

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

06.01 – БКР. 1495 «С». 2022.10.18. 4 ПЗ

**СТОРОЖЕНКО ОЛЕКСІЙ ВІТАЛІЙОВИЧ**

2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

УДК 632.76:633.85

**ПОГОДЖЕНО**

Декан факультету

захисту рослин, біотехнологій та  
екології

\_\_\_\_\_ Коломієць Ю.В.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедри

ентомології, інтегрованого захисту та  
карантину рослин

\_\_\_\_\_ Доля М.М.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

на тему «Біологічні особливості вовчка соняшникового»

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»  
(код і назва)

Освітня програма «Захист і карантин рослин»  
(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Керівник бакалаврської роботи

Д. Кандеат сг наук

(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Сикало О.О.

(ПІБ)

Виконав

\_\_\_\_\_ (підпис)

Стороженко О.В.

(ПІБ студента)

КИЇВ-2024

Національний університет біоресурсів  
і природокористування України

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Кафедра ентомології, інтегрованого  
захисту і карантину рослин

Освітній ступінь «Мігістр»

Спеціальність 202 «Захист і карантин  
рослин»

**ЗЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри  
ентомології, інтегрованого захисту та карантину рослин

\_\_\_\_\_ Доля М.М.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ**

НА ВИПУСКНУ

МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

**Стороженка Олексія Віталійовича**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «**Біологічні особливості вовчка соняшникового**»

керівник роботи д. кандедат с\г наук Сикало Оксана Олексіївна,

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

2. Строк подання студентом роботи 15 листопада 2024 року

3. Вихідні дані до роботи регулятори росту, живильні середовища, рослини

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

## 5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Сикало О.О.		
2	Сикало О.О.		
3	Сикало О.О.		

6. Дата видачі завдання 1 вересня 2023 року

**Керівник роботи**

( підпис )

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_

( підпис )

\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	2
РОЗДІЛ 1 АГРОЕКОЛОГІЧНІ І БІОТИЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	3
1.1 Абіотичні умови формування врожайності соняшнику	3
1.2 Біотичні умови формування врожайності соняшнику	10
РОЗДІЛ 2. Місце та умови проведення досліджень	14
2.1 Природно - кліматичні особливості регіону проведення досліджень	14
2.2 Методика польових досліджень	17
2.3 Методика статистичної обробки даних	19
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
РІВЕНЬ РОЗВИТКУ ВОВЧКА ( <i>Orobanche cumanana</i> Wallr.) В УМОВАХ ПРОВОКАЦІЙНОГО ФОНУ ПАРАЗИТА	22
3.1 Визначення параметрів агрометеорологічних умов для розвитку паразита	22
3.2 Рівень розповсюдженості вовчка ( <i>Orobanche cumanana</i> Wallr.)	27
3.3 Обґрунтування рівня інфекційного фону вовчка	28
РОЗДІЛ 4. ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ ВИРОЩУВАННЯ ТА СТІЙКІСТЮ ДО ВОВЧКА	34
4.1. Розподіл гібридів соняшника за стійкістю до гербіцидів і вовчка ( <i>O. cumanana</i> Wallr.)	34
4.2. Стійкість високоурожайних гібридів соняшника до вовчка в умовах провокаційного фону паразита	34
РОЗДІЛ 5. РЕКОМЕНДОВАНИЙ ЗАХИСТ СОНЯШНИКА ВІД ВОВЧКА СОНЯШНИКОВОГО	40
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49

## ВСТУП

Проблема продовольчої безпеки в останнє десятиліття набуває дедалі більшої актуальності у світі та зокрема в Україні – державі з потужним природно - ресурсним потенціалом для аграрного виробництва, яка здатна забезпечити продовольством значну частину населення країн Європи [1]. Спостерігається позитивна тенденція до зростання виробництва валової продукції сільського господарства. Указом президента України від 28.12.2005 р. за № 1867/2005 введено в дію Рішення РНБО України «Про стан агропромислового комплексу та заходи щодо забезпечення продовольчої безпеки України» (від 09.01.2005 р.), згідно яких одним з основних напрямів державної політики у цій сфері визнано підвищення конкурентоспроможності вітчизняної продукції та можливості її виходу на міжнародний ринок і спрямування екологічної політики на зростання продуктивності, підвищення конкурентоспроможності та технологічного рівня сільськогосподарського виробництва. Стратегічні цілі й основні завдання політики національної продовольчої безпеки були визначені у Стратегії національної безпеки України «Україна у світі, що змінюється» та затверджені Указом Президента України від 08.06.2012 р. за № 389/2012 як розвиток аграрного ринку, створення умов для розкриття потенціалу аграрного сектора для забезпечення потреб населення України доступним, якісним і безпечним продовольством, утвердження її ролі як важливого експортера аграрної продукції [2–3].

Метою дослідження було визначення урожайності гібридів соняшника в умовах провокаційного фону вовчка і виділення серед них високоврожайних перспективних гібридів для вирощування в Україні.

## РОЗДІЛ 1

### АГРОЕКОЛОГІЧНІ І БІОТИЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКУ

#### 1.1 Абіотичні умови формування врожайності соняшнику

Важливим резервом підвищення продуктивності аграрного виробництва є науково обґрунтована структура посівів та використання раціональних сівозмін, в яких реалізується оптимальне співвідношення вирощуваних культур. Застосування сівозмін не вимагає додаткових витрат коштів, але дає можливість підвищити урожайність та рентабельність вирощування сільськогосподарських культур, сприяє збереженню та розширеному відтворенню родючості ґрунтів, допомагає регулювати водний та поживний режими ґрунту, забезпечує покращання фітосанітарного стану посівів.

Через високу рентабельність соняшнику, в останні роки поширилася хибна практика підвищення ефективності аграрного комплексу шляхом арифметичного збільшення кількості посівів цієї прибуткової культури.

У 1945 р. площі посівів соняшнику в Україні займали 0,92 млн. га, у 1960 р. – 1,51 млн. га. У 1970–90 рр. відбулась стабілізація на рівні 1,64–1,71 млн. га. А з розвитком економічної кризи в умовах зміни суспільної формації відбулось різке збільшення площі посівів до 2,94–4,74 млн. га впродовж 2000–2011 рр.

Валовий збір насіння зріс за рахунок збільшення площі посіву з 0,95 млн. т у 1940 р. до 2,57 – у 1990 р., 3,46 – у 2000 р., 4,71 – у 2005 р. та 6,77 млн. т – у 2010 р.

Проте між збільшенням питомої ваги соняшнику у структурі посівів та

його врожайністю спостерігається зворотно пропорційна залежність, що доведено польовими експериментами і статистикою виробничих результатів.

Багаторічні дослідження Ерастівської та Миколаївської дослідних станцій щодо оптимізації посівних площ соняшнику підтвердили, що врожайність соняшнику значною мірою залежить від строків повернення на попереднє місце та від насичення ним сівозмін. Так, врожайність соняшнику в беззмінних посівах (при внесенні  $N_{60}P_{40}K_{30}$ ) за період 2003–2007 рр. зменшилась з 26,6 до 5 ц/га і становила в середньому за ці роки 8,6 ц/га.

За даними Ерастівської дослідної станції, повернення соняшника на те ж поле через 9 років дає змогу одержати урожай 25,6 ц/га, а через 3 роки – 20,5 ц/га. На Миколаївській станції повернення соняшника через 9 років обумовило формування урожаю 21,4 ц/га; через 6 років – на 14,2 ц/га, через 4 роки – на 5,2 ц/га, через 3 – на 6,5 ц/га менше. Отже, порушення нормативу періодичності вирощування соняшнику на даному полі призводить до втрат від 15,0 до 40,0 % урожаю.

Дані Луганського інституту АПВ свідчать, що врожайність озимої пшениці по зайнятому пару після передпопередника соняшника становила 18,7 ц/га, а якщо передпопередником був ячмінь, урожай був на 11,6 ц/га (або на 61,7 %) вищий. За даними Синельниківської селекційно - дослідної станції, врожайність озимої пшениці після гороху без внесення добрив становила 24,5 ц/га, а після соняшника – 12,1 ц/га (тобто зниження на рівні 50,0 %). При внесенні добрив соняшник як попередник озимої пшениці стає ефективнішим, але показники урожайності пшениці після нього порівняно із сприятливішими попередниками пшениці майже в 2 рази нижчі. В дослідях Миколаївського інституту АПВ при розміщенні озимої пшениці по чорному пару одержали по 49,4 ц/га, а після соняшника – 24,3 ц/га.

Екологічне навантаження досягає також свого максимуму внаслідок невиправданої відмови від парів і надмірного насичення сівозмін пізніми ярими культурами (кукурудза, соняшник). Якщо і в подальшому збережуться тенденції, що матимуть характер посилення споживацького ставлення до землі, то неминучим виявиться дефіцит часу для розміщення несумісних

культур і хронічним стане водне голодування для всієї системи землеробства.

За останні 2009–2012 рр. у степовій зоні при збиранні урожаю соняшнику в 1,5 м шарі ґрунту запаси продуктивної вологи знижувались до нульової позначки. На початок наступної весняної посівної кампанії рівень зволоження ґрунту досягав лише 92-130 мм, в той час як після колосових попередників багаторічна норма становить 145-178 мм. При 30% насиченні структури посівних площ соняшником недобір зерна в степовій зоні тільки внаслідок такого дефіциту ґрунтової вологи становитиме 3,4 млн т.

При формуванні оптимальної структури посівних площ і раціональних сівозмін необхідно враховувати фундаментальні позиції, які забезпечують збалансоване використання біологічних і природних ресурсів, створюють умови для відновлення родючості ґрунтів.

Найбільш ефективно модель системи землеробства функціонує, коли в сівозмінах чорні пари займають 10,0–15,0 %, соняшник – 10,0–12,0 %, зернові і зернобобові культури – 70,0–75,0 %, озимі культури – 30,0–35,0 %, співвідношення між озимою і ярою групами становить 50:50. Звичайно, що це біологічна модель, яка може коригуватися згідно з господарською доцільністю.

Шлях до насичення сівозмін культурами з високим рівнем використання поживних елементів, вологи та безпекою зростання фітосанітарних ризиків – це або зниження продуктивності ріллі, або додаткові виробничі витрати на компенсацію негативних наслідків порушення сівозмін.

Аргументи на користь розширення посівних площ соняшника поки що носять більш віртуальний характер і не мають експериментальної доказової бази. Свідчення того що сучасні гібриди соняшнику характеризуються високою стійкістю до паразитизму вовчка, імунітетом до хвороб, менше виносять основних елементів живлення з урожаєм, мають суттєві переваги на користь продуктивної частини порівняно з побічною продукцією, економніше витрачають вологоресурси, є ще недоведеними науковими методами.

Одним із факторів, який знімає основні застереження щодо розширення посівних площ соняшника, є досягнутий рівень врожайності за останнє 10-

річчя – 9-16 ц/га. Дійсно, при такій продуктивності соняшника достатньо мати в метровому шарі ґрунту 100 мм продуктивної вологи і 100 мм опадів під час вегетації культури. За такої ситуації не існує навіть катастрофічного розриву між обсягами застосування мінеральних добрив і виносом елементів живлення культурою, який становить при досягнутій урожайності, наприклад по азоту – 30–45 кг/га діючої речовини, фосфору – 12–18 кг/га і калію – 50–75 кг/га.

Тобто, якщо ми беремо за основу концепцію розвитку землеробства, побудовану на екстенсивних методах, то для соняшника дається зелене світло. Проте жодна економіка сільського господарства в світі не базується на принципах такої пасивності і цілковитої приреченості до стихії.

Фактором суттєвого впливу на урожайність сільськогосподарських культур і продуктивність чорноземів стало потепління клімату, яке вимагає коригування технологій вирощування і нових напрямів селекційної роботи. В 2012 р. температура вегетаційного періоду перевищувала багаторічну норму на 4,0–4,5°C, що на фоні низьких запасів ґрунтової вологи (90–130 мм в метровому шарі замість 145–160 мм нормативних) створило катастрофічний дефіцит вологозабезпеченості. Аби забезпечити оптимальні гідротермічні умови для сприятливого розвитку сільськогосподарських культур, при досягнутій сумі ефективних температур кількість опадів додатково до норми повинна була становити 180 мм. Потепління клімату в цілому на території України в окремих регіонах по-різному позначилося на продуктивності землеробства. Якщо в степовій зоні баланс тепла і вологи почав давати крен у бік зростання температур і став відхилятися в напрямку посушливості (ГТК 0,69–0,83), то в зоні Лісостепу і Полісся гідротермічний коефіцієнт наблизився до оптимуму 1,12–1,25. Це одразу позитивно вплинуло на урожайність всіх сільськогосподарських культур.

Це попереджувальний симптом того, що волого ресурси степової зони не безмежні, і балансування на межі повного їх вичерпання внаслідок безперервного інтенсивного використання сільськогосподарськими культурами є дуже ризиковим заходом.

В будь-якому разі в умовах ризикового землеробства в першу чергу необхідно звертати увагу на збалансованість водного потенціалу та водоспоживання культурами.

Зміна концентрації соняшника в сівозмінах призводить до суттєвого коригування економічних показників виробництва всіх культур, які знаходяться в ареалі його післядії. В діапазоні насичення сівозміни соняшником від 10 до 50% рентабельність його виробництва знижувалась з 162 до 56%, а рентабельність зернової групи при цьому знаходилася на нижчому рівні і знижувалась з 64 до 18%. Наведені показники свідчать про те, що економічне домінування соняшника є лише однобоким трактуванням ситуації, яке викривляє уявлення про загальний позитивний результат і стає на заваді вирішення ряду стратегічних питань екологічного і продовольчого характеру.

Сам по собі соняшник в економічному світогляді є культурою безпрограшною. Проте існують об'єктивні межі його поширення, пов'язані з продовольчою безпекою, загроза якої може виникнути при втраті системного контролю над ситуацією. На прикладі класичної сівозміни, в якій поступово зростала концентрація соняшника з 10,0 до 50,0 %, встановлено, що позиції зернової частки втрачаються як у результаті зниження врожайності зернових культур з 4,35 до 2,17 т/га, так і внаслідок зниження виходу зерна з 1 га ріллі від 3,42 до 0,98 т/га.

Наведені експериментальні дані є прикладом того, що землеробство є багатокомпонентною системою і легко втрачає пріоритети у випадку спрощеного однобокого підходу до експлуатації землі.

Якщо не задаватися питанням побудови раціональної системи землеробства, то в сівозміні можна сіяти що завгодно і скільки завгодно. Але за будь-яких умов слід орієнтуватися на очікуваний результат і спиратися на науковий прогноз.

Оптимізована структура посівних площ для степової зони – це неминучий компроміс між екологічними нормами і силою тяжіння ринкових привілеїв. Як видно, в запропонованій структурі збережено базовий принцип щодо частки зернових культур 57% і парових полів 12,6%. В той же час норму соняшника збільшено до 20,2%.

На підставі аналізу багаторічних досліджень можна зробити прогноз розвитку ситуації на випадок, коли будуть домінувати тенденції щодо неконтрольованого розширення посівів соняшнику.

Збільшення концентрації соняшнику в структурі посівних площ до 35,0 % не зворотно матиме негативний вплив на урожайність, яка знизиться по всіх біологічних і господарських групах. Валовий збір зерна знизиться з 27,0 до 20,9 млн т, а насіння соняшника – зросте з 4,5 до 5,8 млн. тон.

При цьому сумарна вартість валової продукції зернових і олійних культур знизиться на 6 млрд грн. (з 74 до 68 млрд. грн.). На перший погляд, схема граничного насичення сівозмін соняшником не становить загрози, але такий підхід однозначно небезпечний з точки зору підсилення дії посухи та розповсюдження специфічних хвороб і шкідників.

Приведення рослинницької галузі у відповідність до сучасних запитів ринку сільськогосподарської продукції і високий ступінь залежності виробників від результатів комерційної діяльності стали причиною звуження асортименту культур, які вирощуються в різних регіонах Степу. Тенденції до обмеження кількості культур особливо сильно проявляються в південній частині степової зони.

Побудова оптимальної моделі сівозмін, системи степового землеробства і співвідношення культур у структурі посівних площ у ситуації, що склалася, повинна спиратися на новітні агротехнології і сорти вирощуваних культур, враховувати екологічні вимоги, ефективну систему захисту рослин і економічну доцільність виробничої діяльності.

Регулювання концентрації в сівозмінах і структурі посівних площ зернових і кормових культур допускає значний їх діапазон (45–80 – зернові і 10–60 – кормові), який залежить від спеціалізації господарств.

Оптимальні нормативи повернення соняшника на попереднє місце в сівозміні за сприятливих гідротермічних умов для розвитку всіх груп сільськогосподарських культур залишаються на рівні 12,0–18,0 % в північному Степу і 15,0–20,0 % – в південному. За умов вивільнення площі ріллі внаслідок необхідності пересіву озимих культур, несприятливого прогнозу на одержання урожаю ярих ранніх культур або запізнення зі строками їх сівби при наявності в сівозміні чорного пару, а також при можливості забезпечити повний цикл агротехнологічних вимог щодо добору гібридів, використання добрив і засобів захисту рослин посіви соняшнику можуть бути дещо розширені.

Площі чорних парів доцільно збільшувати при високій концентрації пізніх просапних культур з високим рівнем використання вологоресурсів.

З метою ефективного регулювання обсягами виробництва рослинницької продукції та раціонального землекористування,

оперативного коригування чергування культур і добору попередників залежно від зовнішніх природних і економічних факторів пропонується відокремити від проектів землеустрою проблему освоєння сівозмін і внести її до компетенції агропромислового управління.

Законодавче супроводження питань землекористування повинно базуватись в першу чергу на врахуванні об'єктивних агроекологічних процесів та відповідному регулюванні відносин суб'єктів користування земельними ресурсами. За будь-якої динаміки власників земельних ділянок принцип непорушності нормативів структури посівних площ по всіх ґрунтово-кліматичних зонах повинен залишатись основоположним. Організаційне врегулювання земельних відносин має вирішуватись шляхом впровадження системи консолідації, перегрупування та успадкування зобов'язань щодо науково обґрунтованих нормативів.

Прийняті на даний час нормативи співвідношення сільськогосподарських культур в сівозмінах є занадто абстрактними, механічними і непристосованими до реальностей сучасного землеробства. Діапазон регулятивного ефекту цих нормативних документів є надзвичайно відстороненим від природних та організаційних трансформацій і в переважній більшості випадків виявляється елементом блокування адаптації до реальних умов виробництва продукції рослинництва. Небезпека реалізації такого закону полягатиме в тому, що при проведенні інспекції буде домінувати не його дух, а догматична буква.

Таким чином, фактор розширення посівних площ соняшнику суттєво впливає на продуктивність сівозмін, фітосанітарний стан агроценозів і родючість ґрунтів, що зумовлює необхідність оптимізації структури посівних площ і контролювання обсягів вирощування соняшнику в сівозміні [4].

## **1.2 Біотичні умови формування врожайності соняшнику**

Розширення посівних площ соняшнику закономірно позначилося на формуванні специфічного біологічного комплексу шкідників і хвороб. Відновився епіфітотійний розвиток несправжньої борошнистої роси, загрозливе розширення ареалу фомопсису, поява нового захворювання – чорної плямистості (ембілізії), реалізація шкочинного потенціалу за надмірної зволоженості білої і сірої гнилей, зростання ураженості вовчком (рис. 1.1). До цього слід додати збільшення в останні роки в посівах соняшнику шкочинності довгоносиків і піщаного мідляка, польових клопів, листогризучих совок, соняшnikової вогнівки (яка в попередні роки з помірним насиченням сівозміни соняшником не завдавала шкоди посівам).

Згідно з даними Ерастівської дослідної станції ураженість соняшника несправжньою борошнистою росою при поверненні його через 9 років становила 5,5 %; через 1 рік – 26,0 %, при щорічній сівбі – 40,0 %. Найвищі показники урожайності та найменший ступінь ураження цієї культури хворобами і шкочиниками відмічено при поверненні її на попереднє місце через 10 років та при розміщенні у ланці сівозміни чорний пар – озима пшениця – соняшник.

Розпочинаючи з 90-х років відбувалось фактично неконтрольоване скорочення посівних площ кормових культур і небезпечне з екологічної точки зору розширення полів, зайнятих

соняшником. За останні 20 років посівні площі соняшнику збільшилися з 10,0–12,0 % до 34,0–37,0 %, а кормових культур відповідно скоротилися з 29,0–35,0 % до 4,0–6,0 % в структурі використання ріллі.



Рис. 1.1 – Соняшковий вовчок – квітковий паразит у посівах культури  
(Фото автора, 2024 р.)

Одним з найшкідливішим для соняшника є паразитний бур'ян вовчок, насіння якого здатне зберігатися у ґрунті не менше 6–8 років і засмічувати не тільки поля соняшнику, а й суміжні поля інших культур. Забур'яненість посівів соняшнику при зменшенні періоду повернення може зростати у 7–9 разів.

Загострення цієї проблеми зумовлено більшою мірою організаційними змінами в агропромисловому комплексі, зокрема із зростанням кількості

приватних господарств, які віддають перевагу вирощуванню лише 2–3 культур, не маючи змоги дотримуватися оптимальної насиченості сівозмін тими чи іншими культурами. Тобто технологічний рівень і форми землекористування мають спільне походження [5].

Одним із методів контролю хвороб соняшника та підвищення врожайності цієї культури є дотримання сівозмін. В ідеальних умовах соняшник повинен повертатися на те саме поле не раніше ніж п'ять-дев'ять років. Допускається без істотної втрати урожайності та зараження хворобами повернення соняшника на одне й те саме поле не раніше ніж через 3–5 років (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Урожайність соняшнику та ураження хворобами за різних термінів його повернення (Ерастівська дослідна станція, 1980–1989 рр.)

Показники	Терміни повернення у сівозміні, років				Монокультура
	9	5	3	1	
Урожайність, т/га	2,63	2,6	2,19	1,63	1,28
Ураженість хворобами, %	5,5	6,1	12,3	26,0	40,0
Ураженість вовчком, %	6,3	–	24,7	–	30,6

Це дає можливість знизити пошкодження рослин соняшнику різними хворобами та не зменшити різко його врожайність. Наприклад, за повернення соняшнику на колишнє поле у сівозміні через 9 років урожайність становила 2,63 т/га, через 5 років – 2,6 т/га, через 3 роки – 2,19 т/га, через 1 рік – 1,63 т/га, а за беззмінного посіву – 1,28 т/га. За монокультури хворобами уражалося 40,0 % рослин, а 30,6 % – вовчком. При поверненні соняшнику на колишнє поле через 1 рік хворобами уражалося 26,0 % рослин, через 3 роки — 12,3 % рослин, через 5 років — 6,1 % рослин, а через 9 років — 5,5 %. Беззмінне вирощування соняшника або його повернення на те саме поле через 1 рік (озима пшениця-соняшник) згодом призводять до неможливості вирощування цієї культури на цих полях навіть за посиленого використання засобів захисту рослин [6]. Адже ооспори несправжньої борошнистої роси соняшника зберігаються в рослинних рештках чи ґрунті до 7

років. Склероції білої та сірої гнилей, залежно від їх крупності, залишаються в життєздатному стані у ґрунті від 4–5 до 8–12 років, а в насінні, що зберігається – понад три роки. Склероції вугільної (попелястої) гнилі здатні уражувати рослини 5–6 років. Рекордсменом за тривалістю зберігання патогенних властивостей, серед організмів безумовно залишається насіння вовчка – до 20 років [7].

Основні напрями досліджень в селекції соняшнику завжди були присвячені розробці та удосконаленню методів вивчення і створення вихідного матеріалу та різнилися між собою залежно від біологічних властивостей рослинного організму. Сучасні вимоги до селекційних розробок базуються на поєднанні високого потенціалу врожайності з якісними показниками, які залежать від їх генетичних особливостей. Для гібридів соняшнику олійного напрямку використання господарська цінність визначається стабільною за роками здатністю забезпечувати високий збір якісної олії, який збудники хвороб здатні суттєво знизити [8].

Успіх роботи зі створення сучасних гібридів культури залежить, з одного боку, від наявності цінного селекційного матеріалу, а з іншого – від розробки системи селекційних оцінок і критеріїв відбору вихідного матеріалу за комплексом ознак. Селекція соняшнику на адаптивність потребує максимального використання знань про взаємозалежну мінливість динамічної системи «соняшник – довкілля» та застосування сучасних методів статистичного аналізу [9].

Таким чином, підвищення стійкості соняшнику до абіотичних чинників забезпечує адаптивність гібридів культури до умов вирощування, що обумовлюється важливістю загальногосподарської задачі, спрямованої на стабілізацію виробництва соняшнику в Україні. Досягнення високого рівня адаптивності до умов довкілля у сучасних гібридів соняшника можливе шляхом теоретичного обґрунтування та практичного удосконалення технології селекції гібридів соняшнику з об'єднанням ряду ресурсів – сучасних інформаційних на фоні агрокліматичних умов України [10].

Мета кваліфікаційної роботи – виділити високоурожайні, стійкі до різних хімічних груп гербіцидів і до вовчка (*Orobanche cumana* Wallr.) гібриди

соняшнику селекції ВНС в умовах провокаційного фону паразита; шляхом аналізу особливостей природно - кліматичних умов регіону впродовж вегетаційного періоду соняшнику (квітень–вересень), деталізувати параметри агроекологічних умов, сприятливі для високого рівня поширення вовчка.

## РОЗДІЛ 2

### МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Методика польових досліджень

Дослідження виконували шляхом проведення польових дослідів, а також математичних обрахунків одержаних результатів та їх статистичної обробки.

Широкомасштабні екологічні випробування гібридів різних груп стійкості до гербіцидів розпочато в 2021 році з закладкою дослідних ділянок у восьми локаціях, розташованих таким чином, щоб охоплювати контрастні агроекологічні регіони зон України.

У 2024 р. – Хмельницька, Чернігівська, Черкаська (дві локації), Київська, Одеська області.

У посіві гібриди розподілено на три блоки відповідно їх стійкості до гербіциду певної хімічної групи: 40 гібридів соняшнику класичного типу вирощування (CON - гібриди); 80 гібридів, які вирощують із застосуванням гербіцидів групи імідазолінонів (ІМІ - гібриди); 160 гібридів, які вирощують із застосуванням гербіцидів, які містять трибенурон-метил (SU - гібриди).

Як стандарти в досліді використано кращі зареєстровані в Україні гібриди іноземної селекції:

1) гібриди, використані як стандарти урожайності у блоці класичної схеми вирощування – Бріо, Ласкала (Syngenta);

2) гібриди, використані як стандарти урожайності у блоці, які вирощують із застосуванням гербіцидів групи імідазолінонів (ІМІ) – NK Neoma (Syngenta), Genesis ES (Evraxis);

3) гібриди, використані як стандарти урожайності у блоці, які вирощують із застосуванням гербіцидів, які містять трибенурон-метил (SU) – SY Sumiko (Syngenta), P64LE25 (Pioneer).

Закладку дослідних ділянок, спостереження та обліки проведено відповідно до загальноприйнятих для соняшника методик.

Агротехніка – загальноприйнята для зон Лісостепу, та південного Степу України. Спосіб сівби рядковий з шириною міжрядь 75 см. Висів рендомізованих зразків здійснено в двократній повторності блоками по 23 зразки, в кожен блок введено 2 стандарти. Блокова рендомізація використана для створення еквівалентних груп. У межах блоку вплив умов знівельований випадковістю розташування гібриду відносно інших. Загальний розмір ділянки 20 м<sup>2</sup>, розмір облікової ділянки 10 м<sup>2</sup>. Густота стояння рослин до збирання в зоні достатнього зволоження – 60–65 тис. рослин на гектар, в зоні з дефіцитом вологи – 40–45 тис. рослин на гектар [11, 12, 13, 14].

Збирання соняшнику проведено селекційним комбайном Haldrup CTS – 95 Twin Shaker, з програмним забезпеченням, наданим виробником. У процесі збирання визначено врожайність гібрида з ділянки (кг), вологість насіння і проведено відбір проб із зразка для подальших лабораторних досліджень. В лабораторних умовах визначено вміст олії в насінні зразків магнітно - резонансним спектрометром Spinlock SLK–200.

Завдання кваліфікаційної роботи виконано в ході екологічних випробувань в одній із локацій, висів насіння гібридів соняшнику був проведений на полі на якому в минулі роки було зафіксовано значне розповсюдження вовчка соняшникового (*Orobanche cumana* Wallr.) і високий рівень ураження соняшнику паразитом. Тобто визначення стійкості до вовчка у гібридів, стійких до гербіцидів різних хімічних груп, проведена в умовах провокаційного фону паразита.

З метою отримання максимально достовірної інформації щодо стійкості гібриду оцінка ділянки проводиться одночасно двома обліковцями з двох доріжок за бальною шкалою (табл. 2.1) [15].

Таблиця 2.1 – Шкала визначення стійкості соняшнику до вовчка

Бал	Частка уражених рослин, %	Характеристика зразка за стійкістю до вовчка	Градації рівня ураженості / ступеня розповсюдженості
бал 9	0,0	дуже висока стійкість	ураження відсутнє
бал 7	до 10,0	висока стійкість	слабкий
бал 5	10,1...30,0	слабка сприйнятливість	середній
бал 3	30,0...80,0	середня сприйнятливість	високий
бал 1	> 85,0	сильна сприйнятливість	

При значному рівні ураженості гібрида вовчком (бал 5–1) розташування квітконосів паразита на рослинах соняшнику вздовж ділянки рівномірне і добре помітне обліковцю .

Але, якщо квітконос вовчка знаходиться близько до стебла рослини, то його можна не помітити. Для надання гібриду імунологічного статусу «високостійкий» чи «стійкий», потрібно оглянути кожну рослину кожного рядка. Тільки переконавшись у повній відсутності квітконосів на ділянці (бал 9), чи їх незначної кількості (поодинокі квітконоси на рослинах, частка уражених рослин не перевищує 10,0 %) гібрид відносимо до певного балу стійкості.

Вперше візуалізовано рівень ураження ділянок соняшника відносно кожного балу стійкості.

Виконання оцінки стійкості гібридів соняшнику до вовчку оптимізують створення наукової продукції у селекційних програмах установи.

## 2.2 Природно - кліматичні особливості регіону вирощування гібридів соняшнику

З метою співставлення метеорологічних показників з рівнем розповсюдження квіткового паразита вовчка проаналізовано кліматичні умови с. Черкаської області.

2.1) за вегетаційний період соняшника (квітень–вересень).

У квітні середня температура повітря становила  $+8,89\text{ }^{\circ}\text{C}$  (рис. 2.2). У травні цей показник склав  $+13,64\text{ }^{\circ}\text{C}$ . У червні середня температура повітря становила  $+22,31\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Липень вирізнявся найтеплішою погодою –  $+22,75\text{ }^{\circ}\text{C}$ . У серпні середня температура повітря становила  $+21,01\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Середньомісячна температура першого місяця осені становила  $+18,32\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

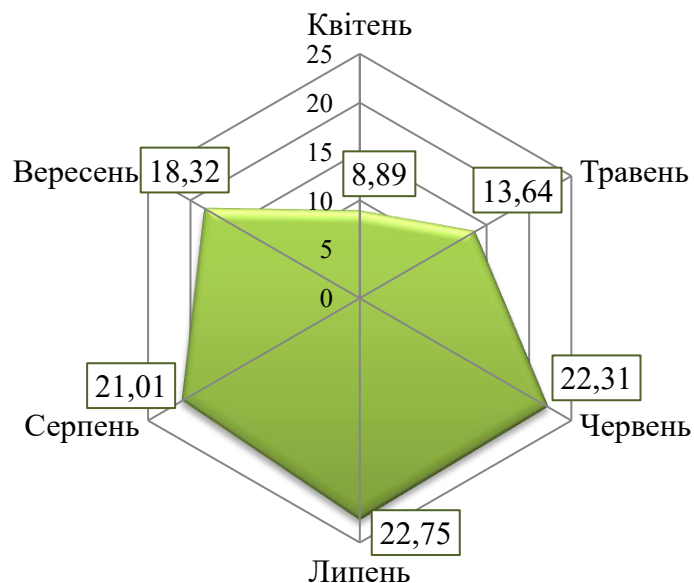


Рис. 2.2 – Показники температури повітря за місяці вегетаційного періоду соняшника, (локація «Черкаси», 2024 р.)

У квітні кількість опадів становила 17,30 мм (рис. 2.3). У травні цей показник склав 109,3 мм, у липні 88,90 мм. З липня відбулося стрімке зниження кількості до 6,40 мм у серпні, до повної відсутності опадів (0,0 мм)

– у вересні.

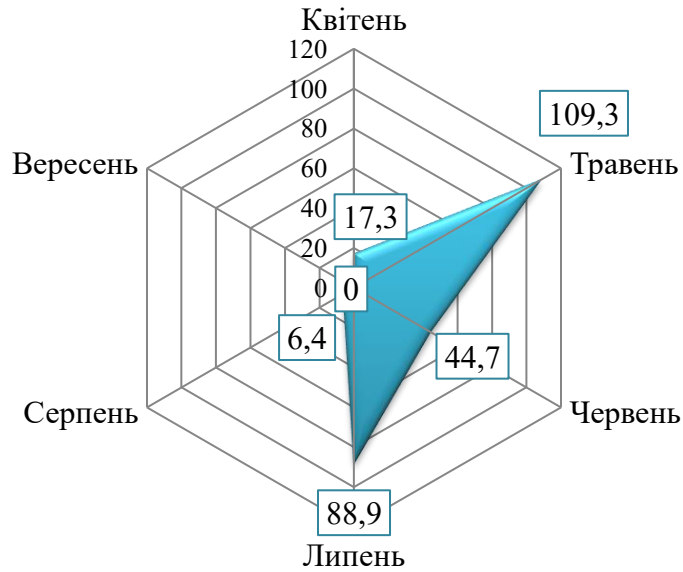


Рис. 2.3 – Кількість опадів за місяці вегетаційного періоду соняшнику, (локація «Черкаси», 2024 р.)

### 2.3 Методика статистичної обробки даних

Для обробки експериментальних даних використано пакет аналізу даних програми Microsoft Excel «Описові статистики».

Для описання рівня розповсюдження вовчка (*Orobancha cumanica* Wallr.) нами використано усереднений показник ураженості паразитом загальної кількості гібридів соняшнику (280 шт.) і розмах ознаки від мінімального (10,0 % уражених рослин на ділянку) до максимального показника (85,0 % уражених рослин на ділянку). На основі кількісного наповнення певного балу стійкості гібридами, угрупованими за ураженістю паразитом, нами побудовано статистичний ряд за показником ураженості соняшника вовчком (табл. 2.2).

Урожайність гібридів визначали як середня значення з двох повторностей по кожній локації. Ураженість вовчком – за нижчим значенням балу стійкості з двох повторностей.

Інтервальні значення визначали як різницю між максимальним і мінімальним показником ознаки в групі гібридів. Групування значень урожайності проводили або за типом вирощування гібрида (CON, IMI, SU), або за сукупністю гібридів, об'єднаних розмахом ураженості, описаним для певного балу стійкості (див. шкалу, надану в табл. 2.1).

Таблиця 2.2 – Оцінка ураженості гібридів соняшнику вовчком, використані для визначення розповсюдженості паразита

Бал	Характеристика зразка за стійкістю до вовчка	Частка уражених рослин, %		Кількість гібридів, згрупованих за ураженістю, шт.
		фактична	середня по балу (min + max) / 2	
бал 9	дуже висока стійкість	0,0	0,0	17,0
бал 7	висока стійкість	до 10,0	10,0	22,0
бал 5	слабка сприйнятливність	10,1...30,0	$(10,0 + 30,0) / 2 = 20,0$	29,0
бал 3	середня сприйнятливність	30,0...80,0	$(30,0 + 80,0) / 2 = 55,0$	54,0
бал 1	сильна сприйнятливність	> 85,0	85,0	158,0
Кількість вивчених гібридів, шт.				280
Показник ураженості	середній	–	63,3	
	мінімальний	–	10,0	
	максимальний	–	85,0	

## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### РІВЕНЬ РОЗВИТКУ ВОВЧКА (*Orobanche cumanana* Wallr.) В УМОВАХ ПРОВОКАЦІЙНОГО ФОНУ ПАРАЗИТА

#### 3.1 Визначення параметрів агрометеорологічних умов для розвитку паразита

Загальновідомо, що для розвитку вовчка соняшникового необхідні певні погодні умови. Насіння вовчка проростають за вологості ґрунту 70,0–85,0 % ПВ. Вологість ґрунту суттєво впливає на шкідливість вовчка. В перезволоженому ґрунті вони швидко втрачають схожість. Найбільше рослини пригнічуються за пониженої вологості і у посушливі роки. Оптимальна температура для проростання насіння і розвитку проростків вовчка +16,0...+25,0 °С. За температури нижче +10,0 °С і вище за +35,0 °С [16, 17].

Тому нами проведено порівняльний аналіз метеорологічних показників, таких як середньомісячна температура повітря і сума опадів за місяць.

При визначенні відмінностей метеорологічних умов 2021 р., встановлено, що у квітні цього року середньомісячна температура повітря на 0,21 °С перевищувала середнє багаторічне значення (рис. 3.1) [18].

У травні відхилення середньомісячної температури повітря становило 1,66 °С. У червні температура повітря перевищувала середнє багаторічне значення на 3,11 °С, у липні – на 2,35 °С.

Найбільшу різницю відмічено у вересні, коли була зафіксовано відхилення середньомісячної температури від багаторічного показника на 4,42 °С.

Таким чином, впродовж вегетаційного періоду соняшнику в умовах 2021 року, показники температури повітря перевищували середні багаторічні дані на 0,21–4,42 °С.

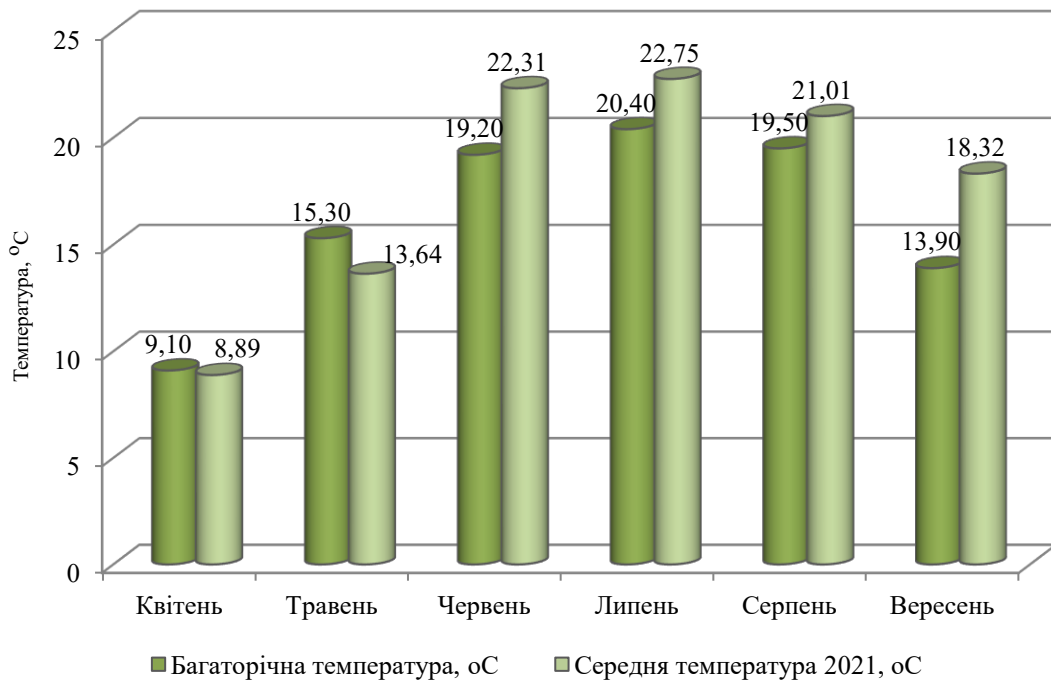


Рис. 3.1 – Порівняння середньомісячної температури повітря вегетаційного періоду соняшнику з середніми багаторічними показниками, (локація «Черкаси» 2024 р.)

Щодо відмінностей у кількості опадів від середньої багаторічної, у квітні випало дощів тільки половину від норми (48,06 %) (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Показники відхилення кількості опадів локація «Черкаси»

Кількість опадів, мм	Веgetаційний період соняшнику					
	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень
Норма (N), мм	36	53	59	67	45	45
2021 р.	17,3	109,3	44,7	88,9	6,4	0,0
Відхилення від норми, %	48,06	206,23	75,76	132,69	14,22	0,00

Відхилення показника при цьому становило 18,7 мм (рис. 3.2). У червні нестача опадів становила 14,3 мм, тобто 75 % від норми. Значною нестачею опадів – 14,22 % відзначився серпень. Різниця від норми у цьому місяці становила 38,6 мм. У вересні не випало жодного міліметра опадів, що відповідає відхиленню показника у 45 мм.

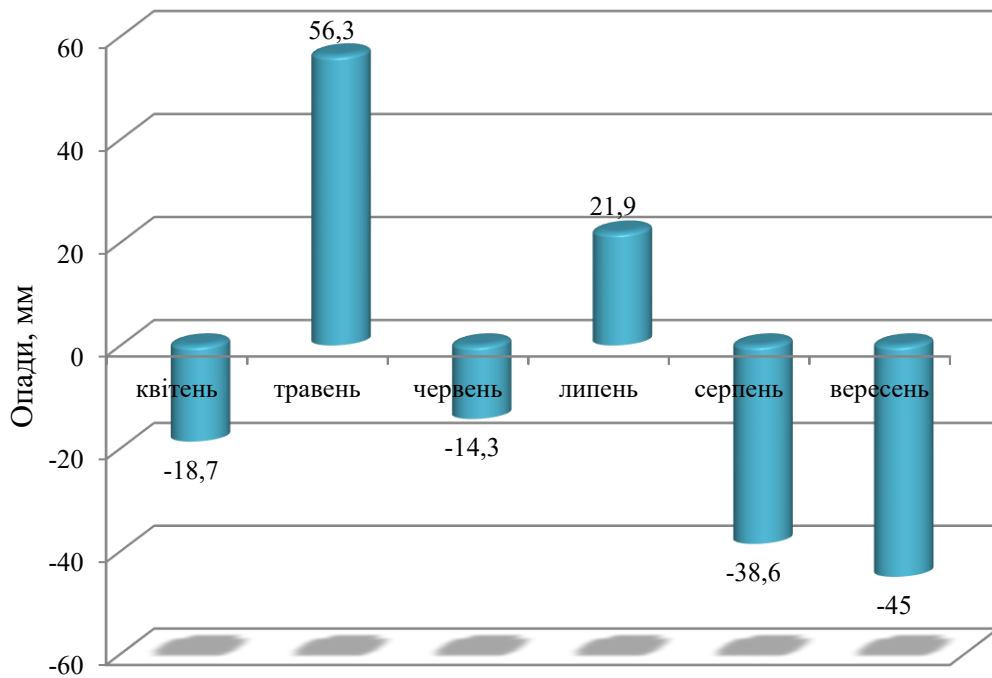


Рис. 3.2 – Відхилення кількості опадів від багаторічної норми впродовж вегетаційного періоду соняшнику, 2024 р., локація «Черкаси»

Надмірна кількість опадів випала у травні (206,23 %) і липні (132,7 %). Відхилення показника становило 56,3 мм і 21,9 мм, відповідно до зазначених місяців.

Посів соняшнику у локації «Черкаси» відбувся 25 квітня. Безхлорофільні стебла вовчка над поверхнею ґрунту, як правило, з'являються приблизно у 20 числах липня. До середини серпня досягає насіння і відбувається висихання стебла. Отже, більшу частину життя паразит, за нашими підрахунками 57 з 83-х діб перебуває у стані підземного існування.

Тому для повноти спостережень, вважаємо за потрібне висвітлити параметри стану ґрунту відносно метеорологічних факторів: його вологості (усереднені за місяць дані середніх і максимальних показників) і температури на поверхні ґрунту (усереднені за місяць дані мінімальних, середніх і максимальних показників).

Так, найвище значення середньої вологості ґрунту 23,37 % виявлено у травні (рис. 3.3).

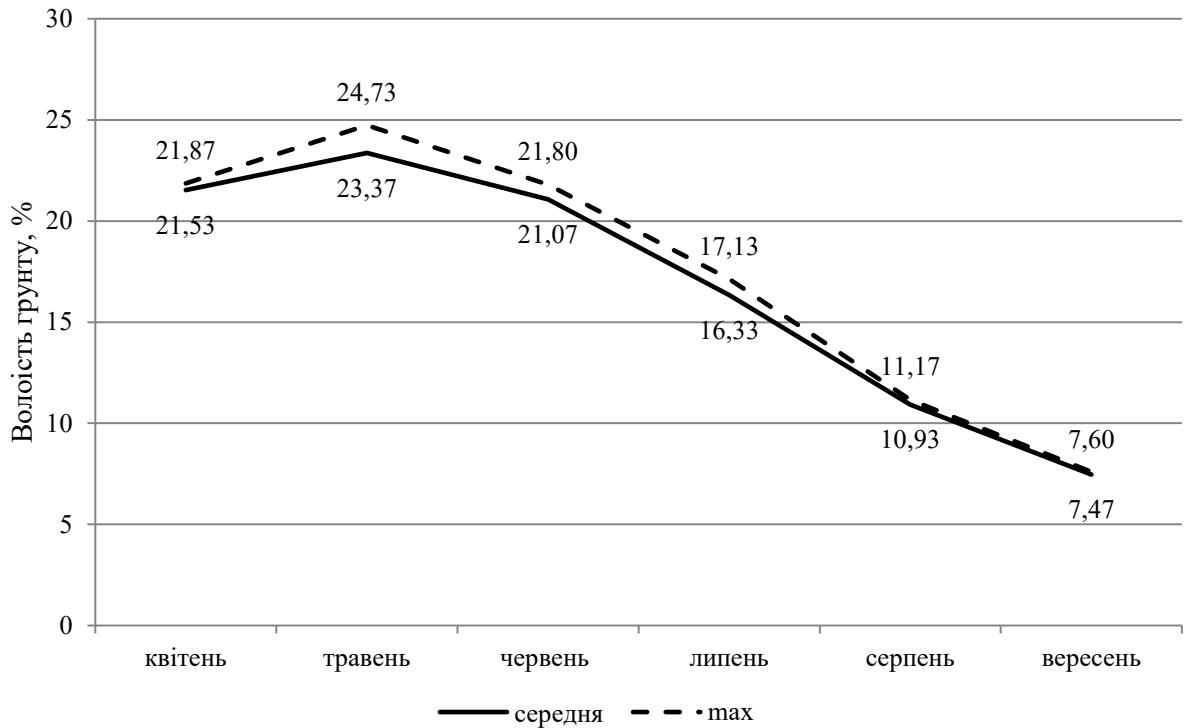


Рис. 3.3 – Вологість ґрунту впродовж вегетаційного періоду соняшнику, 2024 р., локація «Черкаси»

В цьому ж місяці виявлено і найбільш високу різницю між середнім і максимальним показником – 1,37 %. К квітні і червні вологість ґрунту була майже одного рівня – 21,53 % і 21,07 %. Різниця по цих місяцях становило 0,33 % і 0,73 %. У другій половині вегетаційного періоду соняшнику, а саме з липня по вересень вологість ґрунту знизилась вдвічі, з 16,33 % до 7,47 %. Відхилення по цих місяцях становило 0,80–0,13 %, відповідно до зазначених місяців.

Відносно температури на поверхні ґрунту, найбільшу різницю між максимальним і мінімальним значеннями температури на поверхні ґрунту (9,72–11,24 °С) виявлено у вересні, серпні і квітні 2024 року, відповідно до вказаних місяців (рис. 3.4). При розгляді коливань температури ґрунту, їх діапазон становив 1,52 °С (рис. 3.5). В решті місяців вегетаційного періоду соняшнику, а саме травні, червні, липні, різниця між максимальним і мінімальним значеннями температури на поверхні ґрунту становила 6,77–7,94 °С, з діапазоном 1,17 °С.

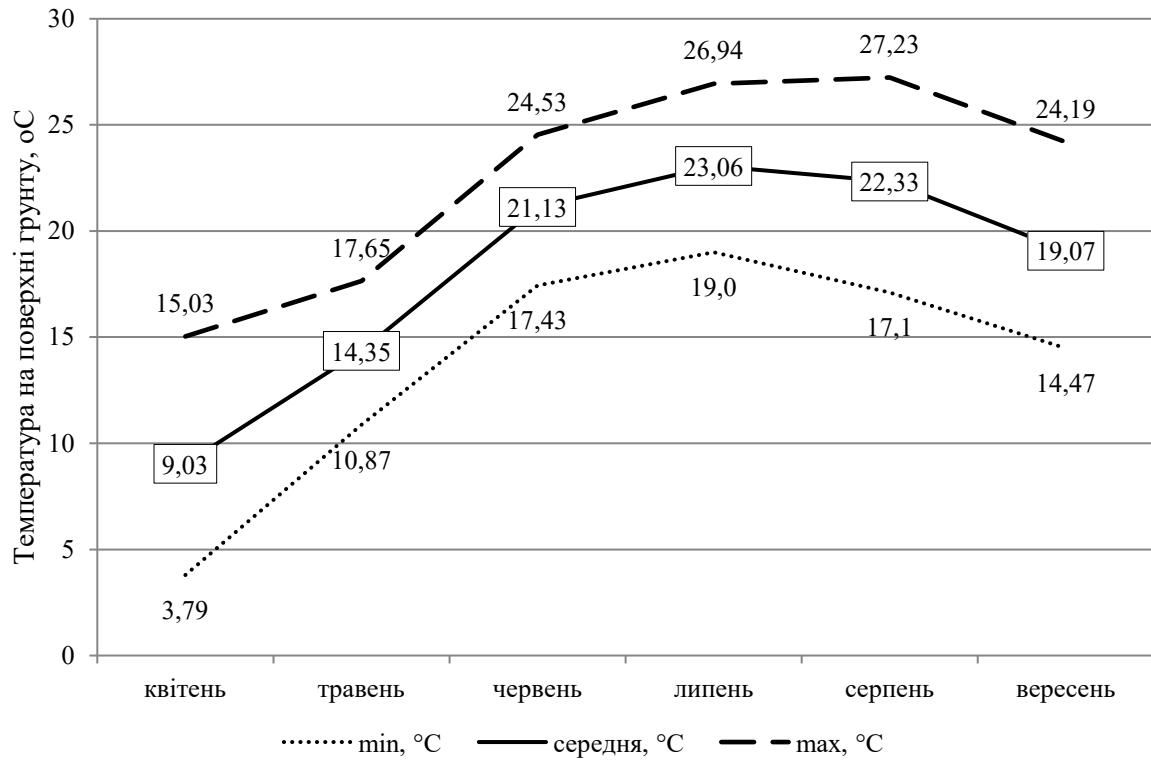


Рис. 3.4 – Коливання показників температури на поверхні ґрунту впродовж вегетаційного періоду соняшнику, 2024 р., локація «Черкаси»

В цілому, впродовж періоду інтенсивного росту і розвитку вовчка, у червні–серпні, середня температура на поверхні ґрунту у червні становила 21,13 °C, з коливанням від мінімального показника +17,43 °C до максимального +24,54 °C.

Середня температура на поверхні ґрунту у липні становила 23,06 °C, з коливанням від мінімального показника +19,0 °C до максимального +26,94 °C. У серпні середня температура на поверхні ґрунту становила +22,33 °C, з коливанням від мінімального показника +17,1 °C до максимального +27,23 °C.

Різниця між максимальними показниками температури на поверхні ґрунту червня–серпня становила 2,7 °C, між середніми – 1,73 °C і між мінімальними – 1,9 °C.

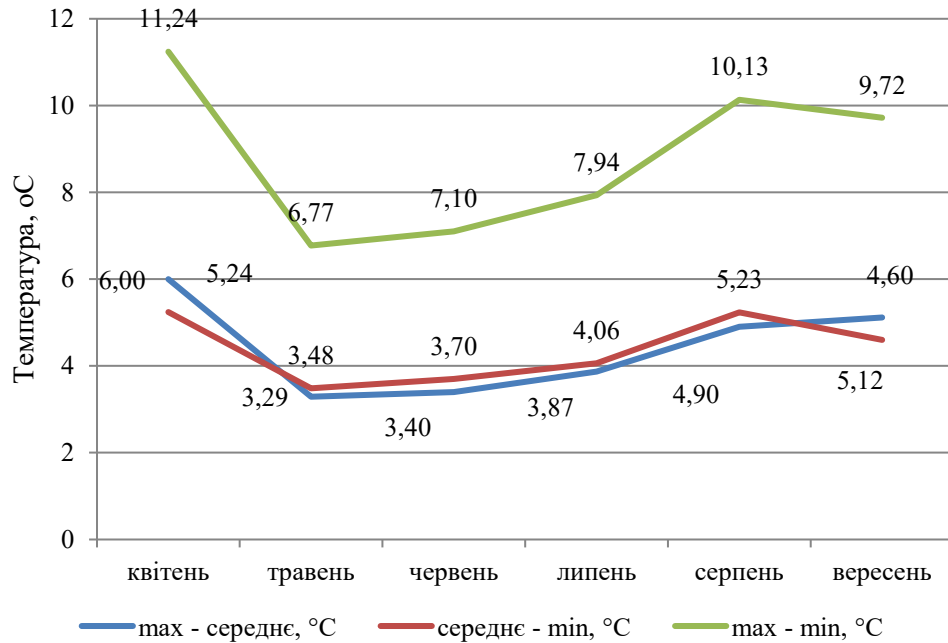


Рис. 3.5 – Відхилення показників температури на поверхні ґрунту впродовж вегетаційного періоду соняшнику, 2024 р., локація «Черкаси»

Отже, на основі узагальнення отриманих даних впродовж вегетаційного періоду в умовах 2024 року, визначено параметри метеорологічних умов, за яких відбулося значне ураження соняшнику вовчком. Так, впродовж періоду інтенсивного росту і розвитку вовчка, у червні–серпні:

- перевищення середньомісячної температури повітря над середніми багаторічними показниками впродовж місяців становило 1,51–3,11 °C;
- надлишок кількості опадів у травні (206,23 %) і липні (132,7 %), їх нестача у червні (75 % від норми) і серпні (14,22 %);
- середня вологість ґрунту: у червні – 21,07 %, липні – 16,33 %, серпні – 10,93 %;
- середня температура на поверхні ґрунту у червні – 21,13 %, липні – 23,06 %, серпні – 22,33 %;

### 3.2 Рівень розповсюдженості вовчка (*Orobancha cuman* Wallr.)

Базуючись на результатах вивчення гібридів соняшника в умовах провокаційного фону за стійкістю до вовчка, для встановлення параметрів його розповсюдженості нами використано усереднений показник ураженості паразитом загальної кількості гібридів соняшнику і розмах ознаки від мінімального до максимального показника (див. підрозділ 2.3, розділу 2).

Рівень розвитку вовчка в регіоні досліджень на посівах соняшнику коливався від 10,0 % до 85,0 %, що в середньому по гібридах становило 67,5 % уражених рослин на ділянку (рис. 3.6).

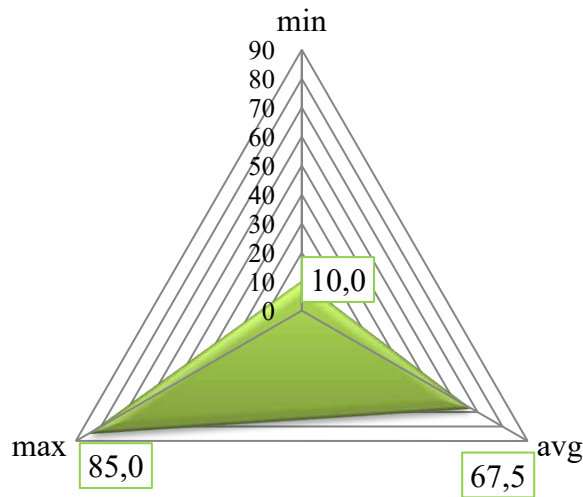


Рис. 3.6 – Показники розповсюдженості вовчка по гібридах соняшнику, провокаційний фон, 2024 р.

Таким чином, за результатами вивчення гібридів соняшника в умовах провокаційного фону за стійкістю до вовчка, їх угруповано за рівнем ураження у п'ять груп і надано характеристику за стійкістю до паразита. На основі кількісного наповнення кожної групи стійкості гібридами соняшника, визначено рівень розповсюдженості вовчка який коливався від 10,0 % до 85,0 %. Середній показник розповсюдженості вовчка по гібридах становив 67,5 % уражених рослин на ділянку.

### 3.3 Обґрунтування рівня інфекційного фону вовчка

Шкала оцінки зразків соняшника на стійкість до вовчка, надана у розділі 2 «методика» (див. табл. 2.1), статистичну сукупність гібридів розподіляє альтернативно, тобто на два класи: «стійкі» / «сприйнятливі». Гібридів, стійких до вовчка (бал 7 і бал 9) не виявлено серед класичного напрямку використання (CON) і стійких до гербіцидів імідазолінонової групи (ІМІ). У гібридів, стійких до трибенурон - метилу (SU), стійких до вовчка (бал 7 і бал 9) було 25 шт., сприйнятливих (бал 1–бал 5) – 165 шт.

Загальна кількість класу «стійкі до вовчка» становить 25 гібридів соняшнику, а цей показник в класі «сприйнятливі до вовчка» становить 255 гібридів. Отже, переважаюча більшість сприйнятливих до вовчка гібридів (в 9,6 разів) з рівнем ураження від 30,0 % і до понад 85,0 % уражених паразитом рослин, становить основну складову рівня інфекційного фону вовчка в локації «Харків». А саме переважання сприйнятливих зразків над стійкими формує рівень інфекційного фону будь якого патогена, будь якої культури [19].

Шляхом визначення середнього значення від загальної кількості зразків з імунологічною характеристикою від 1 до 9 балів, ми отримуємо 2,8 бала. Це середнє значення і є рівнем інфекційного фону вовчка в локації «Харків» (рис. 3.7).

Відомо, що межею оцінки рівня достовірності інфекційного фону є 30,0 % високоуражених зразків при їх випробуванні в умовах штучного інфекційного чи жорсткого провокаційного фону [20, 21, 22].

У нашому випадку їх кількість становить 95,0 %, що втричі перевищує вказане значення. Тому вважаємо, що достовірність оцінки не викликає сумнівів через статистично доведений високий рівень інфекційного фону квіткового паразита - вовчка.

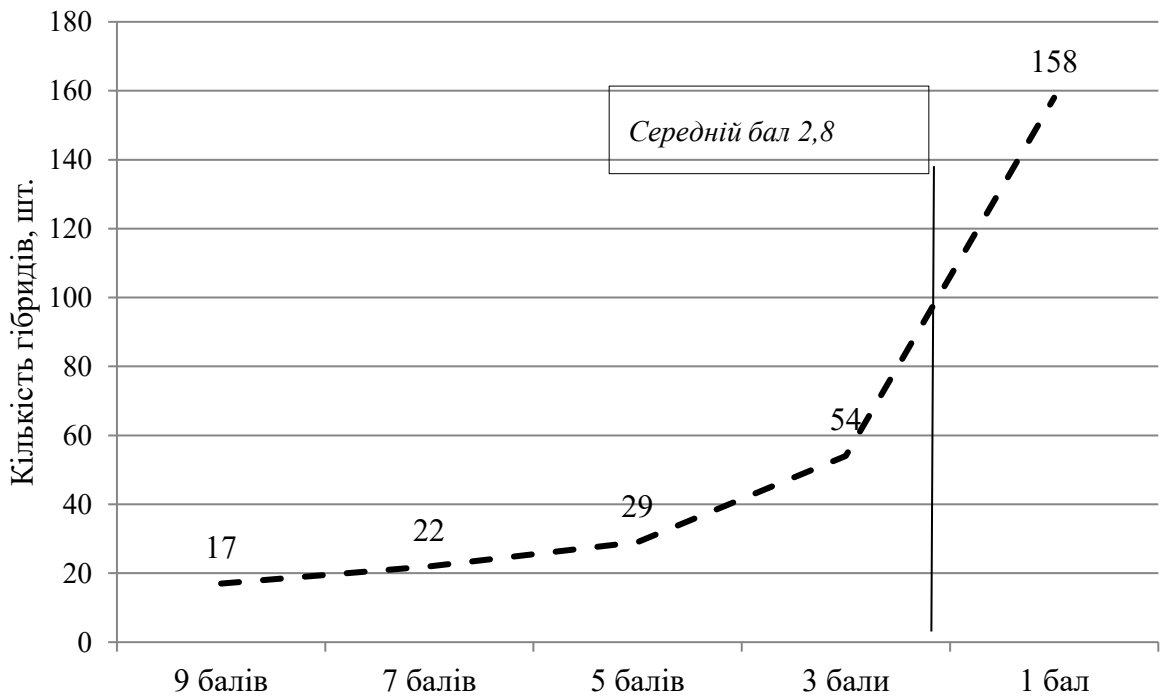


Рис. 3.7 – Рівень інфекційного фону вовчка, 2024 р.

### 3.4 Біологічні особливості життєвого циклу паразита

З дрібного насіння вовчка соняшникового з'являється первинний корінець, який має дуже малі розміри і помітний лише під мікроскопом. Ріст його обмежений (лише кілька міліметрів). Формування гаусторій розпочинається тоді, коли паразит знаходить господаря (рис. 3.8 а-б). Інфузивні клітини гаусторій проникають через коріння, поєднуючи провідні судинні системи господаря та паразита. Після поєднання провідних систем рослин на підземній поверхні коріння рослини-господаря вовчок формує кореневу бульбу, яка росте протягом кількох тижнів чи навіть місяців. Вона коричневатого-жовтуватого кольору, сферичної форми. Від кореневої бульби розвиваються бокові відростки, які теж здатні сформувати

гаусторії, якщо поблизу з'явиться корінь рослини - живителя.

З часом на поверхні ґрунту біля ураженої рослини з'являються генеративні пагони, які утворюються з кореневої бульби. Сходи вовчка соняшникового з'являються на 40–65 день після посіву соняшнику і впродовж двох тижнів здатні досягати повної висоти і цвісти.

Насіння вовчка соняшникового проростає під впливом корневих виділень рослин - господаря [23].

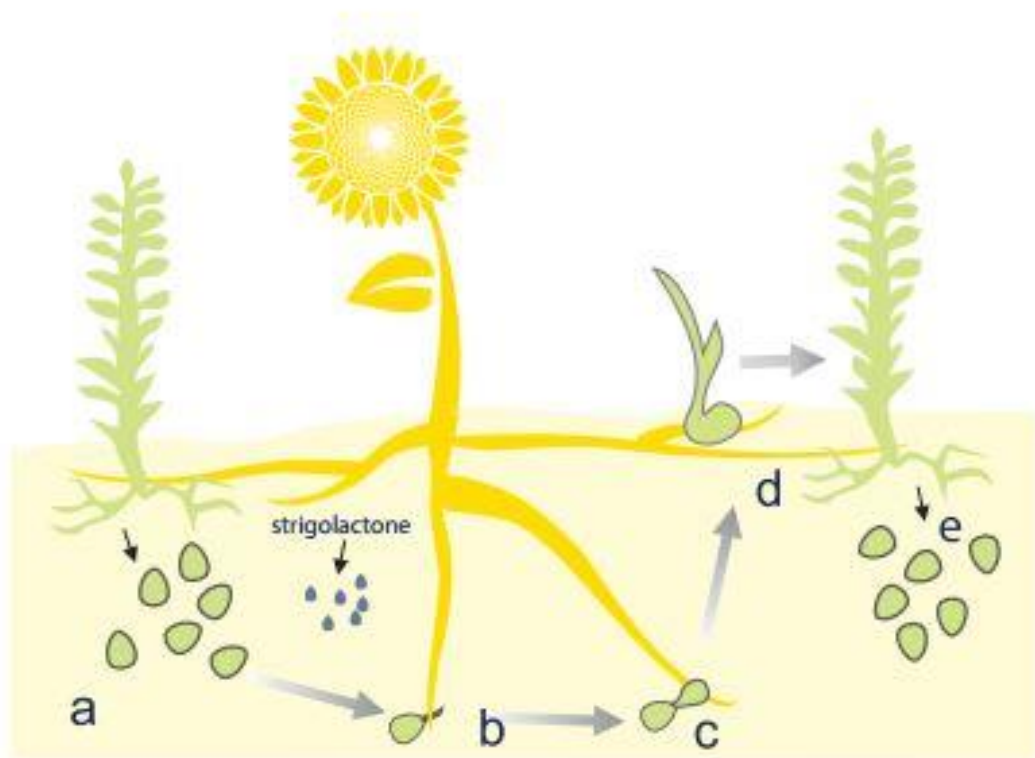


Рис. 3.8 – Схема розвитку вовчка на корінні соняшнику

а) весною, при проростанні насіння соняшника, вовчок проникає у судинну систему рослини - живителя (ВВСН 09–12, рис. 3.9);

б) паразит перенаправляє живильні речовини соняшника на свій розвиток (ВВСН 18–53, рис. 3.9);

с) утворює безхлорофільні квітконоси, які спочатку розвиваються на корінні під ґрунтом (ВВСН 54–59, рис. 3.9);

д) у фазі цвітіння соняшника, квітконоси вовчка з'являються над поверхнею ґрунту (ВВСН 61–65, рис. 3.9);

е) з квіток рослини - паразита обсіпається стигле насіння, яке зберігається у ґрунті 8–12 років (ВВСН 65–79, рис. 3.9).



утворення бульбочок  
паразита на корінні



цвітоноси  
паразита в ґрунті



цвітоноси паразита над  
поверхнею ґрунтуі

Рис. 3.9 – Фенологічний календар вовчка (локація Черкаси 2024)

Таким чином, за результатами досліджень встановлено, що показники температури повітря у квітні–вересні 2024 року в локації «Черкаси» перевищували середні багаторічні показники на 0,21–4,42 °С, відповідно.

Щодо кількості опадів, більшість місяців вегетаційного періоду відзначились їх нестачею, до повної відсутності у вересні. Значну нестачу опадів виявлено в серпні (лише 14,2 % від норми), половину норми у квітні (48,06 %) і 75,76 % – у червні. Тільки у липні і травні кількість опадів кваліфіковано як надмірні – 132,69 % і 206,23 %, відповідно.

Щодо вологості ґрунту, найвище значення 23,37 % виявлено у травні. Відхилення середнього показника від максимального в цьому місяці було найвищим – 1,37 %. У квітні і червні вологість ґрунту становила – 21,53 % і 21,07 %, а відхилення по цих місяцях – 0,33 % і 0,73 %. З липня по вересень вологість ґрунту знизилась з 16,33 % до 7,47 %. Відхилення по цих місяцях становило 0,80–0,13 %.

Щодо температури на поверхні ґрунту, найбільшу різницю між максимальним і мінімальним значеннями виявлено у вересні, серпні і квітні 2021 року (9,72–11,24 °С. У травні, червні, липні, різниця становила 6,77–7,94 °С.

Визначено параметри метеорологічних показників, впродовж періоду інтенсивного росту і розвитку вовчка (у червні–серпні), за яких відбулося значне ураження соняшнику цим паразитом в умовах 2024 року:

- перевищення середньомісячної температури повітря над середніми багаторічними показниками впродовж місяців становило 1,51–3,11 °С;
- надлишок кількості опадів у травні (206,23 %) і липні (132,7 %), їх нестача у червні (75 % від норми) і серпні (14,22 %);
- середня вологість ґрунту: у червні – 21,07 %, липні – 16,33 %, серпні – 10,93 %;
- середня температура на поверхні ґрунту у червні – 21,13 %, липні – 23,06 %, серпні – 22,33 %;

В умовах провокаційного фону проведено групування гібридів за рівнем ураження і надано характеристику за стійкістю до паразита.

На основі кількісного наповнення кожної групи стійкості гібридами соняшника, визначено рівень розповсюдженості вовчка який коливався від 10,0 % до 85,0 %. Середній показник розповсюдженості вовчка по гібридах становив 65,4 % уражених рослин на ділянку.

З метою обґрунтування рівня інфекційного фону вовчка, визначено межі варіювання (мінімум, максимум) і середній показник ознаки стійкості. На їх основі оцінено рівень інфекційного фону вовчка в умовах 2024 р. локації «Черкаси». Доведено його достовірність для надання імунологічної оцінки для гібридів соняшнику за стійкістю до вовчка.

Надано фенологічний календар паразита впродовж фаз вегетаційного періоду соняшника.

## РОЗДІЛ 4

### ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ ВИРОЩУВАННЯ ТА СТІЙКІСТЮ ДО ВОВЧКА

#### 4.1. Розподіл гібридів соняшника за стійкістю до гербіцидів і вовчка (*O. cumana* Wallr.)

На сьогодні в Україні є значний попит на гербіцидостійкі гібриди соняшнику. Насамперед вибір гібриду залежить від ступеня забур'яненості полів. При поширенні однорічних бур'янів, де можна використати для захисту рослин соняшнику ґрунтовий гербіцид, рекомендується вирощувати гібриди класичного типу. При забур'яненості поля дводольними бур'янами, коли ґрунтовий гербіцид не спрацював належним чином, необхідно обирати гербіциди, що містять трибенурон - метил та, відповідно, стійкі до нього гібриди соняшнику. На посівах соняшнику, засмічених багаторічними бур'янами або вовчком, найбільш дієвими Плюс. Під такі препарати обирають гібриди, генетично захищені від вовчка, з високим рівнем витривалості до фітотоксичної дії гербіциду. Своєчасність виконання всіх технологічних операцій вирощування та застосування комплексного підходу в захисті соняшнику від шкідливих організмів є запорукою отримання якісного урожаю насіння [24, 25].

При проведенні оцінки стійкості гібридів в умовах посиленого інфікування – провокаційного фону, серед гібридів класичного типу вирощування (CON - гібриди) з дуже високою (бал 9) і високою стійкістю (бал 7) до вовчка не виявлено (рис. 4.1). Слабку сприйнятливість до вовчка (бал 5) виявили 7,5 % CON - гібридів. Середню (бал 3) і сильну сприйнятливість (бал 1) до вовчка виявили 42,5 % і 50,0 % гібридів класичного типу використання.

Серед гібридів, стійких до імідазолінової групи гербіцидів (ІМІ-гібриди) з дуже високою (бал 9) і високою стійкістю (бал 7) до вовчка, як і

серед гібридів класичного типу використання, не виявлено.

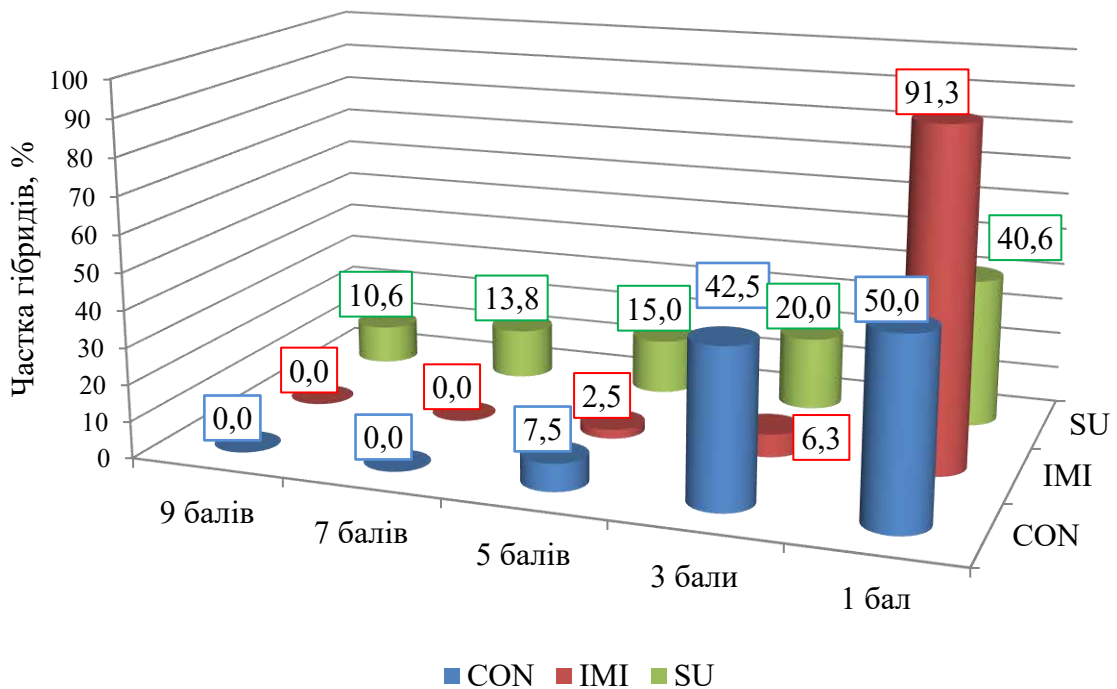


Рис. 4.1 – Диференціація гібридів соняшнику, стійких до різних хімічних груп гербіцидів за стійкістю до вовчка, провокаційний фон, 2024 р. (локація «Черкаси» 2024)

Слабку сприйнятливість до вовчка (бал 5) виявили 2,5 % ІМІ - гібридів. Середню сприйнятливість (бал 3) до вовчка визначено у 6,3 % гібридів. Сильну сприйнятливість (бал 1) до вовчка виявили переважна більшість ІМІ - гібридів – 91,3 %.

Серед гібридів, стійких до трибенурон - метилу (SU - гібриди) виділено 10,6 % з дуже високою (бал 9) і 13,8 % гібридів з високою стійкістю (бал 7) до вовчка. Зі слабкою сприйнятливістю (бал 5) виявлено 15,0 % SU - гібридів. Середню сприйнятливість (бал 3) до вовчка визначено у 20,0 % SU - гібридів. Сильну сприйнятливість (бал 1) до вовчка виявили найменша частка SU - гібридів – 40,6 %, серед решти.

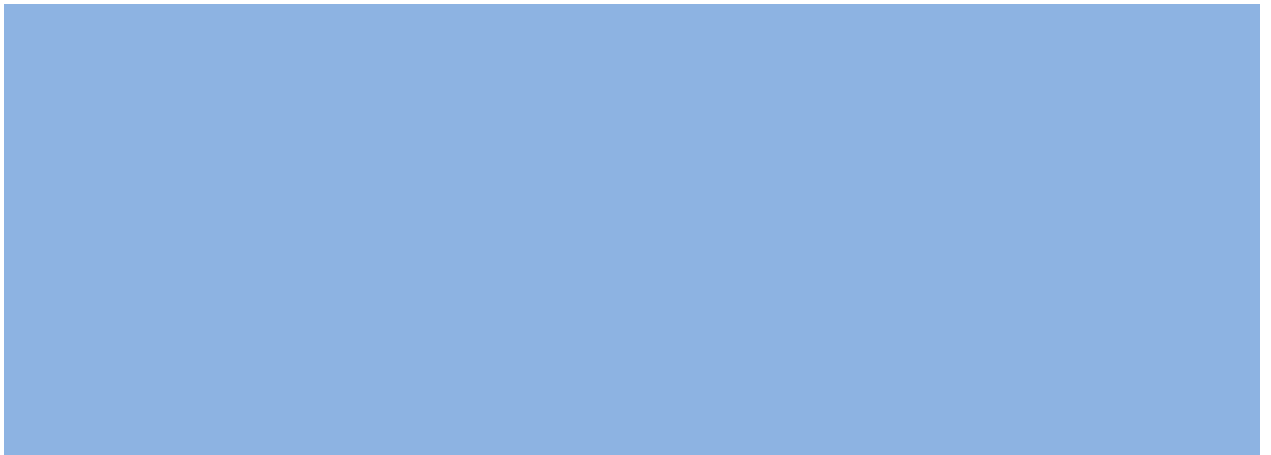
Для захисту соняшнику від бур'янів використовували одноразове внесення гербіцидів певної хімічної групи, залежно від стійкості гібридів до них (табл. 4.1).

На гібридах, стійких до трибенурон - метилу застосовано 50 г препарату Експрес (75 в.г.).

На гібридах, стійких до імідазолінонів застосовано 1,2 л препарату Євролайтнінг.

Таблиця 4.1 – Препарати, використані на гібридах соняшника (локація Черкаси 2024)

Стійкість гібридів до гербіцидів	Назва препарату	Доза	Частота внесення
ТВМ	Експрес 75 в.г.	50 грам	одноразово
ІМІ	Євролайтнінг	1,2 л	одноразово



Таблиця 4.3 – Урожайність стійких до вовчка (бал 7) SU - гібридів соняшника (локація «Черкаси» 2024)

Source ID UA 2	Код гібрида	Урожайність, т/га	Стійкість до вовчка, бал	Вміст олії в насінні, %
1	2	3	4	5
UA 2/157	VN0000239	1,42	7	–
UA 2/161	BH929367	2,24*	7	47,7
UA 2/168	VN0000413	1,57	7	–
UA 2/169	VN0000295	2,38*	7	55,2
UA 2/171	VN0000258	1,74	7	50,4
UA 2/242	P64LE25 St	2,49*	7	48,3

UA 2/243	SY Sumiko St	3,24*	7	52,0
UA 2/173	VN0000218	1,67	7	51,9
UA 2/175	VN0126621	1,73	7	–
UA 2/179	VN0000423	1,05	7	53,6
UA 2/180	VN0050028	1,52	7	50,1
UA 2/182	VNNZP0001	0,89	7	–
UA 2/184	VN0052721	2,22*	7	40,9
UA 2/197	VN0000250	1,78	7	51,6
UA 2/205	VN0000322	1,72	7	50,7
UA 2/206	VN0000331	1,24	7	51,8
UA 2/242	P64LE25 St	1,99*	7	49,1
UA 2/211	VN0000293	1,84*	7	47,9
UA 2/219	Шенон	1,52	7	45,8
UA 2/220	BH929360	0,78	7	–
UA 2/225	VN2111721-2	2,46*	7	51,0
UA 2/234	BH097922-3	1,50	7	48,7
Примітка. * – достовірно на 5,0 % рівні значущості				

Таким чином, серед гібридів, стійких до трибенурон - метилу (SU - гібриди) виділено 10,6 % з дуже високою (бал 9) і 13,8 % гібридів з високою стійкістю (бал 7) до вовчка. Серед них, вісім високостійких до вовчка (бал 9) SU - гібридів виділено як високоурожайні 1,86–2,57 т/га з вмістом олії в насінні 51,0–53,3 %. Шість стійких до вовчка (бал 7) SU - гібридів виділено як високоурожайні 1,84–3,24 т/га, з вмістом олії в насінні 47,7–55,2 %.

За результатами оцінки стійкості до вовчка 280 гібридів соняшнику, різних за стійкістю до гербіцидів в умовах провокаційного фону, виділено 10,6 % з дуже високою (бал 9) і 13,8 % гібридів з високою стійкістю (бал 7) до вовчка серед гібридів, стійких до трибенурон - метилу (SU - гібриди). Серед гібридів класичного типу вирощування і гібридів, стійких до імідазолінонової групи гербіцидів (IMI- гібриди) високостійких до вовчка не виявлено.

Серед гібридів, стійких до трибенурон - метилу, вісім високостійких до вовчка (бал 9) SU - гібридів виділено як високоурожайні 1,86–2,57 т/га з

вмістом олії в насінні 51,0–53,3 %. Шість стійких до вовчка (бал 7) SU - гібридів виділено як високоурожайні 1,84–3,24 т/га, з вмістом олії в насінні 47,7–55,2 % [26].

## РОЗДІЛ 5

### РЕКОМЕНДОВАНИЙ ЗАХИСТ СОНЯШНИКА ВІД ВОВЧКА СОНЯШНИКОВОГО

Збільшення аграріями посівних площ під соняшник завдяки скороченню строків повернення його на попереднє місце (недотримання сівозміни) стало причиною погіршення фітосанітарного стану посівів.

Селекція залишається сучасним методом у підвищенні як урожайності, так і стійкості до біотичних та абіотичних факторів. Генетична стійкість гібридів до вовчка є ключовим методом боротьби з ним. У регіонах поширення рослини-паразита слід вирощувати класичні гібриди з генетичною стійкістю якнайменше до раси G. За даними Інституту олійних культур НААН, у Південному Степу України було встановлено, що расі H (як найагресивнішій) належить у цій популяції 10%, G — 65%, расам A–F — 25%. Можна стверджувати, що відсоток раси H у подальші роки збільшуватиметься.

Вирощування генетично стійких до вовчка гібридів соняшнику лише до рас E та F у зоні його поширення є великим ризиком. По-перше, недоотримання запланованої урожайності, по-друге, це призводить до накопичення насіння вовчка в ґрунті, а по-третє, до виникнення нових вірулентних рас.

Загальновідомо, що насіння вовчка дуже дрібне і може переноситись на десятки кілометрів. Якщо в господарстві немає загрози ураження рослиною-паразитом, втім, воно територіально розташоване поруч із зоною поширення вовчка і вирощує генетично нестійкі до нього гібриди, то існує велика ймовірність його проростання. Тому їм доцільно також вирощувати гібриди зі стійкістю до раси G.

Хімічний захист соняшнику від вовчка пропонує компанія БАСФ за технологією Clearfield® та Clearfield®Plus, яка полягає у вирощуванні гібридів соняшнику з генетичною стійкістю до діючих речовин класу імідазолінонів та

обробці рослин, що вегетують, відповідними гербіцидами. Використання останніх у різний період розвитку соняшнику від фази 2 до 10 листків призводить до 100% летальної дії на вовчок, незалежно від ступеню розвитку бульбочок.

Якщо ступінь зараження ґрунту насінням вовчка досить великий, то може виникнути друга хвиля ураження кореневої системи після детоксикації гербіциду рослинами. І, як було зазначено раніше, наявність вологи, тепла, молодих корінців та їхніх виділень разом із генетично нестійким гібридом забезпечує ураження соняшнику.

Тому окремо хімічний захист від вовчка слід застосовувати тільки в профілактичних заходах. Використання ж повної норми оригінальних гербіцидів є запорукою ефективною дії на вовчок. Зниження норм внесення, а також обробка гербіцидами на перекриттях може провокувати виникнення резистентності паразита і подальше його розмноження.

Рослина вовчка здатна до перехресного запилення, що характеризує високу його мінливість і пластичність до середовища. Це виражається у можливості формувати нові різноманітні раси, що відрізняються більшою вірулентністю та агресивністю.

Вони поодинокі уражують рослини соняшнику, плодоносять і таким чином поширюються полем. Знизити ймовірність виникнення зазначених вище випадків можливо завдяки об'єднанню різних механізмів летальної дії на вовчок. Тому краще використовувати подвійний захист за інноваційною технологією SUNEО® від компанії Лімагрейн, яка об'єднує хімічний та генетичний у одному гібриді. Тобто один гібрид соняшнику має генетичну стійкість як до вовчка раси G, так і гербіцидів імідазолінової групи. Це як двокомпонентний препарат у фунгіцидному захисті. За такою технологією, по-перше, рослини соняшнику на ранніх стадіях розвитку не відчують негативного впливу від ранньої атаки паразита, і всі поживні речовини йдуть на розвиток культури; по-друге, краще витримують гербіцидний стрес під час обробки; по-третє, знижується ризик другої хвилі ураження вовчком, що

зменшує накопичення його насіння на полі; по-четверте, знижується ризик виникнення нових рас патогену. Дуже часто у виробництві використовують гібриди з іншою генетичною стійкістю до вовчка, за якої на кореневій системі формуються клубні паразита, потім розростаються на коренях під землею, витягуючи пластичні речовини з рослини і майже не викидають квітконоси на поверхню ґрунту. Так, ми не отримуємо візуального ураження рослин, але в той же час деяка частина насіння вовчка з таких квітконосів потрапляє у ґрунт. Інфікована рослина виявляє ознаки стресу та має вигляд пригніченої, і в подальшій вегетації вона витрачає багато енергії на захисну реакцію від них.

Як правило, ослаблені рослини більше уражуються іншими захворюваннями, що негативно впливає на їхній розвиток та продуктивність. Тобто соняшник потребує додаткового фунгіцидного захисту, що призводить до збільшення собівартості продукції.

Агротехнічні засоби захисту соняшнику від ураження вовчком мають бути спрямовані також на зменшення кількості насіння у ґрунті. Це загально відоме дотримання сівозміни й строків повернення соняшнику на попереднє місце, провокаційні посіви. Але в сучасних умовах використання цих методів стає іноді неможливим.

Знизити ступінь ураження рослин соняшнику вовчком можна завдяки використанню мінеральних добрив та способів основного обробітку ґрунту.

Так, за даними Інституту зернових культур, ступінь ураження вовчком зменшується від 20 до 33%, залежно від термінів повернення культури на попереднє місце, за умов переходу від оранки до чизельного обробітку ґрунту та практично вдвічі — від оранки до мілкового дискування і No till. Це пояснюється тим, що насіння вовчка залишається на поверхні поля або у верхньому шарі ґрунту, а коренева система соняшнику від глибини посіву 5 — 6 см розвивається ще глибше. Таким чином, кореневі волоски мають меншу ймовірність контакту з насінням рослини-паразита.

Відомо, що на врожайність соняшнику позитивно впливає глибина основного обробітку ґрунту, тому вважаємо, що найоптимальнішим рішенням

у боротьбі з вовчком соняшниковим є застосування у господарствах чизельного обробітку ґрунту і мінерального живлення.

## ВИСНОВКИ

1. Закладку дослідних ділянок, спостереження та обліки у дослідах з екологічного випробування гібридів проведено відповідно до загальноприйнятих для соняшника методик .

2. Показники температури повітря у квітні–вересні 2024 року локації «Черкаси» перевищували середні багаторічні показники на 0,21–4,42 °С, відповідно. Щодо кількості опадів, більшість місяців вегетаційного періоду відзначились їх нестачею, до повної відсутності у вересні. Значну нестачу опадів виявлено в серпні (лише 14,2 % від норми), половину норми у квітні (48,06 %) і 75,76 % – у червні. Тільки у липні і травні кількість опадів кваліфіковано як надмірні – 132,69 % і 206,23 %, відповідно.

3. Щодо вологості ґрунту, найвище значення 23,37 % виявлено у травні. Відхилення середнього показника від максимального в цьому місяці було найвищим – 1,37 %. К квітні і червні вологість ґрунту становила – 21,53 % і 21,07 %, а відхилення по цих місяцях – 0,33 % і 0,73 %. З липня по вересень вологість ґрунту знизилась з 16,33 % до 7,47 %. Відхилення по цих місяцях становило 0,80–0,13 %.

4. Щодо температури на поверхні ґрунту, найбільшу різницю між максимальним і мінімальним значеннями виявлено у вересні, серпні і квітні 2021 року (9,72–11,24 °С. В травні, червні, липні, різниця становила 6,77–7,94 °С.

5. Визначено параметри метеорологічних показників, впродовж періоду інтенсивного росту і розвитку вовчка (у червні–серпні), за яких відбулося значне ураження соняшнику цим паразитом в умовах 2024 року:

- перевищення середньомісячної температури повітря над середніми багаторічними показниками впродовж місяців становило 1,51–3,11 °С;
- надлишок кількості опадів у травні (206,23 %) і липні (132,7 %), їх нестача у червні (75 % від норми) і серпні (14,22 %);
- середня вологість ґрунту: у червні – 21,07 %, липні – 16,33 %, серпні – 10,93 %;
- середня температура на поверхні ґрунту у червні – 21,13 %, липні –

23,06 %, серпні – 22,33 %;

6. В умовах провокаційного фону проведено групування гібридів за рівнем ураження і надано характеристику за стійкістю до паразита.

7. На основі кількісного наповнення кожної групи стійкості гібридами соняшника, визначено рівень розповсюдженості вовчка який коливався від 10,0 % до 85,0 %. Середній показник розповсюдженості вовчка по гібридах становив 65,4 % уражених рослин на ділянку.

8. З метою обґрунтування рівня інфекційного фону вовчка, визначено межі варіювання (мінімум, максимум) і середній показник ознаки стійкості. На їх основі оцінено рівень інфекційного фону вовчка в умовах 2024 р. локації «Черкаси». Доведено його достовірність для надання імунологічної оцінки для гібридів соняшнику за стійкістю до вовчка.

## **РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Агроформуванням різних форм власності:

– використовувати для вирощування гібриди, стійкі до трибенурон - метилу (SU - гібриди) високостійкі до вовчка (бал 9) з високим рівнем урожайності 1,86–2,57 т/га та вмістом олії в насінні 51,0–53,3 %, та стійкі до вовчка (бал 7) з високим рівнем урожайності 1,84–3,24 т/га, з вмістом олії в насінні 47,7–55,2 % а саме (BH929367, P64LE25 St, VN0000293).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аграрний сектор економіки України (стан і перспективи розвитку) / Присяжнюк М. В. [та ін.] ; за ред. М. В. Присяжнюка, М. В. Зубця, П. Т. Саблука, В. Я. Месель-Веселяка, М. М. Федорова / ННЦ ІАЕ. Київ, 2011. 1008 с.
2. Фурдичко О. І., Дем'янюк О. С. Якість і безпечність сільськогосподарської продукції в контексті продовольчої безпеки України // Агроекологія. 2014. № 1. С. 7–12.
3. Пузік В. К., Петров В. М., Бабарика Я. В. Стан і перспективи вирощування та формування ринку соняшнику в Україні // Посібник українського хлібороба : науково-практичний збірник. Київ. 2014. Т. 2. С. 46–50.
4. Шевченко М.С., Лебідь Є.М., Шевченко С.М., Деревенець-Шевченко К.А. Оптимальна концентрація соняшнику в сівозмінах. Агрономія Сьогодні. Електронний ресурс : Режим доступу : <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/631-optymalna-kontsentratsiia-soniashnyku-v-sivozminakh.html> Дата звернення 07.11.2022.
5. Циліорик О., Десятник Л., Судак В. Оптимальна концентрація соняшнику в сівозмінах. Агрономія Сьогодні. Електронний ресурс : Режим доступу : <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/631-optymalna-kontsentratsiia-soniashnyku-v-sivozminakh.html>. Дата звернення 08.11.2022.
6. Контроль хвороб на соняшнику. Журнал SuperAgronom. Електронний ресурс : Режим доступу : <https://superagronom.com/blog/907-kontrol-hvorob-na-sonyashniku-sivozmina-ta-spektr-diyi-osnovnih-fungitsidiv>. Дата звернення 02.11.2022.
7. Вплив короткої ротації соняшника на урожайність Журнал SuperAgronom. Електронний ресурс : Режим доступу : <https://superagronom.com/news/15555-ekspert-rozpoviv-yak-korotka-rotatsiya-sonyashnika-vplivaye-na-urojajnist>. Дата звернення 18.11.2022.
8. Васильєв Д.С. Подсолнечник / Д.С. Васильєв. – М.: Агропромиздат,

---

1990. 220 с.

9. Крамарьов. С. М. Тенденція зміни основних показників погоди і вплив їх на урожайність кукурудзи та соняшнику // Бюлетень Інституту зернового господарства ІААН. – Дніпропетровськ, 2005. № 23–24. С. 3–9.

10. Коломацька В. П., Кириченко В. В., Сивенко В. І., Леонова Н. М. Рівень та мінливість урожайності гібридів соняшнику в умовах Східної частини Лісостепу України / В. П. Коломацька, В. В. Кириченко, В. І. Сивенко, Н. М. Леонова // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. – 2016. – Вип. 21. – С. 158–166. ] 14. Климатические данные. Электронный ресурс : Режим доступа : <https://ru.climate-data.org/европа/украина>

11. Доспехов Б. А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных. Москва : Колос, 1972. 207 с.

12. Bandeira e Sousa M., Cuevasc J., Giselly de Oliveira Couto E., Rodríguez P. P., Jarquín D., Fritsche-Neto R., Burgueño J., Crossa J., 2017. Genomic-Enabled Prediction in Maize Using Kernel Models with Genotype × Environment Interaction. *G3: Genes / Genomes / Genetics*. Volume 7, June. P. 1995–2014.

13. Коренев Г. В. Растениеводство с основами селекции и семеноводства / Г. В. Коренев. – М.: Агропромиздат, 1990.

14. Зозуля О. Л. Селекція і насінництво польових культур / О. Л. Зозуля, В. С. Мамалига. – К.: Урожай, 1993.

15. Петренкова В. П., Кириченко В. В., Черняєва І. М. та ін. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів: навч. посіб./ за редакцією академіка НААН В. В. Кириченка, члена-кореспондента НААН В. П. Петренкової. Харків, ІР ім. В. Я. Юр'єва, 2012. 320 с.

16. Болезнии сельскохозяйственных культур: в 3-х т. / Под общей ред. члена - корреспондента ВАСХНИЛ доктора биол. наук В. Ф. Пересыпкина. – Киев: Урожай, 1989. – ISBN 5-337-00269-4. / Том 2. Болезни технических культур и картофеля / В. Ф. Пересыпкин, З. П. Пожар, Н. Н. Кирик и др. – 248 с. – ISBN 5-337-00503-0.

17. Duca M., Clapco S., Nedealcov M., Dencicov L. Influence of environmental conditions on the virulence and distribution of *Orobanche cumana*

---

Wallr. in the Republic of Moldova. OCL, 2019, 26, 3. Contribution to the Topical Issue «Sunflower and climate change».

18. Архів даних щодо температури повітря, опадів і вологості ґрунту. Електронний ресурс : Режим доступу : <https://meteo.farm>

19. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів. Навчальний посібник. Харків, IP ім. В. Я. Юр'єва, 2012. 320 с.

20. Гешеле Э. Э. Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур / Э. Э. Гешеле. – Одесса: Изд. ВСГИ, 1971. – 180 с.

21. Боровська І. Ю. Методологічні основи селекції соняшнику на стійкість до основних хвороб : монографія / І. Ю. Боровська / НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Ю'єва. – Х.: ФОП Бровін О. В., 2018. – 310 с.

22. Петренкова В. П. Методологія виділення форм польових культур за стійкістю до комплексу біо- та абіотичних чинників / В. П. Петренкова, І. Ю. Боровська, І. С. Лучна, Т. В. Сокол, І. М. Ниска, Є. Ю. Кучеренко, К. В. Компанець / НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. – Х.: ФОП Бровін О. В., 2018. – 242 с.

23. Біологічні особливості життєвого циклу паразита. Електронний ресурс : Режим доступу : <https://www.agronom.com.ua/biologiya-ta-metody-kontrolyu-vovchka-sonyashnykovogo/>

24. Соняшник: основні критерії вибору гібриду. Електронний ресурс : Режим доступу : <http://vnis.com.ua/useful-information/publications/Sonyashnyk-kryteriyi-viboru-hibrydu-hibrydy-sonyashnyku-stiyki-do-herbitsydiv-kartohrafiyi-rozprovsyudzhennya-vovchka/>

25. Kaya Y., Demerci M., Evci G. 2004. Sunflower breeding in Turkey for broomrape and herbicide resistance. *Helia* 27 (40): 199–210.

26. Шарипіна Я. Ю., Боровська І. Ю., Парій Я. Ф., Бабич В. О., Костенко Ю. С., Годосійчук М. О., Стороженко О. В. Диференціація гібридів соняшника селекції вніс за технологією вирощування і стійкістю до вовчка в умовах провокаційного фону паразита. Матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченій 100-річчю кафедри генетики, селекції

---

рослин та біотехнології ім. І.П. Чучмія, 4 листопада 2022 р. / [Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін.]. Умань, 2022. С. 179–182.