаточний результат визначення маси 1000 насінин приймають суму результатів зважування двох проб, округляючи їх до 0,1, коли маса 1000 насінин більше 10 г. Обчислюють фактичну розбіжність між результатами зважування двох проб і порівнюють з допустимим розбіжністю.
2. при другому методі визначення маси 1000 насінин визначення проводять по одній наважці. Насіння основної культури зважують до сотої частки грама і перераховують. Отримане при зважуванні маси насіння основної культури значення ділять на кількість насіння і множать на 1000. Результат визначають до 0,1 г, коли маса 1000 насінин більше 10 г [45-47].

# 2.4 Статистична обробка отриманих результатів

Отримані дані були оброблено статистично з обчисленням наступних величин: а) середнє арифметичне; б) середнє квадратичне відхилення; в) похибка; г) критерій достовірності Ст′юдента [48].

Середнє арифметичне даних, не згрупованих у варіаційний ряд, визначали за формулою:

 (2.1)

де  – середня арифметична;

Σxі – сума варіант;

n – число варіант у виборці.

Для встановлення меж та величини інтервалу, у якому міститься дійсне значення вимірювальної величини, використовують квадратичне відхилення, яке розраховується за формулою:

(2.2)



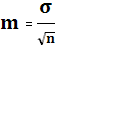
де Σ(x–M) 2 – сума квадратів відхилення результатів окремих вимірювань від середнього арифметичного,

n – число вимірювань.



При використанні вибіркової середньої для оцінки генеральної середньої необхідно знати похибку середнього арифметичного (стандартна похибка).

 (2.3)



Зіставлення середнього арифметичного з його похибкою дає уявлення про точність визначення М, що називається показником точності досліду.

Вся статистична обробка виконувалась в Excel 2007 [49].

# 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

# 3.1 Фенотипові особливості розвитку досліджуваних зразків

У процесі проведення експерименту були відзначені дати основних фенологічних фаз: посів, поява сходів, бутонізації (утворення кошиків), вегетація (табл. 3.1).

Фенологічні спостереження проводилися з інтервалом в 7 днів, після бутонізації - 1 раз в 3 дні, оглядаючи всі сорти в один день і порівнюючи їх між собою. Бутонизация - починається утворення кошика (бутона) діаметром 2 см. Починають рости листя середнього ярусу. За початом цвітіння ми брали час, коли у не менш ніж 10% рослин на ділянці обгортка кошика (бутона) розгорнулася, почали з'являтися яскраво-жовті язичкові квітки. Закінчення цвітіння - тильна сторона кошики стає жовтою; кошики набувають жовто-бурого та бурого кольору.

Таблиця 3.1 – Основні фенологічні фази розвитку соняшнику

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Дата  посіву | Всходи | Утворення  кошиків | Тривалість  цвітіння, дн |
| Ведмежатко  «Хем Заден Б.В.» Нідерланди | 13.05.20 | 27.05.20 | 25.06.20 | 120 днів |
| Тедді  ТОВ «Агрофірма-Елітсортнасіння», Україна | 13.05.20 | 25.05.20 | 28.06.20 | 120 днів |
| Чорне золото  Гавриш, РФ | 13.05.20 | 20.05.20 | 22.06.20 | 116 днів |
| Декоративний  MoravoSeed Чехія | 13.05.20 | 26.05.20 | 24.06.20 | 120 днів |

В результаті наших досліджень було виявлено, що у досліджених зразків сходи насіння зявляються через 7-11 днів. Першими вни зявилися у сорту Чорне золото (Гавриш, РФ).

Утворення кошику більше 2 см почалось через 40-45 днів після посіву. Найбільш раннім виявився сорт сорту Чорне золото (Гавриш, РФ), а найпізнішим сорт Тедді (ТОВ «Агрофірма-Елітсортнасіння», Україна).

Загалом тривалість цвітіння у досліджуваних сортів тривала 120 днів. Сорт Чорне золото (Гавриш, РФ) у якого спостерігалась рання поява сходів та початок цвітіння мав найменший період декоративності 116 днів.

# 3.2 Оцінка декоративності різних за походженням сортів соняшнику

Для оцінки декоративності рослин ми враховували біометричні параметри рослини: форму та колір листя, висоту стовбура, форму та розмір суцвіття, та забарвлення квіток. Результати досліджень занесені до таблиці 3.2.

Сорт Ведмежатко «Хем Заден Б.В.» Нідерланди мав листя світло-зеленого кольору, широко-яйцевидної форми з зубчастим краєм. Вистота рослин в середньому становила 35 см. Суцвіття діаметром 10 см, махрове, з яскраво жовтими язичковими квітками. Трубчастих квіток не видно взагалі.

Сорт Тедді (ТОВ «Агрофірма-Елітсортнасіння», Україна) мав зелене листя яйцевидної форми з зубчастим краєм. Рослини мали високе пряме стебло 140 см. Суцвіття махрове, з жовтими язичковими квітками. Трубчасті квіти не помітні, або мають зелений відтінок. Діаметр суцвіття 12 см.

Сорт Чорне золото (Гавриш, РФ) мав зелене листя, яйцевидної форми з зубчастим краєм. Стебло прямостояче до 170 см. Суцвіття просте не махрове, язичкові квітки крупні, яскраво-жовтого кольору.Трубчасті квіти-темно-кричневі. Незважаючи на відсутність махровості квітка гарно виглядає в композиціі, завдяки яскравому кольору та розміру суцвіття (18 см).

Таблиця 3.2 – Біометричні показники різних сортів соняшника

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показники | Сорт | | | |
| Ведмежатко  «Хем Заден Б.В.» Нідерланди | Тедді  ТОВ «Агрофірма-Елітсортнасіння», Україна | Чорне золото  Гавриш,  РФ | Декоративний  MoravoSeed Чехія |
| Лист | Світло-зелений, широко-яйцевидний з зубчастим краєм | Зелений, яйцевидний з зубчасти краєм | Зелений, яйцевидний з зубчастим краєм | Зелений, яйцевидний з зубчастим краєм |
| Висота | 35 см | 140 см | 170 см | 65 см |
| Суцвіття | Махровий кошик | Махровий кошик | Простий кошик | Махровий кошик |
| Забарвлення | Язичкові квіти-  Яскраво-жовті  Трубчасті квіти-  невидно | Язичкові квіти-  жовті  Трубчасті квіти-  З зеленим відтінком | Язичкові квіти-  жовті  Трубчасті квіти-  темно-кричневі | Язичкові квіти-  жовті  Трубчасті квіти-  зеленувато-жовті |
| Діаметр | 10 см | 12 см | 18 см | 13 см |

Сорт Декоративний (MoravoSeed, Чехія) мав зелене листя, яйцевидної форми з зубчастим краєм. Виста стебла рослин 65 см. Суцвіття махрове, з темно-жовтими язичковими квітками, трубчасті квіти мало помітні, зеленувато-жовтого кольору. Розмір суцвіття 13 см.

Всі досліджені сорта мали декративне лится з зубчасти краєм, та відрізнялись лише відтінком забарвлення та розміром, що повязано з розміром рослин вцілому.

Сорта Ведмежатко («Хем Заден Б.В.» Нідерланди) та Декоративний (MoravoSeed Чехія) мали невисоке стебло, тому рекомендовані для зрізу у невеликі букети чи як перший ярус клумби. Інші ж два сорти: Тедді (ТОВ «Агрофірма-Елітсортнасіння», Україна) та Чорне золото (Гавриш, РФ) мали високе прямостояче стебло, тому можуть рекомендовані для вирощування на зріз чи у якості верхнього ярусу клумби.

СортаВедмежатко («Хем Заден Б.В.» Нідерланди), Тедді (ТОВ «Агрофірма-Елітсортнасіння», Україна) та Декоративний (MoravoSeed, Чехія) мали махрове суцвіття з яскраво-жовтим забарвленням язичкових квіток, трубчастих квітоки були непомітними та мали ледь помітний зелений відтінок. Вцілому квітка виглядала яскравого кольору з щільним фоном. Насадження цих сортів може стати прикрасою кожного подвіря чи букету. А ось сорт Чорне золото (Гавриш, РФ) мав просте суцвіття велике за розміром, що краще використовувати для декоративного озеленення, ніж для стврорення букетних композицій.

У зв’язку з особливостями кожного сорту оцінку декоративності було провеено за модифованою власне розробленою шкалою. Результати занесені до таблиці 3.3.

Оцінку декоративних цінностей рослин проводили в період масового цвітіння за п’ятибальною шкалою, на основі шкали Н.А. Петренко. Оцінку проводили за найважливішим декоративним ознаками:

Забарвлення суцвіття:

0 балів – забарвлення язичкових квіток тьмяне, з брудними плямами, темне, немає чіткого кольору фону;

0,5 балів – забарвлення язичкових квіток однорідне, але тьмяне;

1 бал - забарвлення язичкових квіток насичене, яскраве, створює основний фон суцвіття.

Махровість кошику:

0 балів – немахровий кошик;

0,5 балів – язичкових квіток багато, але трубчасті квітки чітко простежуються;

1 бал – трубчастих квіток немає, або їх майже не видно, махровий кошик.

Таблиця 3.3 – Оцінка декоративності різних за походженням сортів соняшника

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показники  Сорт | Забарвлення суцвіття | Махровість | Розмір  суцвіття | Декоративність  цвітіння | Стебло | **оцінка** | Загальна оцінка та зовнішній вигляд |
| бал | | | | | |  |
| Ведмежатко  «Хем Заден Б.В.» Нідерланди | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | **4** | загружено.jpg |
| Тедді  ТОВ «Агрофірма-Елітсортнасіння»,  Україна | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **5** | загружено (1).jpg |
| Чорне золото  Гавриш,  РФ | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | **4** | 214363777.jpg |
| Декоративний  MoravoSeed Чехія | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **5** | загружено (2).jpg |

Розмір суцвіття:

0 балів – до 5 см;

0,5 балів – до 10 см;

1 бал – більше 10 см;

Декоративність квітки за цвітінням:

0 балів – в суцвітті наявні відцвілі квітки у кількості більше 30%;

0,5 балів – в суцвітті є відцвілі квітки, але зберігається фон суцвіття;

1 бал – відцвілих квіток мало, фон суцвіття чистий та яскравий.

Стебло для зрізу:

0 балів – стебло менше 40 см;

0,5 балів – стебло 40-60 см;

1 бал стебло більше 60 см, пряме.

Сорт Ведмежатко («Хем Заден Б.В.» Нідерланди) отримав 4 бали. Так як вистота стебла становила 35 см, то даний сорт не може бути рекомендований для використання у створенні букетів, а краще підходить для нижнього ярусу при створенні клумб за іншими показниками.

Сорт Тедді (ТОВ «Агрофірма-Елітсортнасіння», Україна) отримує оцінку декоративності – « відмінно», так як підходить і для озеленення і для створення букетів у якості квітки на зріз.

Сорт Чорне золото (Гавриш, РФ) отримує оцінку добре. За показниками декоративності суцвіття посте, але велике. Даний сорт, незважаючи на високе пряме стебло, краще використовувати лише для озеленення.

Сорт Декоративний (MoravoSeed, Чехія) отримав рцінку відмінно. Його можна використовував і для озеленення і у якості рослини на зріз.

Таким чином, всі досліджені сорти мають високі показники декоративності за показниками квітки, їх рекомендовано для озелення чи при створенні клумб, або у якості композиційної частини букету. Сорт Чорне золото (Гавриш, РФ) краще використовувати лише для зовнішнього озеленення.

# 3.3 Визначення холодостійкості декоративних сортів соняшнику

Важливим показником декоративності рослин є вивчення насіннєвих показників рослини. Ці параметри можуть слугувати показиком стійкості рослин до досліджуваних кліматичних умов та прогнозувати успішне створення композиції при висіванні у відкритому грунті.

Оскільки для нашого регіону нвсесні частими є перепади утрішніх температур, нами були проаналізовані показники холодостійкості досліджуваних декоративних сортів соняшнику різного походження. Дослідження проводилось в лабораторних умовах під дією низьких позитивних температур. Результати досліду занесені до таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Оцінка холодостійкості різних за походженням сортів соняшника

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Назва сорту | Країна виробник | Контроль, % проростання | Дослід, % проростання |
| 1 | Соняшник махровий ведмежатко | «Хем Заден Б.В.» Нідерланди | 100 | 45 |
| 2 | Ведмедик Тедді | ТОВ «Агрофірма-Елітсортнасіння», Україна | 100 | 100 |
| 3 | Черное золото | Гавриш, РФ | 80 | 70 |
| 4 | Соняшник декоративний | MoravoSeed Чехія | 80 | 0 |

Як видно з таблиці у контрольному варіанті, проростанні при кімнатній температурі сорт Ведмежатко («Хем Заден Б.В.» Нідерланди) та сорт Тедді (ТОВ «Агрофірма-Елітсортнасіння», Україна) показали 100% проростання насіння (рис.3.1.). А ось інші два сорти Чорне золото (Гавриш, РФ) та Декоративний (MoravoSeed, Чехія) мали лише 80% проростання.



Рисунок 3.1 – Проростання насіння соняшнику в чашці Петрі (контроль)

У дослідному варіанті насіння сорту Ведмежатко («Хем Заден Б.В.» Нідерланди) проросло лише на 45%, що на 65% менше від контролю. При таких показниках рослини даного сорту краще висіювати при позитивних температурах або використовувати розсаду при створенні клубових композицій.

У дослідному варіанті проростання насіння сорту Тедді (ТОВ «Агрофірма-Елітсортнасіння», Україна) спостерігалась 100% схожіть. Цей сорт можна рекомендувати при створенні клубових композицій та висіву насіння у відкритий грунт.

Проростання насіння сорту Чорне золото (Гавриш, РФ) при дослідній пробі зійшло на 70%. Це лише на 10% менше від контрольної проби. Даний сорт можна рекомендувати при створенні клубових композицій у відкритому грунті.

Насіння сорту Декоративний (MoravoSeed, Чехія) при дослідній пробі взагалі не зійшло. Цей сорт можна рекомендувати при створенні клумб лише висадкою у формі розсади або при температурі +150С та вище.

За результатаим дослідження холодостійкості досліджені сорти декоративного соняшнику різного походження найкращі показники мають сорт Тедді (ТОВ «Агрофірма-Елітсортнасіння», Україна) та сорту Чорне золото (Гавриш, РФ). З урахуванням декоративних особливостей квітки та рослини вцілому найкращим серед досліджених сортів є сорт Тедді (ТОВ «Агрофірма-Елітсортнасіння», Україна), який є високо декоративним для створення клумбових композицій при висадці у відкритий грунт та при створенні букетів у якості рослини на зріз.

# 3.4 Визначення посухостійкості декоративних сортів соняшнику

Так як в нашому регіоні влітку спостерігаються посушливі умови вирощування, то нами було проведене дослідження посухостійкості декоративних сортів соняшнику різного походження на основі фізіологічної адаптації насіння до осмолі тиків (сахарози). Результити дослідження занесені до таблиці 3.5.

Як бачимо при проростанні насіння у контрольній пробі на зволоженому папері ми спостерігаємо такі ж результати, як і минулого разу: сорти Ведмежатко («Хем Заден Б.В.» Нідерланди) та Тедді (ТОВ «Агрофірма-Елітсортнасіння», Україна) показали 100% проростання насіння, а сорти Чорне золото (Гавриш, РФ) та Декоративний (MoravoSeed, Чехія) – 80% проростання.

Таблиця 3.5 – Оцінка посухостійкості різних за походженням сортів соняшника

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Назва сорту | Країна виробник | Контроль, % проростання | Дослід, % проростання |
| 1 | Соняшник махровий ведмежатко | «Хем Заден Б.В.» Нідерланди | 100 | 30 |
| 2 | Ведмедик Тедді | ТОВ «Агрофірма-Елітсортнасіння», Україна | 100 | 10 |
| 3 | Черное золото | Гавриш, РФ | 80 | 0 |
| 4 | Соняшник декоративний | MoravoSeed Чехія | 80 | 0 |

У дослідному варіанті насіння сорту Ведмежатко («Хем Заден Б.В.» Нідерланди) проросло лише на 30%, що на 70% менше від контролю. При таких показниках рослини даного сорту краще висіювати при наявності додаткового зрошування.

У дослідному варіанті проростання насіння сорту Тедді (ТОВ «Агрофірма-Елітсортнасіння», Україна) спостерігалась 10% схожості насіння. Цей сорт можна рекомендувати для використання при наявності додаткового зрошування при створенні клубових композицій у відкритому грунті.

Насіння сорту Чорне золото (Гавриш, РФ) та сорту Декоративний (MoravoSeed, Чехія) при дослідженні на посухостійкість не проросло взагалі.

Можливо дані умови викликають затримку в проростанні насіння, а адаптаційні можливоті рослини сприятимуть прояву декоративності при використанні у створенні клубових композиціях (рекомендуємо використовувати при наявності додаткового зрошування).

# 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Охорона праці – це система різнобічних заходів технічного, санітарно-гігієнічного і правового порядку, спрямованих на гарантування здорових і безпечних умов праці. Охорона праці охоплює такі питання:

а) правові – додержання трудового законодавства, яке здійснюється на основі Конституції, Кодексу Законів про Працю і постанов, розвиваючих їх;

б) технічні – техніка безпеки, яка гарантує безпеку робіт під час розробки технологічних процесів сільськогосподарського виробництва і в ремонтній справі;

в) санітарні – промислова і виробнича санітарія, що забезпечує створення здорових гігієнічних умов праці;

г) протипожежні – протипожежна охорона, яка забезпечує протипожежні умови праці (під час створення, проектування і експлуатації техніки та споруд).

Безпечні умови праці забезпечуються: правильним вибором технологій та режимів праці, виробничого устаткування, способів зберігання і транспортування вихідних матеріалів, реалізацією вимог безпеки і нормативно–технічної документації, застосуванням засобів захисту[50-51].

Перед початком роботи науковим керівником зі мною був проведений інструктаж з охорони праці і пожежної безпеки. Знання, отримані з курсів „Охорона праці” та „Охорона праці у галузі” я застосовувала при виконанні експериментальної частини моєї кваліфікаційної роботи [52].

Під час виконання лабораторних досліджень освітлення в приміщенні було достатнім (300-400 люкс), що відповідає вимогам ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення [53].

Температура у приміщенні залишалася у комфортних межах (20-25°С). Вологість повітря коливалася у межах 40-75 % і залежала від вологості повітря зовнішнього середовища. Швидкість переміщення повітря була у комфортних межах (0,25-3 м/с). Ці показники відповідали ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень [54]. При роботі в лабораторії я керувалася інструкцією з охорони праці при роботі робітників в лабораторіях Інституту овочівництва і баштанництва НААН, згідно якої я ніколи не працювала сама в лабораторії, завжди одягала спеціальний захисний одяг, виконувала усі експерименти згідно методик та інструкцій, завжди ретельно перевіряла прилади перед початком роботи та використовувала лише безпечні засоби для виконання робіт [55].

При роботі у лабораторії зі скляним посудом я керувалася насамперед інструкцією з охорони праці при роботі зі скляним посудом. Перед початком роботи я завжди перевіряла непошкодженість скляного посуду та його придатність для виконання даної роботи [54-56].

При виконанні моєї роботи мені довелося працювати у лабораторії із електроприладами. Усі мої дії підпорядковувалися вимогам НПАОП 40.1-1.21-98 (ДНАОП 0.00-1.21-98) Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів [57] та ДСТУ 7237:2011. Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту [58]. Перед початком роботи прилади перевірялися на справність, перевірялась цілісність дротів, проводилась перевірка заземлення (занулення) приладів, для яких це передбачено інструкцією. З усіма приладами я працювала у присутності лаборанта або наукового керівника та чітко дотримувалась їх інструкцій та паспортів заводу–виробника. Після закінчення дослідів, а також коли прилад був тимчасово не потрібен він був відключений від електромережі. Використовувалися лише діючі прилади, що пройшли обов’язковий профілактичний огляд та перевірку.

Перед початком роботи був проведений протипожежний інструктаж і зафіксований в журналі періодичного інструктажу. Під час роботи з легкозаймистими та горючими речовинами, газами треба дотримуватися вимог норм роботи з ними. Усі роботи, пов’язані з виділенням токсичних або пожежо– вибухонебезпечних газів і парів, слід виконувати у витяжних шафах із справною вентиляцією. Всі електроустановки повинні мати захист від струму короткого замикання та інших відхилень від нормальних режимів роботи, що можуть привести до виникнення пожежі. Усі хто знаходиться в лабораторії повинні знати пожежну небезпеку застосованих хімічних реактивів і речовин, засоби їх гасіння та дотримуватися заходів безпеки під час роботи з ними [59].

У приміщеннях лабораторій забороняється:

а) застосовувати для миття підлоги та обладнання легкозаймисті та горючі речовини (бензин, ацетон тощо);

б) користуватися електонагрівачами;

в) залишати без нагляду робоче місце, запалені пальники та інші нагрівальні прилади;

г) сушити предмети, що можуть горіти, на опалювальних приладах;

д) зберігати будь-які речовини пожежонебезпечні властивості яких не досліджені;

е) тримати легкозаймисті та горючі речовини біля відкритого вогню, нагрівальних приладів, паяльників тощо;

є) виливати відпрацьовані легкозаймисті та горючі рідини в каналізацію [60-61].

Так як основна робота відбувається за комп’ютером необхідно знати та дотримуватися вимог при роботі з комп’ютером. Проведення експерименту супроводжувалось одержанням великої кількості інформації, обробити яку швидко можливо тільки з використанням комп‘ютерної техніки.

Враховуючи, що тривала робота з комп‘ютером призводить до іонізації приміщення „+” та „–” іонами (аеронами), з котрих негативно на стан здоров‘я впливають „+” аерони, я через кожні півтори години робив перерву. В цей час вмикалась примусова вентиляція, яка виносила аеронізоване повітря з приміщення, а замість нього нагніталось свіже. Норма: min аеронів 160, не більше 5 000 в 1 см3. Враховуючи, що робота з комп‘ютером є роботою з тривалим перебуванням в фіксованій позі, я виконував під час перерви фізичні вправи та вправи для очей [50].

До роботи з комп’ютером допускаються працівники, з якими проведений вступний інструктаж та первинний інструктаж з питань охорони праці, техніки безпеки, пожежної безпеки та зроблений запис про їх проведення у спеціальному журналі інструктажів. Працівники при роботі з комп’ютером повинні дотримуватися вимог техніки безпеки, пожежної безпеки та повинні знати прийоми надання першої долікарської допомоги при ураженні електричним струмом.

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. Допустимі рівні температури повітря в дисплейних залах +22... + 24 °С і швидкості руху повітря не менше 0,2 м/с.

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 застосовують люмінесцентні лампи типу ЛБ.

В приміщеннях з дисплеями слід проводити вологе прибирання і регулярне провітрювання протягом робочої зміни.

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

Відстань від очей користувача до екрану дисплея повинна становити 50 – 70 см, кут зору 10-20°, але не більше 40°. Переважним є розташування площі екрана перпендикулярно до лінії зору користувача. Руки користувача повинні розташовуватися на робочому столі в горизонтальному положенні, або злегка нахилені, кут ліктя повинен складати 70-90°. Необхідна гарна опора для спини та сідниць. Стегна розташовують паралельно підлозі або підставці [66].

Необхідно передбачити дотримання регламентованих перерв, активне їх проведення, регулярне заняття виробничою гімнастикою, рівномірне розподілення завдань.

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 мікропауз (тривалість 2 хв.) повинна регулюватися індивідуально.

Форма і зміст можуть бути різними: виконання альтернативної допоміжної роботи, що не вимагає великої напруги, проведення фізичних вправ на корекцію вимушеної пози, покращенню венозного кровообігу, часткове поновлення дефіциту активного руху.

Після закінчення робіт необхідно від’єднати апаратуру від електромережі [58].

Пожежна безпека об’єкту регламентується Законом України «Про пожежну безпеку» [60], Наказом МВС України «Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні» [61]. Пожежна безпека повинна забезпечуватися системою запобігання пожежі та системою пожежного захисту. В лабораторії повинні бути справні первинні засоби пожежогасіння: вогнегасники вуглекислотні, пінні або порошкові, які розміщують безпосередньо в лабораторії; ящик або відро з піском (об’ємом близько 0,01 м3) і совком; покривало з вогнетривкого матеріалу. До них обов’язково необхідно забезпечити вільний доступ. Загоряння у приміщенні слід відразу ліквідувати.

У разі виникнення пожежі необхідно: повідомити пожежну охорону; вжити заходів щодо евакуації людей з приміщення; вимкнути електромережу.

Легкозаймисті та горючі рідини і електропроводку необхідно гасити піском, вогнетривким покривалом, порошковими вогнегасниками; знеструмлену електропроводку можна гасити водою або будь-якими наявними вогнегасниками. Загоряння у витяжній шафі ліквідується вогнегасниками після вимкнення вентилятора.

Перша допомога починається з того, що потерпілого необхідно винести на свіже повітря. Якщо є кисневий апарат або балон з киснем, то потрібно забезпечити потерпілому дихання чистим киснем.

Якщо він не дихає самостійно, починають штучне дихання, у разі зупинки кровообігу і непрямий масаж серця. Але головне – це швидше доставити потерпілого в реанімаційне відділення.

Під час проведення дослідження трапляються нещасні випадки. Це передусім пов’язано з недотриманням правил техніки безпеки при використанні реактивів для визначення біохімічних показників, при використанні апаратів і при роботі з комп’ютером.

До нещасних випадків, які можуть статися при виконанні даної роботи, відносяться термічні опіки, електротравми. Тому важливим є знання долікарняної допомогу при цих випадках, щоб зарадити їм і їхнім наслідкам.

Електротравми можуть виникати при доторканні за провід, який знаходиться під напругою. Надання першої медичної допомоги потерпілому у разі електротравми повинно починатися з звільнення його від джерела струму. Для зупинення дії струму краще всього повернути вимикач, вимкнути рубильник, вивернути пробки на щітку. Якщо це з яких то причин не можливо, треба звільнити потерпілого від електропроводу. Для цього потрібно одягти гумові рукавички або обмотати руки шматком шовкової тканини и користуватися сухою дерев’яною палкою. Ні в якому разі не можна доторкатися до потерпілого голими руками. При відсутності ознак життя після звільнення потерпілого від дії електричного струму потрібно почати проведення реанімаційних заходів. Якщо дії виявилися успішними і потерпілий прийшов до тями, потрібно, не втрачаючи часу, накласти асептичні пов’язки на „мітки струму”, які є опіками, і відвезти потерпілого в лікарню [55].

Термічні опіки виникають при дії високої температури. Перша допомога при термічних опіках полягає в швидкому припинені дії високої температури. Для цього потрібно відразу після евакуації потерпілого із зони ураження облити місце опіку холодною водою.

Якщо на потерпілому горить одяг, його потрібно повалити на землю і накрити ковдрою, брезентом, пальтом, щоб припинити доступ повітря до полум’я, а потім облити водою тлінний одяг.

Після зняття одягу шкіра навколо опіку обережно очищається теплою водою з милом, чистим бензином або спиртом, а уражені ділянки шкіри оброблюють аерозольним засобом проти опіків (пантенол), потім накладають асептичну пов’язку, змочену розчином марганцівки. Для знеболювання дають 1-2 таблетки кетанолу, а пов’язку змочують розчином місцевого анастетику. Самостійно розкривати чи зрізати пухирі не можна. Після цього потерпілого необхідно доставити в опікове відділення.

Хімічні опіки виникають при потраплянні на шкіру розчинів сильних кислот (соляної, азотної, сірчаної), лугів і солей деяких важких металів. У разі виникнення такої ситуації потрібно, по–перше, одяг, промочений хімічною речовиною, негайно видалити, при цьому рятівник повинен працювати в гумових рукавицях. По-друге, уражену ділянку поливають великою кількістю проточної води протягом 10-15 хвилин, а якщо допомога розпочата пізно, то впродовж 0,5-1 години. По-третє, обмив уражену ділянку шкіри, приступають до нейтралізації: при опіках кислотою використовують 4 %-ний розчин соди, а при опіках лугом – слабкий розчин оцтової або лимонної кислоти, котрими змочують серветки, які накладають на опікову поверхню [64-65].

Таким чином, знаючи основні заходи безпеки при роботі в лабораторії і при використанні комп’ютерної техніки, мною було зведено до мінімуму ризик появи будь-якого виду травм при проведенні досліджень, що необхідні для виконання моєї дипломної роботи.

# ВИСНОВКИ

1. Фенологічні спостереження показали, що всі досліджені декоративні сорти соняшнику різного походження мають високі ознаки декоративності та тривале квітнення.
2. Оцінка декоративних ознак рослини показала, що сорти:

* Ведмедик Тедді (ТОВ «Агрофірма-Елітсортнасіння», Україна)
* Декоративний (MoravoSeed Чехія)

є високо декоративними та можуть бути рекомендованими для використання для створення клумбових композицій та як декоративні рослини на зріз.

1. Дослідження холодостійкості показало, що найбільш стійкими є сорти:

* Ведмедик Тедді (ТОВ «Агрофірма-Елітсортнасіння», Україна)
* Черное золото (Гавриш, РФ)

1. Дослідження посухостійкості показало, що найбільш стійким є сорт Ведмежатко («Хем Заден Б.В.» Нідерланди)

# ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Отримані дані можуть бути використані при викладанні дисциплін «Генетика», «Ботаніка», «Морфологія», «Фізіологія рослин».
2. Для практичного використання в озелененні найбільш ефективними є сорти Ведмедик Тедді (країна селекції – Україна) та Декоративний (країна селекції – Чехія).
3. В умовах зміни клімати коли кількість опадів щорічно зменшується є доцільним також використання сорту Ведмежатко, що походить з Нідерландів зважаючи на його гарну посухостійкість під час проростання насіння.

# ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Адаменко Т. Особливості погодних умова весняно-літньої вегетації сіль ськогосподарських культур в Україні. *Агроном*. 2009. № 3. С. 12-13.
2. Погода и климат URL: http://pogoda.ru.net (дата звернення 21.06.2020)
3. Токар І. В. Створення вихідного матеріалу, стійкого до високої температури та посухи в селекції соняшнику : автореф. дис. … канд.. с..-г. наук: спец. 06.01.05 "Селекція рослин" Харків, 2004. С. 20.
4. Токар І. В., . Кириченко В. В Характеристика терморезистентності та посухостійкості гібридів соняшнику. *Селекція і насінництво: міжвідомч. темат. наук. зб*. Харків, 2001. Вип. 85. С. 135-140.
5. Бугайов В.Д., Васильківський С. П., Власенко В. А.. Спеціальна селекція польових культур. Біла Церква: Книга. 2010. 368 с.
6. Гаврилюк М.М., Салатенко В.Н., Чехов А. В.Олійні культури в Україні / за ред. А.В. Чехова. Київ: Основа. 2007. 416 с.
7. Васильев Д.С. Подсолнечник. Москва: Агропромиздат, 1990. 174 с.
8. Морозов В.К. Подсолнечник в засушливой зоне Приволжья. Саратов: Саратовское книжное издательство, 1967. 147 с
9. Музичук Г. Декоративний соняшник. *Квіти України*, 1996. №4. 14с.
10. Кириченко В.В., Літун П.П., Петренкова В.П. Мікроеволюційні процеси і еволюційні методи в селекції гібридного соняшнику. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 1. С. 42-46.
11. Хотылева Л.В. Методы селекции и оценки самоопыленных линий на комбинационную способность *Основы селекции и семеноводства гибридной кукурузы.* Москва: Агропромиздат, 1968. С. 124-152.
12. Кириченко В.В. Селекция и семеноводство подсолнечника (Helianthus annuus L.) Xарьков: Буква, 2005. 385 с.
13. Лебедь З.И. Описание диких видов подсолнечника *– HELIANTHUS* Запорожье: Институт масличных культур, 2005. 22 с.
14. ПустовойтB.C. Подсолнечник Москва: Колос, 1975. 591 с.
15. Пустовойт B.C. Селекция и семеноводство подсолнечника. *Наука и человечество.* Москва: Знание, 1964. С. 19-21.
16. Сытник М.С., Гуменюк А.Д. Перспективы селекции подсолнечника на раннеспелость, продуктивность и устойчивость против болезней. *Селекция и семеноводство*. Киев: Урожай, 1982. Вып. 52. С. 17-20.
17. Зінченко О. І. Рослинництво. Київ: Аграрна освіта, 2001. 109 с.
18. Бойко П. Вирощування соняшнику в сівозмінах. *Пропозиція.* Львів:Зірка. 2000, № 4. С. 8-9.
19. Рекомендації по вирощуванню соняшнику в Запорізькій області Запоріжжя: Диво, 2009. 12 с.
20. Поляков А.И., Чехов А.В., Никитчин Д.И. Методика полевых опытов возделывания подсолнечника. Запорожье: Институт масличных культур, 2003. 48 с.
21. Пабат І.А., Шевченко М.С. Індустріальні технології вирощування соняшнику. *Вісник аграрної науки.* 2004. №12. С. 12-15.
22. Оверченко Б. П. Резерви соняшникового поля. *Пропозиція*. Львів:Зірка. 2000. № 4. С. 43-44.
23. Лях В.А., Лелікова А.О. Селекція соняшника декоративного горщикового типу. *Вісник Запорізького національного університету.* Запорожье: ЗНУ, 2011. №2. С. 4-13.
24. Мельник А. В., Жовтобрюх Н.В. Визначення оптимального об’єму живлення і складу грунтосумішей при вирощуванні горщикової культури декоративного соняшника. *Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету*, 2005. Ч.1, №61. С. 559-563.
25. Жовтобрюх Н.В., Мельник А. В. Залежність тривалості цвітіння декоративного соняшника, вирощеного в горщиках в закритому ґрунті від діаметра суцвіття. *Вісник Сумського національного аграрного університету*, 2004. Вип.12. С. 88-99.
26. Терентьева Е. Н. Подсолнечники. *В мире растений*. 2002. №10. С. 27.
27. Селекция и генетика подсолнечника: Классификация, кариотип, происхождение URL: <http://www.agromage.com/stat_id.php?id=490&t=08> (дата звернення 21.06.2020)
28. The Lady Bird Johnson Wildflower Center's Library & Archive <URL:http://www.wildflower.org/plants/result.php.id_plant> (дата звернення 21.06.2020)
29. Александров В.Я. Клетки, макромолекулы, температура. Киев: Наукова думка, 1975. 329 с.
30. Синская Е.Н. Об общих закономерностях эколого-географической изменчивости состава популяций дикорастущих и культурных растений. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции.* 1964. Т. XXXIV, Вып. 2. С. 278-285.
31. Мельник Ю.С. Климат и произрастание подсолнечника. Львов: Гидрометеоиздат, 1972. 143 с.
32. Whelan E.D.P. A new source of cytoplasmic male sterility in sunflower. *Euphytica*. 1980. Vol.29. P. 33-46.
33. Троценко В.І. Соняшник: селекція, насінництво, технологія вирощування: Монографія. Суми: Видавництво «Університетська книга, 2001. 184 с.
34. Жолкевич В.Н. Водный обмен растений. Москва: Книга,1974 264 с.
35. Дьяков А.Б. Расходование воды растениями подсолнечника. *Бюллетень научно-технической информации по масличным культурам ВНИИМК.* 1976. Вып.2 С. 47-55с.
36. Аксенов І.В. Врожайність і водний режим соняшнику в залежності від ширини міжряддя і способів обробки грунту. *Фізіологія і біохімія культурних рослин*. Том 36 №2, Київ, 2004. С 184-193.
37. Андрієнко А. Л. Фактори впливу на ефективність вирощування соняшнику. *Агроном*. 2010. № 4. С. 64–70.
38. Лукомоец В.М., Пивень В.Т., Тишков Н.М. Болезни подсолнечника. DASF: The Chemical Company, 2011. 210 c.
39. Дубова О. В., Рибальченко Н. В. Особливості будови вегетативних і генеративних органів ліній та міжвидових гібридів соняшнику. *Актуальні питання біології, екології та хімії*. Запоріжжя :ЗНУ, 2016. Том 11, №1. С. 5-15
40. Рибальченко Н. В. Отримання міжвидових гібридів соняшника. *Актуальні проблеми та перспективи розвитку медичних, фармацевтичних та природничих наук*» Запоріжжя: ЗНУ, 2014. С. 375.
41. Рибальченко Н. В., Єфіменко І. А. Міжвидова гібридизація соняшника багаторічного та однорічного. *Актуальні проблеми та перспективи розвитку медичних, фармацевтичних та природничих наук.* Запоріжжя:ЗНУ, 2015. С. 325.
42. Дубова О. В., Рибальченко Н. В.Оцінка морфологічних ознак міжвидових гібридів соняшнику покоління f1і f2. *Олійні культури. Тенденції та перспективи*. Запоріжжя : ИМК, 2016. С. 166.
43. Поляков А.И., Чехов А.В., Никитчин Д.И. Методика полевых опытов возделывания подсолнечника. Запорожье: Институт масличных культур, 2003. 48 с.
44. Дубова О.В. Еколого-фізіологічні основи стійкості рослин :навчально-методичний посібник до самостійної роботи зі спецкурсу для студентів спеціалізації «Біоекологія» Методичні вказівки Запоріжжя : ЗНУ, 2008. 46 с.
45. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений. *Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений*. Москва: Агро, 1978. С. 7-32
46. Мордвинцев М.П. Семеноведение: Определение посевных качеств семян (альбом наглядных материалов для ЛПЗ по растениеводству). Москва: АГРОФАК, 2001. 48 с.
47. Юркевич И.Д., Голод Д.С., Ярошевич Э.П. Фенологические исследования древесных и травянистых растений (методическое пособие). Москва: Наука и техника, 1980. 88 с.
48. Лакин Д. Ф. Биометрия. Москва : Высшая школа, 1990. 352 с.
49. Толбатов Ю.А. Статистичний аналіз засобами Excel : Київ: НДІ "Украгрооромпродуктивність", 2011. 319 с.
50. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи Охорони праці: підруч. для студ. вищих навч. закл. за ред. М. П. Гандзюка. Львів : Новий Світ, 2003. 408 с.
51. Завадский Ф. М. Охрана труда. Київ : Охрана труда, 2017. 135 с.
52. Трахтенберг І. М., Коршун М. М., Чебанова О. В. Гігієна праці і виробнича санітарія. Київ, 1997. 464 с.
53. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Kиїв : Мінбуд України 1999. 6 c.
54. Савчук О. М. Конспект лекцій з дисципліни «Основи охорони праці». Запоріжжя: Просвіта, 2000. 124 с.
55. Винокурова Л. Е. Васильчук М. В., Гаман М. В. Основи охорони праці: підручник. Либра, 2001. 289 с.
56. Науково-практичний коментар до Закону України «Про охорону праці». Харків : Форт, 2010. 124 с.
57. НПАОП 40.1-1.21-98 (ДНАОП 0.00-1.21-98) Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. Київ: Держнаглядохоронпраці, 1998. 5 с.
58. ДСТУ 7237:2011. Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту. Київ : Держспоживстандарт України, 2011. 9 с.
59. Інструкція № 96 з охорони праці, техніки безпеки, пожежної безпеки при роботі з персональним комп’ютером. Запоріжжя: ЗНУ, 2015. 5 с.
60. Про пожежну безпеку: Закон України від 17 грудня 1993 р. № 3747–XII
61. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні: Наказ МВС України від 30 грудня 2014 р. № 1417.

**Декларація**

**академічної доброчесності**

**здобувача ступеня вищої освіти ЗНУ**

Я, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ , студент 2 курсу магістратури, \_\_\_\_\_\_\_\_\_ форми навчання, біологічного факультету, спеціальності \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, адреса електронної пошти \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

− підтверджую, що написана мною кваліфікаційна робота магістра на тему \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ відповідає вимогам академічної доброчесності та не містить порушень, що визначені у ст. 42 Закону України «Про освіту», зі змістом яких ознайомлений;

− заявляю, що надана мною для перевірки електронна версія роботи є ідентичною її друкованій версії;

згодна на перевірку моєї роботи на відповідність критеріям академічної доброчесності у будь–який спосіб, у тому числі за допомогою інтернет–системи, а також на архівування моєї роботи в базі даних цієї системи.

Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Підпис\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(студент)

Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Підпис\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(науковий керівник)