

**Міністерство освіти і науки України
Державний заклад
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»**

Факультет природничих наук

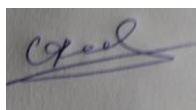
Кафедра біології та агрономії

Сокирка Сергій Олексійович

**ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ХВОРОБ ТА РІЗНИХ ВИДІВ
БУР'ЯНІВ В АГРОЦЕНОЗАХ СОНЯШНИКУ ПРИ ЙОГО
ВИРОЩУВАННІ В СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ**

**Магістерська робота
за спеціальністю 201 Агрономія**

Особистий підпис –



Сокирка С. О.

Науковий керівник –



професор кафедри біології та агрономії,
доктор с-г. наук І. В. Аксьонов

Зав. кафедри – _____ кандидат с-г. наук Г.О. Євтушенко

Полтава – 2023

Міністерство освіти і науки України
Держаний заклад
„Луганський національний університет імені Тараса Шевченка”

Затверджую:

Декан факультету природничих наук

_____ Мацай Н. Ю.

**Індивідуальний план магістранта
щодо виконання магістерської роботи**

1. Сокирка С. О. _____

(прізвище, ім'я, по батькові магістранта)

2. Факультет (навчально-науковий інститут) факультет природничих наук

3. Кафедра біології та агрономії

4. Спеціальність 201 Агрономія

5. Науковий керівник професор кафедри біології та агрономії, доктор с-г. наук
І. В. Аксьонов

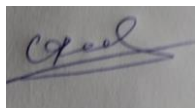
6. Тема магістерської роботи «Особливості розповсюдження хвороб та різних видів бур'янів в агроценозах соняшнику при його вирощуванні в степовій зоні України»

7. Термін подання роботи на кафедру не пізніше ніж за 20 днів до захисту

<i>№</i>	<i>Заходи</i>	<i>Термін виконання</i>
1.	Вибір теми магістерської роботи, вивчення наукової літератури, затвердження теми й керівника.	до 25.12 першого року навчання
2.	Отримання консультації в керівника, вивчення наукової літератури, розробка плану роботи, визначення об'єкта, предмета, мети гіпотези, завдань дослідження, критеріїв оцінювання.	до 01.03 першого року навчання
3.	Робота над теоретичною частиною магістерської роботи, аналіз літературних джерел. Складання першого заліку що до виконання магістерської роботи.	до кінця першого семестру (з урахуванням розкладу заліків)

4.	Розробка методики дослідно-експериментальної роботи. Подання теоретичної частини магістерської роботи та методики експериментальної роботи для першого читання науковим керівником.	до 15.03 першого року навчання
5.	Усунення зауважень, урахування рекомендацій наукового керівника, подання теоретичної частини магістерської роботи на друге читання. Складання другого заліку що до виконання магістерської роботи.	до кінця другого семестру (з урахуванням розкладу заліків)
6.	Проведення експериментальної роботи. Поетапний аналіз та обговорення результатів.	до 15.10 другого року навчання
7.	Подання першого варіанта дослідно-експериментальної частини магістерської роботи на перевірку науковому керівникові.	до 15.11 другого року навчання
8.	Урахування рекомендацій наукового керівника, збагачення роботи додатковими дослідженнями, проведеними під час практики, підготовка варіанта роботи до попереднього захисту роботи на кафедрі.	до 05.12 другого року навчання
9.	Попередній захист роботи на кафедрі. Складання третього заліку що до виконання магістерської роботи.	не пізніше ніж за шість тижнів до захисту
10.	Доопрацювання магістерської роботи з урахуванням рекомендацій після попереднього захисту роботи на кафедрі.	до 15.12 другого року навчання
11.	Подання магістерської роботи науковому керівникові та рецензентові на підготовку відгуку й рецензії.	не пізніше ніж за чотири тижня до захисту
12.	Подання на кафедру остаточного варіанта магістерської роботи, підписаного магістрантом, з відгуком наукового керівника, рецензією фахівця за профілем.	не пізніше ніж за 10 днів до захисту

Здобувач освіти



(підпис)

Сокирка С. О.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)



(підпис)

АКСЬОНОВ І. В.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ	8
1.1 Агробіологічні особливості соняшника	8
1.2 Особливості вирощування соняшника в Україні	11
1.3 Хвороби соняшника	16
1.4 Бур'яни притаманні посівам соняшника	29
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	32
2.1 Ґрунтово-кліматичні умови	32
2.2 Методика та агротехніка проведення дослідів	36
РОЗДІЛ 3. ХВОРОБИ СОНЯШНИКА	37
3.1 Види хвороб соняшника та їх поширення	37
РОЗДІЛ 4. БУР'ЯНИ В ПОСІВАХ СОНЯШНИКА	43
4.1 Видовий склад бур'янів в посівах соняшнику та їх шкода	43
4.2 Роль агротехнічних заходів у контролюванні чисельності бур'янів в агроценозах соняшнику	50
ВИСНОВКИ	53
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	56

ВСТУП

Актуальність проблеми дослідження

Одне з провідних місць серед держав, які вирощують соняшник, займає Україна. Україна виробляє щорічно близько 20% товарного насіння соняшнику у світі. Ринок насіння соняшнику в Україні розгалужений по всій країні. Це обумовлено великою посівною площею посівів культури та великим попитом в державі на соняшникову олію.

Вирощуванню олії сприяє природно-кліматичні умови вегетаційних періодів в країні та високим потенціалом урожайності.

В продовольчому забезпеченні України значення соняшнику для економіки держави, як і важливого експортного компонента важко переоцінити.

Завдяки вирощуванню соняшнику можливо отримувати два важливіших продукти, що мають виняткову значущість для розвитку продовольчої бази України. По-перше, це цінна рослинна олія, яка за своєю поживністю не поступається тваринним жирам. По-друге, це продукт – макуха (шрот) – найцінніша компонент для збалансування кормів за протеїном та амінокислотами, який масштабно використовується в тваринництві, птахівництві, рибористві [1].

У зв'язку з глобальними змінами клімату та створенням нових сортів і гібридів зона промислового вирощування цієї культури розширилася й охоплює на сьогодні практично всі області нашої країни, у тому числі північні та північно-східні.

Оскільки в умовах степової агрокліматичної зони найбільш поширеною просяною культурою є саме соняшник, а проблеми пов'язані з хворобами та присутністю бур'янів в його посівах і на сьогодні є досить актуальними, що ми вивчали саме ці шкідливі фактори в умовах степової зони України

Метою роботи було провести моніторинг посівів соняшнику на полях з різними системами землеробства. Для досягнення цієї мети дослідженнями передбачалось вирішення таких завдань:

- вивчити умови впливу агротехнічних заходів на хвороби та бур'яни в посівах соняшнику;
- визначити за яких умов вирощування соняшнику спостерігаються тенденції до поширення та зростання кількості видів хвороб та бур'янів.

Об'єкт дослідження. Процеси, що впливають на наявність хвороб та бур'янів в посівах соняшнику.

Предмет дослідження. Посіви соняшнику.

Методи дослідження. Лабораторний – для визначення та аналізу хвороб та бур'янів; польовий – для відбору зразків та оцінки стану посівів; математично-статистичний – для математичного аналізу результатів досліджень.

Завдання роботи:

- встановити наявність хвороб на рослинах соняшнику, причини та наслідки їх впливу;
- встановити видовий та кількісний склад бур'янів північного Степу в посівах соняшнику, рівень їх шкоди.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше для умов північного Степу було проведено комплексне дослідження польові дослідження направлені на виявлення хвороб та бур'янів в посівах соняшнику.

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень можуть використовуватися при розробці лекційно-лабораторних занять і польової практики з курсу „Рослинництво» та «Землеробство» для студентів спеціальності 201 «Агрономія» у Луганському національному університеті імені Тараса Шевченка.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто запропоновано й розроблено ідею, програму та схему дослідів, оброблено й узагальнено літературні дані, виконано польові досліді.

Структура роботи. Роботу викладено на 59 сторінках комп'ютерного набору. Вона включає 4 таблиці, 10 рисунків. Робота містить вступ, 4 розділи, висновки, рекомендації виробництву. Список використаної літератури складає 48 джерела.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ

1.1 Агробіологічні особливості соняшника

Олійна культура соняшник відноситься до сімейства айстрових (Asteraceae) роду *Helianthus*. В класифікації розрізняють два види соняшника – культурний (*Helianthus cultus* Wenzl) та дикорослий (*Helianthus ruderalis* Wenzl) – однорічні та багаторічні форми соняшнику.

Серед культурного соняшнику за класифікацією виділяють два підвиди – посівний (subsp. *sativus*) та декоративний (subsp. *ornamentalis*).

Культурний соняшник – однорічна рослина. Корінь у нього стрижневий, проникає в ґрунт на глибину 2 - 4 м і розгалужується в сторони на 100 - 120 см. Стебло прямостояче, грубе, наповнене всередині губчастою серцевиною, покрите жорсткими волосками, має висоту 0,7 - 2,5 м (у форм – 3 – 4 м і більше), є карликові форми з висотою стебла 50 – 70 см. Листя черешкове, велике, густо опущене. Платівки зазвичай овально-серцеподібні із зазубреними пилчастими краями. Нижнє листя супротивне - 1-2 пари після сім'ядолів, решта - почергове. На одній рослині розвивається у скоростиглих сортів та гібридів 15 – 25, у пізньостиглих – 30 – 35 і більше листя [2].

Соняшник – основна олійкова культура в Україні. Насіння районованих сортів та гібридів соняшника містить до 50 – 52 % олії різного жирно-кислотного складу. Порівняно з іншими олійними культурами, соняшник дає найбільший вихід олії з одиниці площі 358 (750 кг/га в середньому по Україні). На олію припадає 98% загального виробництва в Україні. Олія широко використовується як продукт харчування в натуральному вигляді.

Харчова цінність соняшнику обумовлена високим вмістом поліненасиченої жирної лінолевої кислоти (55 – 60 %), яка має значну біологічну активність та прискорює метаболізацію холестерину в організмі,

що позитивно впливає на стан здоров'я. До складу олії входять і такі цінні для організму компоненти, як фосфати, стерини, вітаміни (А, D, Е, К).

Соняшникова олія використовують у кулінарії, хлібопеченні, для різних кондитерських виробів і консервів. Вона є основним компонентом під час виробництва маргарину. Соняшкову олію використовують також при виготовленні лаків, фарб, стеарину, лінолеуму, електроарматури, клейонки, водонепроникних тканин тощо.

У виробництві, при переробки насіння соняшнику отримують побічні продукти переробки – макуха при пресуванні та шрот при екстрагуванні (близько 35 % від маси насіння), які є цінним концентрованим кормом для худоби.

Макуха зазвичай містить 38 – 42 % перетравного протеїну, 20 – 22 % безазотистих екстрактивних речовин, 6 – 7 % жиру, 14 % клітковини, 6,8 % золи, багато мінеральних солей. За поживністю 100 кг макухи відповідають 109 корм. од.

Соняшковий шрот містить зазвичай близько 33-34% перетравного протеїну, 3% жиру, 100 кг шроту відповідають 102 корми. од.

Лушпиння насіння (що становить вихід 16 - 24% від маси насіння) є сировиною для виробництва гексозного і пентозного цукру.

З гексозного цукру соняшнику виробляють етиловий спирт та кормові дріжджі, з пентозного – фурфурол, що використовується при виготовленні пластмас, штучного волокна та іншої продукції.

Кошки соняшнику (ситають вихід 56 - 60% маси насіння) є цінним кормом для тварин. Кошки добре поїдають вівці і велика рогата худоба. Кошки соняшнику характеризуються вмістом 6,2-9,9% протеїну, 3,5-6,9% жиру, 43,9-54,7% безазотистих екстрактивних речовин і 13,0-17,7% клітковини.

За поживністю борошно продукція, що отримана з кошиків соняшнику, дорівнюється пшеничним висівкам. 1 ц отриманої продукції відповідає 80 –

90 кг вівса, 70 – 80 кг ячменю. З кошиків виробляють харчовий пектин, який широко використовують в кондитерській промисловості.

Також, соняшник вирощують як кормову культуру. Культура може дати до 600 ц/га і більше зеленої маси, яку в чистому вигляді або в сумішах з іншими кормовими культурами використовують для виготовлення та заготовки силосу, цінного корма для тварин.

Силос із соняшника добре поїдається худобою і за поживністю не поступається силосу з кукурудзи. У 1 кг силосу із соняшнику міститься 0,13 - 0,16 корм. од., 10 – 15 г протеїну, 0,4 г кальцію, 0,28 г фосфору та 25,8 мг каротину (провітаміну А). Стебла соняшнику можна використовувати для виготовлення паперу, а попіл – як добрива.

Жовті пелюстки язичкових квіток суцвіття соняшника використовують у фітотерапії.

Соняшник – чудова медоносна рослина з 1 га посівів під час цвітіння рослин бджоли збирають до 40 кг меду. При цьому значно покращується запилення квіток, що підвищує врожай насіння. Сіють соняшник також для створення лаштунків на парових полях. Як просапна культура він сприяє очищенню полів від бур'янів [3].

Насіння соняшника починає проростати при температурі 3-5°C. Оптимальна температура для зростання та появи сходів 20°C. За цієї температури сходи здатні з'явитися на 7 – 8-й добу після сівби.

Сума активних температур від сівби до сходів повинна становити ть 140 – 160°C, а ефективних температур за період вегетації – від 1600 до 1800°C для ранньостиглих та від 2000 до 2300°C – для пізньостиглих сортів.

У фазі цвітіння та у наступний період вегетації найбільш сприятлива температура 25 – 27°C. Підвищення температури до 30°C і вище негативно впливає на рослини, а при температурі повітря 40°C та вище припиняється фотосинтез рослин.

Весняні заморозки до мінус 5 – 6°C не завдають істотної шкоди рослинам, проте затримують та послаблюють їхнє зростання, а осінні до мінус 3°C призводять до загибелі рослин [4].

Соняшник відноситься до посухостійких рослин. Коефіцієнт водоспоживання значно вищий, ніж у багатьох інших рослин, і становить 450 – 570, а також може підвищуватися до 700.

Соняшник задовольняє потребу у воді завдяки розвиненій кореневій системі, що проникає у ґрунт. Однак це призводить до сильного висушування ґрунту та нестачі вологи в ньому для подальшої культури сівозміни. За період вегетації соняшник використовує від 3000 до 6000 тонн води із 1,0 га. Вирішальне значення для формування повноцінного врожаю має вологозабезпеченість соняшнику у фазі цвітіння та наливання насіння (критичний період). Високу врожайність соняшнику можливо отримувати тільки в тих районах, де за осінньо-зимовий період у шарі, що містить кореневміст (0-200 см) є достатні запаси ґрунтової вологи. При нестачі води в ґрунті в цей період різко знижується врожайність соняшнику внаслідок збільшення порожнечі, поганої виконаності та зменшення оберненості кошика. Це типово при вирощуванні соняшника в посушливих районах. Тому зрошування у другий період вегетації підвищує олійність насіння та більш ніж удвічі – урожайність соняшнику [4].

Соняшник добре росте на родючих аерованих ґрунтах. Найбільш придатними для нього чорноземи супіщані та суглинні з нейтральною (рН 6,7 – 7,2) або слаболужною реакцією ґрунтового розчину. На цих ґрунтах, а у лісостепових районах – і на сірих лісових розміщують основні площі посівів в Україні.

На важких безструктурних ґрунтах соняшник росте дуже повільно, особливо у перший (ювенільний) період. Тут потрібні додаткові агротехнічні заходи. Малопродатні для соняшника також легкі піщані, солонцюваті та дуже кислі ґрунти.

Соняшник – світлолюбна рослина. Затінення молодих рослин та хмарна погода затримують їх зростання та розвиток, зумовлюють формування на них дрібного листя та малих кошиків, що знижує врожайність. Соняшник відноситься до рослин короткого дня. У міру поступу на північ вегетаційний період його подовжується [4].

Соняшник, як просапна культура, має важливе та агротехнічне значення. Він один із найкращих медоносів. Кожен гектар посіву соняшнику може дати 20-40 кг меду. Інтенсивне відвідування посівів бджолами сприяє кращому запиленню квіток та підвищенню його врожайності [5].

Отже, соняшник є цінною продовольчою та технічною культурою, для якої умови Степової зони України придатні для отримання стійкої та стійкої врожайності.

1.2 Особливості вирощування соняшника в Україні

Ефективність вирощування соняшнику обумовлюється багатьма життєво важливими умов середовища: кількість тепла, вологи, тип ґрунту та рівень мінерального живлення.

Соняшник менш вибагливий до ґрунтів.

Для соняшнику непридатними є дуже піщані, важкі глинисті та суглинисті ґрунти з високим вмістом вапна, а також лужні і сильно заболочені ґрунти.

Важливу роль відіграють у збільшенні валових зборів насіння соняшника та підвищенні якості оптимальні терміни сівби, які у різних ґрунтово-кліматичних зонах припадають на різні календарні дати.

На думку деяких наукових співробітників-вчених, сівбу соняшнику необхідно проводити, коли у ґрунті створюються сприятливі умови для проростання насіння, появи сходів та нормального розвитку рослин. Для

більш повного розкриття потенціалу рослин необхідно, щоб умови довкілля відповідали потребам рослин.

За літературними джерелами вчені [5,6] полагають, що соняшник є культурою раннього терміну сівби у зв'язку з біологічними особливостями рослин, з одного боку, та з іншого боку - надзвичайною чутливістю рослин, навіть до незначних осінніх заморозків у період дозрівання. Вони стверджують, що насіння соняшнику може проростати при температурі 4–5°C, а сходи витримуватиме короткочасні весняні заморозки – до мінус 4–6°C.

Інші вчені [7-10] рекомендують висівати насіння, починати сівбу соняшнику при прогріванні ґрунту до 8–10°C, а деякі вчені [11] – вважають, що сіяти соняшник доцільно при температурі ґрунту 8–10°C. вони доказують, що при цьому врожайність підвищується на 0,22–0,46 т/га, а збирання олії – на 188–271 кг/га. Отримана продукція при такому строкові сівби не містить залишків пестицидів та інших шкідливих речовин.

За позиції інших дослідників [11, 12] оптимальний термін сівби високоолійних гібридів та сортів настає тоді, коли середньодобова стійка температура ґрунту на глибині 10 см досягає 10-12°C. За такий термін сівби вдається знищити передпосівною культивуацією основну масу сходів ранніх однорічних бур'янів, заробити насіння соняшнику в добре прогрітий, чистий від бур'янів ґрунт і отримати сильний сходи – на 9–12-й день після посіву.

Вчені, як Ю. Я. Сидоренко, В. В. Турчин та І. А. Василенко [12] виявили негативні наслідки сівби в пізні терміни, коли температура ґрунту перевищує 16°C. Вони вказують, що посівний шар висушується і насіння соняшнику довго не проростає. Крім того, в результаті усунення періоду вегетації дозрівання врожаю посідає прохолодний період. У цьому продовжується вегетація рослин, знижується врожайність насіння, вміст олії та протеїну. Отже, зараз на сьогодні серед вчених немає наукової думки щодо оптимальних термінів сівби соняшнику.

Сорти та гібриди соняшнику неоднаково реагують на оптимальні терміни сівби і враховуючи те, що останніми роками у виробництві з'явилося багато нових гібридів соняшнику, які відрізняються від вирощуваних раніше (швидкостиглістю, морфобіологічними ознаками, підвищеною стійкістю проти затінення, хвороб, вилягання та якістю продукції).) актуальним та важливим для науки та виробництва питання оптимальних термінів висіву насіння цієї культури в умовах північного Степу для покращення умов росту та розвитку рослин соняшника та підвищення продуктивності з одиниці площі [13].

Одним із головних факторів інтенсифікації в рослинництві є ефективне застосування мінеральних добрив. При розробці системи добрива сільськогосподарських культур має бути чіткий та правильний підхід в умовах нинішнього зниження природної родючості ґрунтів та високого екологічного навантаження на них [14]. Науково-обґрунтована система добрива має забезпечити не лише високу врожайність сільськогосподарських культур з оптимальними показниками якості продукції, а й збереження чи диференційоване підвищення родючості ґрунтів при забезпеченні екологічної безпеки [15]. Ефективність мінеральних добрив залежить як від частин живлення, і від їх форм. При тому самому кількості діючої речовини, різні форми добрив забезпечують різні результати, що з фізіологічними особливостями добрив і рослин [14].

Відомий вчений Д. Н. Прянишников наголошував, що раціональне застосування добрив можливе лише при розумінні глибокого зв'язку між агрохімією ґрунту та фізіологією рослин [16].

Доза та співвідношення елементів мінерального живлення встановлюють за результатами ґрунтової діагностики.

На ґрунтах степової зони України з високим вмістом доступного калію, особливо ефективні азотні N_{40-80} і фосфорні P_{60-90} , інших додатково вносять калій K_{50-70} . фосфорні та калійні добрива вносять під оранку, азотні навесні під культивуацію. Бажано при сівбі вносити комплексні добрива,

орієнтуючись на вміст у них фосфору з розрахунку 15 кг діючої речовини на 1,0 га.

Застосування хімічних заходів захисту рослин на удобрених посівних площах значно збільшує врожайність соняшнику порівняно з площами, на яких не вносили добрива.

Розумний та науково обґрунтований підбор сорту чи гібриду соняшнику за групою стиглості для даної ґрунтово-кліматичної зони має дуже важливе значення.

Гібриди соняшника селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН рекомендовані для вирощування як в зоні Степу (С), так і Лісостепу (ЛЗ), мають генетично обумовлену стійкість до соняшникової молі, хибної борошнистої роси та вовчка. Майже всі гібриди мають підвищену стійкість до білої та сірої гнилі та фомопсису. Коренева система соняшника проникає до 2,5-3м та глибше. Тому для отримання високих урожаїв насіння дуже важливо, щоб цей шар ґрунту мав досить продуктивну вологу.

Кращи попередниками для соняшнику являються озимі та ярі колосові зернові культури, задовільні в зонах з достатньою вологозабезпеченістю – кукурудза на зерно та силос, у зонах з недостатньою вологозабезпеченістю після цукрових буряків, люцерни та інших глибоко корневих культур соняшник висівають не раніше. .

Не слід сіяти соняшник поруч із багаторічними бобовими травами для запобігання міграції з них на його посіви різних видів трав'яних клопів, сірого та чорного довгоносиків, а також сіяти після овочевих культур, гороху, сої, квасолі, ріпаку, маку, гречки, льону та коноплі, що має з ним загальні хвороби. Один із найбільш радикальних заходів суттєвого зменшення шкідливості хвороб та шкідників на соняшнику повернення його посівів на попереднє поле сівозміни через 8 років.

Високоолеїнові гібриди та сорти соняшнику необхідно висівати із дотриманням просторової ізоляції в 1000 м від посівів сортів та гібридів лінолевого типу для запобігання їх перезапиленню пилком.

Основний обробіток ґрунту повинен відповідати вимогам зональних систем землеробства та забезпечувати максимальне накопичення вологи, сприяти збереженню та підвищенню ґрунтової родючості та створенню сприятливих фітосанітарних умов на полі [17].

Передпосівний обробіток ґрунту повинен спрямован бути на забезпечення отримання дружніх та рівномірних сходів. Це підвищує стійкість рослин до шкідливих організмів.

Поле в весняний період починають боронувати при досягненні фізичної стиглості ґрунтом і, якщо потрібно, вирівнюють шлейф боронами, потім виконують культивуацію на глибину до 8,0-10,0 см в агрегаті з боронами. Глибина передпосівної культивуації становить 5-6 см. Якщо верхній шар ґрунту швидко пересихає, культивуацію проводять на глибину 6-8 см.

За результатами дослідів В. М. Тоцького та О. І. Полякова, в умовах Лівобережного Лісостепу України найбільша врожайність гібридів соняшнику була отримана при внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{90}$ [14]. Внесення мінеральних добрив у сівозміні за різними їх дозами сприяє збільшенню врожайності гібридів соняшнику на 0,16–0,43 т/га [18].

Проте рівень ефективності застосування мінеральних добрив залежить від інших елементів технології вирощування культури, зокрема від застосування регуляторів росту рослин антистресового типу [14].

Питання ефективності застосування мінеральних добрив при вирощуванні соняшнику в умовах недостатнього зволоження України потребує системного вивчення.

Сіють насіння з лабораторно схожістю щонайменше з показниками як 85%. Насіння перед посівом обробляють Колфуго супер або Дерозал, який ефективно діє проти таких патогенів, як біла та сіра гнилі, фомопсис у дозі 1,5-2 л/т, а проти зволікань-препаратом круїзер-350 Fs у дозі 6 л/т або космос 250 ТКС у дозі 4 л/т насіння, що захищає сходи протягом 30 днів [17].

Слід пам'ятати, більшість цих препаратів введені клейкі засоби, які одночасно забезпечують інкрустацію насіння. Для посіву на бідних по родючості ґрунтах, на яких не вносять органічне добриво, до робочої рідини додають мікроелементи $MnSO_4+ZnSO_4$ по 0,3-0,5 кг/т.

Приготування захисно-стимулюючої композиції. Приймають від загальної кількості робочої рідини не менше 50% води, постійно ретельно перемішуючи, по черзі додають препарати фунгіцидної та інсектицидної дії, мікроелементи та інші агрохімікати. Готову композицію використовують для обробки насіння. При застосуванні препаратів лише фунгіцидної дії (2-3 л/т) – витрачають на 1 т насіння до 10,0 л робочої рідини [17].

Перед протруюванням проводять теплову обробку насіння протягом 72 годин за температури 37°C.

Спосіб сівби соняшнику пунктирний з шириною міжрядь 70 см або 45 см для гібридів з висотою рослин не більше 120-165 см.

Сіють насіння соняшнику при прогріванні 10 сантиметрового шару ґрунту до температури +10 – +12 °С. Сівба соняшника раніше оптимального терміну сприяє ураженості насіння та сходів комплексом хвороб та пошкодженості ґрунтовими шкідниками, що призводить до зрідження посівів, а в результаті та зменшення їх продуктивності [17].

Умови вирощування соняшника дещо відрізняються по всій території України, але основні вимоги культури до життєвих факторів залишаються незмінними та потребують оптимальних показників.

1.3. Хвороби соняшнику

В Україні основні грибкові хвороби соняшнику (мікозами) представлені: коренева та корзинова форми білої гнилі, сіра гнилизна кошика, біла гнилизна кошика, хибна борошниста роса – септоріоз.

Біла гнилизна соняшнику (збудник – гриб *Sclerotinia sclerotiorum*) Захворювання вражає всі частини рослин у будь-якому віці, але особливо сильно воно проявляється у період дозрівання кошиків. На сходах загниють

сім'ядолі, підсімейне коліно, коріння, сходи гинуть. У зоні кореневої шийки і на стеблі спостерігаються мокнучі плями, що загнивають, розростаючись, вони окольцовують зону кореневої шийки або стебло. Тканина плям буріє, покривається білим ватоподібним нальотом міцелію. Пізніше у місцях поразки тканина руйнується, стебло надламується, рослина в'яне і засихає. На поверхні та всередині уражених ділянок утворюються чорні склероції різної форми та величини (0,5...3 см). Біла гнилизна часто вражає кошик соняшника (кошикова форма). Спочатку з тильного боку з'являються плями, що мокнуть, що переходять на верхню частину кошиків. Утворений рясний білий наліт, грибниці пронизують насіння. Незабаром формуються склероції у вигляді грудочок, склероціальної сітки або сім'янок, якщо вони утворилися всередині насіння. Біла гнилизна може знизити врожайність соняшника на 60%, при цьому збільшується кислотне число, знижується якість і кількість олії. Для захворювання сприятливі теплі вологі роки з випаданням опадів у період проростання насіння, появи сім'ядолів, дозрівання кошиків. Сприяє зараженню вологість повітря 60–80% та температура 15–25°C. При середньодобовій температурі вище 30°C зараження не відбувається. Джерелами інфекції є рослинні залишки, насіння та ґрунт [19].

Тканини рослин соняшнику буріють і покриваються пухнастим сірим нальотом, на якому пізніше формуються дрібні чорні склероції. За вологої погоди може вражати і кошики. На їх зворотному боці спочатку з'являється темна масляниста пляма, тканина розм'якшується і покривається рясним сірим нальотом. Оболонки насіння стають пухкими і ніби мармуровими. На поверхні насіння та всередині них формуються склероції [20].

Для захворювання сприятливі вологі умови та помірні температури в діапазоні від 20 до 25°C. Рослинні залишки на ґрунті є джерелами інфекції.

Застосовані заходи захисту соняшнику в технології його вирощування від ураження білою і сірою гнилями:

- обробка насіння протруйниками;
- захист рослин в період вегетації за рахунок застосування фунгіцидів;

- дотримання господарствах сівозмін;
- використання для сівби незараженого насіння сортів і гібридів;
- агротехнічні мери пригнічення бур'янів;
- знищення рослинних залишків застосуванням агроприйомів.

Захист посіві соняшнику від несправжньої борошнистої роси (збудник *Plasmopara helianthi*).

Симптоми ураження рослин соняшнику несправжньою борошнистою росою можуть бути різними в різні фази вегетації. Спостерігаються такі симптоми ураження: карликовість рослин, укорочення міжвузлів і потовщення стебел, гофрованість листя з частковим знебарвленням. У хвороби існує кілька форм [19].

Перша форма НБР – рослини соняшнику відстають у рості, листя дрібне, хлоротичні, з білим щільним нальотом спороношення на нижньому боці. Кошики або не утворюються, або утворюються дрібні і без насіння. Такі рослини, як правило, гинуть.

Друга форма НБР – рослини карликові з укороченими і потовщеними стеблами. З верхнього боку листя утворюються світло-зелені розпливчасті плями, а з нижньої – білий наліт спороношення. Кошики утворюються дрібні, насіння недорозвинені. Перша і друга форма є наслідком насінневої і ґрунтової інфекції.

Третя форма НБР – вторинне зараження рослин. Рослини мають нормальний розвиток, але листя мають білий наліт спороношення на нижньому боці і жовті плями на верхній.

Четверта форма НБР – прихована форма розвитку хвороби. Грибниця локалізується в прикореневій частині стебла. Симптоми майже непомітні, тільки на стеблах в нижній частині з'являються темно-зелені плями.

П'ята форма НБР – ураження кошики в період цвітіння. Ця форма проявляється у вигляді засихання квіток в окремих частинах кошика і появи на тильній стороні темно-зелених плям. Насіння при ураженні стають невивіреними.

Шоста форма НБР – прихований перебіг хвороби, без зовнішніх симптомів. На таких рослинах формується заражене насіння. Вторинне перезараження відбувається від зооспорангіїв, які переносяться вітром, дощем і комахами. Інтенсивному прояву хвороби на соняшнику сприяють висока вологість ґрунту і знижена температура повітря. Проростання ооспор в ґрунті відбувається при її вологості близько 95% і температурі від 12 до 14°C. Інтенсивно вихід зооспор із зооспорангіїв відбувається у вологих умовах 17 при температурі від 15 до 18°C. Джерелами інфекції є рослинні рештки, насіння і ґрунт. Заходи захисту соняшнику від білої і сірої гнилей: обробка фунгіцидом, дотримання сівозміни, використання стійких сортів і гібридів.

Хвороба соняшнику - Септоріоз соняшнику (збудник хвороби – гриб *Septoria helianti*). На листках соняшнику з'являються бурі плями, які дрібні, круглі або неправильної форми, обмежені темною облямівкою, що поступово розростаються між жилками.

У центрі плям формуються напівзанурені пікніди. Розвивається хвороба з нижнього листя, поступово досягаючи верхнього. При високому ступені ураження тканина між плямами жовтіє, плями розриваються і листя відмирає. Якість та кількість врожаю знижуються [21]. Джерелами інфекції є рослинні залишки, насіння та ґрунт. Для захворювання сприятлива тепла, волога погода. оптимальна температура 22-28 °C. Заходи захисту соняшнику від септоріозу: обробка фунгіцидами, дотримання сівозміни, просторова ізоляція соняшнику від уражених минулорічних посівів.

Інша хвороба соняшнику - Суха гнилизна (збудник хвороби – гриб *Sclerothium bataticola* Taub.). Під час дозрівання посівів уражаються лише кошики соняшнику.

На тильній стороні кошика виникає коричнево-бура загнивальна пляма, що швидко охоплює весь кошик. Уражені ділянки і потім весь кошик стає сухим і ламким. Грибниця поширюється на лицьову сторону кошика та вражає насіння. Насіння стає щуплим та гірким. При ураженні цим

захворюванням канина висихає настільки, що насіння вивалюється з кошика [22].

Суша гниль кошиків проявляється в посушливу та спекотну погоду при 18 температурі 30-35 ° С. Джерелами інфекції є рослинні залишки, насіння та ґрунт. Заходи захисту соняшнику від септоріозу: обробка насіння протруйниками, фунгіцидна обробка по рослинах, що вегетують, дотримання сівозміни, використання якісного посівного матеріалу, підбір стійких сортів і гібридів.

Серед бактеріальних хвороб соняшнику в Україні поширені: бактеріальна гниль стебел та корзин соняшника (рис 1).



Рис.1. Бактеріальна гниль стебел і кошиків соняшника

Цю хворобу викликають широко поширені представники роду *Pectobacterium* - збудники м'якої гнилі широкого спектру рослин, бактерії вражають всі надземні органи рослини. Якщо хвороба почалася на ранніх стадіях розвитку соняшнику, а саме у фазі утворення 2-4 пар справжніх листків, з'являється характерна ознака хвороби – коліноподібне загинання та скручування стебла. При цьому листя деформуються, їх кінчики загострюються у верхній частині рослини, темніють, потім буріють і засихають. Кошики при ранньому пошкодженні рослин зазвичай неповноцінні і часто не цвітуть, іноді взагалі не утворюються або являють собою деформовані сіро-бурі напливи. Внаслідок пошкодження стебло часто стає ребристим, міжвузля вкорочуються. Часто на хворій рослині

утворюється не одна, а від трьох до десяти маленьких кошиків, як правило, з неповноцінними ураженими насінням. Іноді утворення листя відзначається тільки з одного боку стебла, а з іншого воно недорозвинене, дрібне і загострене.

При пошкодженні соняшнику на пізній стадії інтенсивного розвитку або цвітіння ознаки хвороби інші. У деяких випадках засихають кошики і листя біля них, а також стебло в місці прикріплення кошика. Листя середнього і нижнього ярусів ще зберігають тургор, але на поперечному розрізі стебла добре видно потемнілу серцевину. Уражені рослини не цвітуть і до кінця сезону зазвичай ламаються в нижній частині [22, 23].

Цей збудник хвороби поширюється через кровоносні судини, які внаслідок пошкодження стають коричневими і чорними, що добре видно на поперечних зрізах стебла, черешків і листя. До кінця цвітіння стебла буріють або чорніють, порожні по всій довжині і набувають плоску гранчасту форму. Симптоми бактеріальної гнилі, особливо безплідність і почорніння стебла, дуже схожі на хворобу соняшнику *Phoma macdonaldi* Voerema. При високій вологості кошики і насіння розм'якшуються, буріють і загнивають.

Захворювання - Бактеріальна гниль соняшнику здебільшого уражає поле окремими вогнищами, має спорадичний характер та інтенсивно проявляється після сильних дощів. Основними джерелами інфекції є неперегнилі рослинні рештки, бактерії, що постійно знаходяться в ґрунті, філоди ризосфери багатьох сільськогосподарських і бур'янів, на поверхні і всередині тіла комах-шкідників. Збудник може проникати через рани та пошкодження, поширюватися за допомогою вітром, дощем, зрошенням та поверхневими водами [22, 23].

Наступна хвороба соняшнику - Бактеріальна плямистість соняшнику (рис. 2) - хвороба викликається бактеріями роду *Pseudomonas*, інші назви хвороби бура незграбна плямистість, верхівковий хлороз соняшнику.



Рис 2. Бактеріальна плямистість соняшника

Основними збудниками є *Pseudomonas syringae* pv. *helianthi* (Кавамура). Вперше захворювання, спричинене *P. syringae* pv. *helianthi*, був описаний в Японії в 1934 р. Потім в 1970-80-х роках був зареєстрований в Канаді, країнах Європи (Югославія, Іспанія, Румунія, Чехословаччина), в Індії, а в 90-х роках - на Африканському континенті. І зараз бактеріальна плямистість соняшнику реєструється всюди, де вирощують цю культуру. У деяких країнах це спричиняє великі втрати врожаю. Вищезазначені патогенні псевдомонади викликають невеликі некротичні плями, які поширюються та зливаються, спричиняючи засихання заражених листків. Крім листя збудники уражають черешки і стебла, сім'ядолі і крайові квітки кошика. Під впливом токсину, що виділяється *P. syringae* pv. *tagetis* уражається судинна система соняшнику, спричиняючи верхівковий хлороз [21, 22, 23].

Перші ознаки захворювання проявляються вже на початку літа. На заражених листках з'являються дрібні коричневі плями, близько 2 мм у діаметрі, оточені хлоротичними ореолами. Іноді некротична тканина плям стоншується, кришиться і випадає. Згодом плями збільшуються в розмірах і набувають неправильну форму. Тканини все більше інфікуються і з часом некротизуються, при цьому з'являються симптоми, схожі на бактеріальний опік. Уражені листки деформуються і сохнуть, на них рідко з'являється бактеріальний ексудат.

Як правило, рослини, уражені бактеріозом, не гинуть, але кількість уражених листків збільшується, на крайових квітках кошиків з'являються плями, що збільшує можливість зараження насіння.

Основним джерелом інфекції є заражені рештки та бур'яни [22].

Бактеріальний опік соняшнику (рис. 3) – через широкий спектр симптомів захворювання отримало багато назв: розтріскування та виразка стебел; бактеріальна гниль; бактеріальне в'янення; побуріння стебел і листя соняшнику.



Рис.3. Бактеріальний опік рослин соняшника

Це відносно нове захворювання (вперше описане в 1981 році в США), а тому найменш вивчене. Шкідливість хвороби може досягати 50-70%.

Збудником хвороби є бактерії роду *Xanthomonas*, представники яких уражають понад 400 видів рослин. У США збудник ідентифікований як *X. campestris* (Pammel 1895) Dowson 1939, у Бразилії для нього запропоновано окремий патовар *X. campestris* pv. *silvia*.

Патогени уражають усі органи соняшнику в усі фази росту рослин. При багаторазовому висіванні зараженого насіння його прикоренева частина і корінці буріють і відмирають, проростки соняшнику частково гинуть, що призводить до зрідження посівів [22, 23].

У заражених рослин на листках, починаючи з країв, утворюються бурі некротичні плями, оточені хлоротичним ореолом. На черешках і стеблах з'являються такі ж некротичні темно-коричневі плями. Характерною ознакою захворювання є розтріскування, виразки і загнивання стебел. Стебло частіше розтріскується в поздовжньому напрямку, стає ребристим і твердим, іноді порожнистим, висота і діаметр стебла зменшуються.

Бактерії також уражають кореневу систему, найчастіше з кореня, який буріє, некротизується, загниває і з часом відмирає. Припиняється ріст кореневої системи, що призводить до прояву дефіциту води і в'янення рослини.

На пізніх фазах розвитку соняшнику внаслідок пошкодження судинної системи утворюються кошики недорозвинені, значно меншого діаметру, гофровані.

Вони передчасно дозрівають і засихають, при цьому повноцінні насіння утворюються тільки з краю кошика, а ближче до центру утворюються тонкі, дрібні, часто коричневі насіння з низькою схожістю. Основним джерелом інфекції є заражене насіння та рослинні рештки [22].

Бактеріальне в'янення соняшнику (рис. 4) – збудником хвороби є *Ralstonia solanacearum* (Smith 1896) Yabuuchi et al. 1996 (застарілі назви – *Pseudomonas solanacearum*, *Burkholderia solanacearum*).



Рис. 4. Бактеріальне в'янення соняшника.

Інші назви захворювання – бактеріальне в'янення, бура гниль соняшнику. Зустрічається у всіх регіонах вирощування соняшнику, але найбільш шкідливий у країнах з теплим і вологим кліматом. *R. solanacearum* уражає понад 450 видів рослин, але найбільш сприйнятливі до збудника представники родини пасльонових. В Україні бактерія внесена до списку 1

Переліку шкідників, хвороб і бур'янів, що мають карантинне значення в Україні, а також до списку А2 карантинних організмів Європейської організації з карантину та захисту рослин. Але, оскільки хвороба може поширюватися насінням із прихованою інфекцією та у зв'язку з глобальним потеплінням, бактеріальне в'янення соняшнику може становити загрозу для вирощування цієї культури в Україні.

Бактерія вражає всі органи, частини рослин.

У разі проведення сівби зараженого насіння хвороба проявляється у сходів у фазі формування листя. Спочатку на листках у вигляді маслянистих плям неправильної форми, які збільшуються в розмірах, займаючи всю поверхню, і буріють. Поступово буріє вся пластина листа, він засихає, звисає, але не опадає. На черешках також утворюються маслянисті плями, вони розростаються, буріють і розтріскуються уздовж черешка.

На ураженій тканині рослини виділяється бактеріальний ексудат янтарно-жовтого кольору липкої консистенції, який у суху погоду твердне у вигляді кірочок, а у вологу - призводить до загнивання тканин.

На зрізах уражених стебел, черешків і кошиків виявляються побурілі судини з великою кількістю бактеріального ексудату. У вологих умовах судини забиваються бактеріями та продуктами їх життєдіяльності, в уражених рослинах порушується обмін поживних речовин і води. Тканини буріють, гниють, перетворюються на слизову коричневу масу і розкладаються. Основним джерелом інфекції є заражені рослинні рештки та ґрунт, у яких збудник зберігається тривалий час. Хвороба може поширюватися через заражену поливну воду. Бактерія може розмножуватися в ризосфері широкого спектру культурних і дикорослих рослин, не викликаючи захворювань. Акумуляторами інфекції є бур'яни [22, 23].

Бактеріальний рак коренів соняшнику – це захворювання викликається *Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend 1907) Conn 1942. Бактерія є поліфагом і вражає понад 1000 видів вищих рослин, крім соняшнику, і широко поширена на всіх континентах. Джерелом інфекції є уражені

багаторічні рослини, рослинні рештки та ґрунт, у яких збудник зберігається протягом кількох років. При ураженні соняшнику *A. tumefaciens* характерними симптомами є недорозвинення кореневої системи, утворення наплівів і наростів, відмирання або недорозвинення бічних коренів. При цьому центральний корінь коротшає до 15-20 см, потовщується і деформується. На поперечному зрізі кореня спостерігається побуріння тканини, її відмирання, утворення кірки та розриви, що збільшуються до центру. Рослини соняшнику з ураженими краями відстають у рості, недорозвинені, їх міжвузля вкорочуються, стебло стає ребристим і засихає. Кошики таких рослин також слаборозвинені, мають форму лійки із загнутими краями, оскільки їх серцевина порожня. У сильно уражених рослин насіння рідке, коричневе, зі збільшеною в 2-3 рази лускою, порожніх зерен близько 80% [21-23].

В минулі роки спеціалісти фахівці діагностичних центрів «АгроГід» (Хмельницький, Білоцерківський, Харківський та Одеський) філій провели дослідження у понад 400 господарствах України і встановили найбільш поширені хвороби соняшнику, що показано на спеціальній діаграмі (рис. 5) [24].

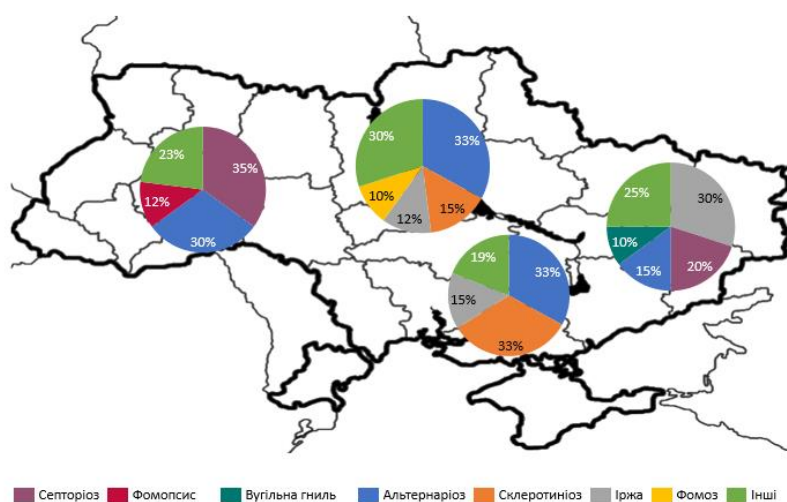


Рис.5. Хвороби соняшнику, які зустрічаються в Україні.

Таким чином, в Україні спостерігається дуже великий спектр захворювань посівів соняшнику і при навіть незначному порушенню балансу забезпеченості рослин повноцінними умовами для росту і розвитку та недотримання агротехніки виникає небезпека враження агроценозів сортів і гібридів рослин хворобами.

1.4. Бур'яни притаманні посівам соняшнику

Бур'яни - це екологічна група рослин, що виникла в результаті росту разом з культурними рослинами в процесі безперервної боротьби з ними. Пристосовуючись до життя культурних рослин, бур'яни набувають подібних властивостей. Як вищі форми рослин вони мають високу екологічну пластичність. На сільськогосподарських угіддях культурні рослини та бур'яни зростаються разом і утворюють агрофітоценози, в яких завдяки винятковій життєздатності бур'янів зберігається їх стійкість у конкуренції [23].

Сформовані в процесі багатовікової історії розвитку, сучасні популяції бур'янів набули властивостей, які допомагають їм протистояти інтенсивному антропогенному впливу [24].

Шкода сільському господарству від бур'янів обумовлена не тільки зниженням урожайності сільськогосподарських культур, а й засміченням урожаю та погіршенням його якості, зниженням продуктивності луків і пасовищ, токсичністю для людини і тварин. . Щоб запобігти подальшому поширенню бур'янів із наявних осередків, необхідно здійснити комплекс заходів щодо зниження їх чисельності до мінімального рівня. Проведення досліджень неможливе без детального вивчення особливостей морфології, біології та екології бур'янів, шляхів їх розповсюдження, впливу абіотичних і біотичних факторів середовища в нових місцях розселення [25].

Відомо, що на забур'янених полях значно знижується врожайність усіх культур, погіршується його якість, ускладнюється збирання [26]. Бур'яни є

конкурентами сільськогосподарських культур у використанні факторів життєдіяльності, тому їх присутність у культууроценозах неприпустима [27].

Серед багатого різноманіття бур'янів деякі види вирізняються величезною різноманітністю форм і поширенням по всій земній кулі та зустрічаються у всіх порушених екосистемах [28].

Іноді поширення бур'янів пов'язують із поширенням культурних рослин, наприклад, осоки з конюшиною та люцерною, люпину з соняшником [29].

Крім того, бур'яни характеризуються різноманітністю біологічних особливостей та екологічною стійкістю, що дозволяє їм зберігатися в польових угрупованнях, незважаючи на інтенсивні заходи знищення та науково обґрунтовані технології вирощування культурних рослин [29].

Це забезпечується насамперед здатністю проникати до складу агрофітоценозів на тривалий період з метою уникнення шкідливої дії агротехнічних заходів. Це досягається за рахунок гетерокарпії, тривалості тривалого неодночасного та періодичного проростання насіння, високої плодючості бур'янів тощо [30].

Якщо в культурних рослин насіння зберігає життєздатність до 10 років, то у більшості бур'янів, що потрапили в ґрунт, воно життєздатне протягом десяти років [23].

Поширенню насіння і плодів бур'янів сприяє наявність у них різноманітних пристосувань - особлива будова насіння і плодів, висока стійкість до перетравлення в шлунку тварин, наявність липких виділень [21].

Більшість бур'янів невибагливі до родючості ґрунтів, добре переносять підвищену кислотність і лужність ґрунтів, поширені як на легких, так і на важких ґрунтах із високим рівнем ґрунтових вод (63,8%). Значна частина рослин (33,9%) зустрічалася лише на родючих ґрунтах з високим вмістом органічної речовини, і лише 2,3% видів потребували суворо визначених умов зростання [22].

Для багатьох культурних рослин характерні спеціалізовані бур'яни: для проса - це щетинка зелена (L.) P. Beauv зелена, *Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv куряче просо; для вівса - *Avena fatua* L.; для озимої пшениці – *Bromus secalinus* L. rye bromus, *Apera spica venti* (L.) Beauv. *Rhinanthus apterus* (Fr.) Ostenf.

На проростання насіння бур'янів впливають система обробітку ґрунту, удобрення, сівозміна, а також температура і вологість [27].

Для проростання насіння більшості видів бур'янів потрібно менше води, ніж для культурних рослин, і поглинання її з ґрунту відбувається інтенсивніше. Так, під час проростання, наприклад, хвоща польового, вологість орного шару ґрунту може становити 2-7%. Отже, чим нижча вологозабезпеченість ґрунту, тим негативніший вплив цього виду на культурні рослини [28].

Після проростання бур'яни, що ростуть разом в агрофітоценозах з культурними рослинами, розвивають потужну кореневу систему і «пригнічують» рослини сортів і гібридів, поглинаючи з ґрунту в 2-4 рази більше води, ніж культурні рослини [28].

При цьому бур'яни поглинають багату кількість поживних речовин із ґрунту: азоту в 9–12 разів більше, ніж культурні рослини, фосфору – у 8–10 разів, калію – у 3–7 разів [29].

Надзвичайно висока насіннева продуктивність рослин бур'янів сприяє широкому та швидкому їх поширенню в посівах соняшнику. Якщо одна польова культурна рослина дає до 2000 зерен, то одна рослина бур'янів значно більше [29].

Наприклад, рослина осоту *Sonchus arvensis* L. дає до 19 тис. насінин, *Amaranthus retroflexus* L. осоту зігнутого - 500 000, *Sisymbrium loeselii* L. dryrib - 700 000, *Verbascum austriacum* Schott ex Roem. *Raphanus raphanistrum* L. редька дика - 120 тис. [29, 30].

Багаторічні кореневищні та кореневищні бур'яни здатні утворювати нові рослини з часток коренів, що з'являються при їх механічному

руйнуванні, і розвивають на їх підземних частинах десятки і сотні мільйонів живих бруньок, які також дають сходи, тоді як зернові колосові культури висівають не більше 5 - 7 млн, а просапних культур - до 100 тис. шт./га [30].

Одна рослина салату татарського *Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey. лише за літо утворює від 15 до 47 нових пагонів на 1 м², а в шарі ґрунту 0,40 см - 181 шт. бруньки [30].

Наявність значних запасів насіння бур'янів та органів їх вегетативного розмноження в орному шарі ґрунту в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України створює серйозні проблеми при вирощуванні сільськогосподарських культур [27].

В умовах Північного Степу України в ґрунтах сільськогосподарських угідь інтенсивного обробітку максимальна кількість насіння бур'янів за розрахунками становить 104,3 – 189,7 тис. шт./м² [31].

Більшість бур'янів відрізняються швидким збільшенням вегетативної маси порівняно з деякими культурними рослинами. Максимальна активність росту коренів більшості бур'янистих рослин спостерігається на початку літа та восени, а зростання надземної частини – навесні та в другій половині літа [32]. Середня швидкість росту коренів у багаторічних злакових рослин становить близько 3 мм на добу [33, 34].

Внаслідок комплексного негативного впливу бур'янів зниження продуктивності сільськогосподарських культур при їх великій чисельності може сягати в просапних культурах до 20-50 % від можливого рівня врожаю, а в просапних – до 40-80 % і більше. широкорядні посіви [30].

Видовий склад сегетальної рослинності досить різноманітний, але невелика кількість видів завдає значної шкоди сільськогосподарським культурам [35].

Наявність однієї рослини *Cirsium arvense* (L.) Scop на 1 м² в посівах соняшнику протягом вегетаційного періоду може призвести до зниження врожайності сортів і гібридів на 0,87 т/га, пирію повзучого (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) на 0,51, а найбільше. звичайний у посівах соняшнику, молодих

бур'янів – осока погнута *Amaranthus retroflexus* L. – на 0,58, лобода біла – на 0,5, просо куряче – *Echinochloa crus – galli* (L.) P. Beauv – на 0,06/га [36].

Наявність у посівах соняшнику у вегетаційний період кореневищних багаторічників *Convolvulus arvensis* L. берези польової, *Cirsium arvense* (L. Scop осоту польового та латуку татарського *Lactuca tatarica* татарського) у кількості 7-15 пагонів або пагонів на 1 м² призвело до зменшення посівів соняшнику. біомаси на 30,6 %, ячменю – на 34,9 % [37].

Наявність бур'янів у посівах соняшнику в перші 5-25 днів вегетації посівів призведе до зниження врожайності на 5 % [37]. Втрати врожайності насіння агроценозів соняшнику дорівнюється в середньому значенні частки бур'янів за вегетаційний період у загальній масі агрофітоценозу [15].

Таким чином, бур'яни в посівах соняшнику за своїми потенційними біологічними властивостями мають значно вищі життєві показники, ніж рослини сортів і гібридів, а відсутність і розбіжність точних даних щодо біології найпоширеніших бур'янів в умовах південно-східної частини України робить науково обґрунтованим підхід до боротьби в агроценозах з бур'янами і виникає крайня необхідність більш детального вивчення бур'янів.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення дослідження

Наукова робота виконувалася в умовах північного степу на базі дослідного господарства Інституту зернового господарства НААН.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний середньопотужний на лісі малогумусний. Вміст гумусу в шарі ґрунту 0-20 см складає 3,0-3,5%, на глибині 50 см - 2,0-2,5%. Вміст в орному шарі азоту, що легко гідролізується – 3,1-5,2 мг, рухомого фосфору – 4,5-6,0 мг, обмінного калію – 40,1-46,7 мг на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину нейтральна: рН 7,0. Найменша вологоємність (НВ) метрового шару ґрунту – 28-29%. Вологість стійкого

в'янення рослин 11,9-12,4 %.

Глибина промочування ґрунту у осінньо-зимово-ранньовесняний період 1-4 м і більше. Ґрунт визначається високою родючістю.

Кліматичні умови Степу характеризуються сильною посушливістю з великими ресурсами тепла в літній період. Особливістю агрокліматичних умов північного Степу є диспропорція між великою кількістю сонячної енергії і малою кількістю опадів у вегетаційний період олійних культур.

Середньорічна кількість опадів складає 420 мм, з коливанням за роками від 500-600 мм у найбільш сприятливі роки до 200 мм і менше в посушливі роки.

Найбільш рівномірно відмічається випадання опадів узимку. Ці опади грають основну роль у накопиченні ґрунтом вологи. Зима – коротка, малосніжна. Часто морозні дні змінюються глибокими відлигами, із вторгненням холодних арктичних мас повітря. У Степу України взимку переважають північно-східні вітри.

Весна настає рано, часто супроводжується суховіями, що призводить до швидкої втрати ґрунтом вологи. Середньомісячна температура знаходиться у межах $+1,7 - +16,0^{\circ} \text{C}$. Максимальна температура весною може досягати у окремі роки $+25 - +30^{\circ} \text{C}$. Стійке прогрівання верхнього шару ґрунту до $+10^{\circ} \text{C}$ настає в третій декаді квітня.

Літо жарке і посушливе, триває близько 5 місяців. У цей період року утримується малоохмарна погода, з високими денними температурами повітря та низькою відносною вологістю його. Має перевагу погода з частими сухими та сильними вітрами. Максимум посушливих днів спостерігається у липні – серпні.

Літні опади мають, в основному, характер злив. Високі температури повітря, низька відносна вологість повітря у період вегетації олійних культур обумовлюють досить високе випаровування ґрунтом продуктивної вологи.

Практично щорічно спостерігаються бездощові періоди весною та влітку. Середня тривалість їх 25-30 днів, а в окремі роки до 35-40 днів або спостерігається практично повна відсутність опадів.

Середньобагаторічна кількість опадів за період вегетації олійних культур складає 215 мм. За роки проведення досліджень вона коливалася за роками від 100 мм до 347 мм.

Посушливість Степу України обумовлена також високими температурами повітря у літні місяці, низькою вологістю повітря. У найбільш жаркі місяця – червні, липні – середньодобова температура повітря досягає $+22 - +25^{\circ}\text{C}$, абсолютні максимуми температур у ці місяці $+39 - +40^{\circ}\text{C}$.

Середньобагаторічна температура повітря вегетаційного періоду олійних культур рівняється $18,8^{\circ}\text{C}$.

Літом переважають південно-східні вітри. Іноді вони переходять у пильові бурі.

Такі погодні умови періодів вегетації рослин негативно впливають на ріст, розвиток олійних культур.

Осінь посушлива і тільки у кінці її настає негода. Опади випадають у вигляді мряки. Температура вище 0°C утримується до другої декади листопаду.

Середні дати переходу середньодобової температури повітря нижче $+15^{\circ}\text{C}$ спостерігається на третю декаду серпня, а перший заморозок – у третій декаді жовтня. В окремі роки заморозки можливі навіть у третій декаді вересня.

Як відомо, особливості клімату значною мірою залежать від впливу чинників, зумовлених географічною широтою місцевості, Тривалість сонячного сяяння з півночі на південь області зростає від 1900 до 1980 годин за рік. Переважну частину сонячної енергії поверхня області отримує в

теплий період року, в основному на протязі другої половини весни і в літні місяці.

Другим за впливом на особливості клімату є чинник циркуляції атмосфери. Рівнинний характер поверхні Степу сприяє поширенню над її територією повітряних мас трьох типів і шести підтипів. Серед трьох зональних типів переважають повітряні маси помірних широт (понад 2/3 днів за рік). Арктичні повітряні маси панують в понад, 1/10, а тропічні - понад 1/5 кількості днів за рік.

У понад 2/3 кількості днів у році панує континентальний підтип повітряних мас – із суходолу Євразії; у 1/3 днів панує морський підтип повітряних мас (із північної та центральної Атлантики та внутрішніх морів – Середземного, Чорного, Азовського). Упродовж останніх десятиліть спостерігаються деякі тенденції в характеру циркуляції атмосфери, що впливають на зміни клімату.

В наш час узимку різко зменшився вплив Сибірського баричного максимуму, який зумовлював антициклональну погоду (морозну і суху), та посилився вплив циклонів (із Ісландського мінімуму, Середземноморської баричної депресії та Чорноморської баричної улоговини). Це при одному із екстремальних кліматичних показників є максимальна і мінімальна температура повітря.

Радіаційний чинник кліматоутворення. На початку літа ще часті циклони по лінії полярного фронту, який розділяє місцеве прогріте повітря і прохолодне вологе повітря, яке вторгається із Північної Атлантики. Циклони супроводжуються грозами і частими зливами. У другій половині літа переважає антициклональна спекотна суха погода (під впливом Азорського максимуму й місцевих антициклонів). Висока (понад 25°C) температура повітря найчастіше спостерігається в липні (20 днів) і серпні (17 днів). За літо випадає в середньому майже 2/5 частина річної кількості опадів.

Сталий перехід середньодобової температури повітря через +15°C в бік її пониження приймається за початок осені. З початком осені відбувається

перебудова літнього типу циркуляції на зимовий. Вплив Азорського антициклону послаблюється. Зростає вплив Ісландського мінімуму та частота вторгнення арктичного повітря. Раніше починався вплив Сибірського антициклону.

Протягом року часто створюються умови для формування, високої ($+25^{\circ}\text{C}$ і вище) і низької (-10°C і нижче) температури повітря. Високі температури повітря спостерігаються влітку, найчастіше при антициклональному режимі погоди; низькі - взимку і обумовлені вторгненням арктичного повітря або поширення відрогу сибірського антициклону. У посушливі періоди створюються умови для виникнення суховіїв, пилових бур, лісових пожеж. Під дією високих і низьких температур повітря гинуть посіви, насадження, виходить з ладу обладнання і матеріали, зокрема в енергетичному господарстві, залізничному транспорті, на автомагістралях і лініях зв'язку. В холодний період року, особливо в малосніжні зими, вторгнення арктичних повітряних мас, що відбувається після відлиг (до 35...40 днів за холодний сезон), створює несприятливі умови для перезимівлі озимих культур. У результаті відлиг їх морозостійкість знижується, а наступне пониження температури повітря і ґрунту викликає їх загибель [26, 27].

В перехідні пори року (весну й осінь) особливо небезпечними є заморозки. Пізні весняні заморозки в період цвітіння садів, після появи сходів теплолюбних культур і розсади завдають відчутної шкоди сільському господарству області. Більшість заморозків в Україні спричинені радіаційним вихолоджуванням земної поверхні вночі.

Активними методами боротьби із несприятливими кліматичними явищами є обігрівання (задимлення, безпосередній захист земної поверхні), снігозатримання, зрошення, фітомеліорація тощо).

Кліматичні ресурси – це невичерпні природні ресурси, що включають сонячну енергію, вологу та енергію вітру, Залежно від використання

розрізняють енергетичні, сільськогосподарські та рекреаційні кліматичні ресурси [27].

2.2. Методика досліджень

В дослідках обстеження видового складу бур'янів і хвороб забур'яненості посівів соняшнику проводили за допомогою маршрутно-експедиційного методу [39].

За загальноприйнятими методиками вивчали видовий склад бур'янів, які росли в полях, рясність [40-42].

В результаті польових досліджень проведено візуальний аналіз ураження рослин посівів соняшника хворобами за загальноприйнятими методиками [43].

Облік, обстеження та відбір проб з ураженням рослин проводили на загальній площі посіву.

Хворі рослини соняшнику з ознаками ураження оцінювали за шкалою окремо по кожній хворобі та етикували. Визначали хвороби за визначниками [46].

Обстеження агроценозів соняшнику проводили на початку вегетації (навесні), всередині – середина літа; та в кінці вегетаційного періоду (восени).

Вивчення впливу агроприйомів технології вирощування соняшнику на забур'яненість та врожайність гібриду соняшнику Гусяр виконувалося за наступною схемою досліду:

Агроприйоми вирощування соняшнику	Варіанти дослідів	
	Оранка (контроль)	
Внесення гербіцидів під передпосівну культивуацію+один міжрядний обробіток (контроль)	1 варіант (контроль)	2 варіант
Без гербіцидів: до- і післясходові боронування+ два міжрядних обробітки	3 варіант	4 варіант
Безполицевий обробіток: ПРПВ-5-50		
Внесення гербіцидів під передпосівну культивуацію+один міжрядний обробіток	5 варіант	6 варіант
Без гербіцидів: до- і післясходові боронування+ два міжрядних обробітки	7 варіант	8 варіант

Глибина способів основного обробітку ґрунту в досліді становила 25-27 см.

РОЗДІЛ 3. ХВОРОБИ СОНЯШНИКА

3.1. Види хвороб соняшнику

Посіви соняшнику з кожним роком все більше уражаються хворобами. Цьому сприяють неправильна застосована сівозміна сільськогосподарських культур, що призводить до накопичення ґрунтової інфекції, та абіотичні фактори, зокрема рання сівба в погано аерований ґрунт [47].

Аналіз фітосанітарного стану дозволяє визначити видовий склад збудників, ступінь поширення та інтенсивність розвитку хвороби в динаміці. Залежно від сортового складу рослин і агрокліматичних умов конкретного вегетаційного періоду змінюються і епіфітоетіологічні показники хвороб, деякі з них можуть стати дуже небезпечними і набувати масового розвитку [47].

Моніторинг захворювань соняшнику, вирощуваного в умовах сільськогосподарських підприємств, показав, що найпоширенішими шкідливими хворобами є борошниста роса, фомоз, біла та сіра гнилі.

За умов ранньої сівби на рослинах соняшнику виявлено борошністу росу (збудник *Plasmopara helianthi* Novot.) (рис. 6).



Рис 6. Несправжня борошніста роса

Уражені рослини у фазі трьох-шести листків сповільнювали ріст, мали дрібне листя та тонке стебло з хлоротичними плямами вздовж середньої жилки. З нижнього боку листя спостерігалось світло-сіре нашарування - грибковий наліт. Якщо такі рослини досягали фази цвітіння, на них утворювалися маленькі кошики без насіння. Ще однією формою прояву хвороби спостерігався карликовість. У таких рослин міжвузля недорозвинені, внаслідок чого стебло стає коротшим і товщім. Рослини цвітуть, але дають недорозвинене насіння. На пізніх стадіях хвороби (після цвітіння) на листках утворюються великі кутасті світло-зелені плями, на нижній стороні яких розвивається спороношення гриба. Маса насіння в уражених рослинах зменшується в десятки разів, маслянистість - на 9%. Розвиток хвороби посилюється в прохолодну дощову погоду після сівби. Збудник борошністої роси зберігається міцелієм і ооспорами в насінні соняшнику і рослинних рештках.

Шкодочинність несправжньої борошністої роси полягає в зрідженні посівів соняшнику, втраті асиміляційної поверхні, в результаті відмирання уражених листків, що спричинює різке зниження продуктивності рослин.

Шкідливість хвороби (за розвитку форм 3-5) виявляється в зменшенні розміру кошика, кількості в ньому сім'янок, суттєвому зниженні маси 1000 сім'янок, зниженні їх посівних і технологічних якостей. Недобір врожайності, залежно від інтенсивності ураження рослин, може становити 3-8 ц/га.

Ознаки прояви хвороби: уражені рослини у фазі трьох-шести листків відстають у рості та мають дрібні листки й тонке стебло з хлоротичними плямами уздовж середньої жилки. Із нижнього боку листків спостерігається світло-сіре нашарування - наліт гриба.

Такі рослини, зазвичай, гинуть, а якщо досягають фази цвітіння, то на них утворюються дрібні кошики без насіння.

Найнебезпечніше те, що хвороба вражає паросток рослини.

Збудник хвороби соняшнику - недосконалий гриб *Phoma helianthi* *Alekseeva* (Рис 7).



Рис. 7. Фомоз соняшнику

Хвороба проявляється у фазі утворення на рослинах соняшнику 3-4 пар справжніх листків. На верхівках листя, починаючи з нижнього ярусу, з'являються темно-бурі плями з жовтою облямівкою. Потім вони збільшуються, охоплюючи майже всю пластинку листка і черешок.

Грибниця його темно-сіра чи чорна, пікніди кулясті, діаметром до 300 мкм, утворюються під епідермісом у вигляді концентричних кіл. Уражені хворобою листи в'януть, засихають, але залишаються висіти на стеблі.

На зеленому стеблі в місцях прикріплення черешків і у кореневої шийки з'являються темно-коричневі плями. Вони збільшуються, оперізують нижню частину стебла і до початку цвітіння рослин зливаються, утворюючи суцільну чорну смугу. На тильній стороні кошиків виникають бурі розпливчасті плями, які також розростаються і часто охоплюють всю кошик. Тканина в цих місцях розм'якшується, але не загниває. У суцвітті буріють квітки, а сім'янки стають бурими і щуплими. Сприятливими факторами для розвитку і поширення фомозу сприяє температура 20-25°C.

Септоріоз соняшнику.

У другій половині ієгетації частина посівів соняшнику може уражатися на септоріоз (рис. 8), особливо в тих господарствах, де в цей період випадали значні опади у вигляді дощу.



Рис.8. Септоріоз соняшнику

Ця хвороба проявляється у вигляді світло-жовтих округлих або багатокутних плям діаметром 0,8-1 см. Згодом центральні частини плям набувають темно-коричневий колір. У дощову погоду уражена тканина часто

відпадає, а листя стає дірявим. При сильному розвитку хвороби плями зливаються і листя передчасно сохнуть.

У пікнідах за умов достатнього зволоження утворюються безбарвні ниткоподібні, загострені, перегородчасті на кінцях пікноспори, які виходять на поверхню у вигляді білих крапель. Подекуди симптоми хвороби спостерігались і на кошиках, частіше на обгорткових листках у вигляді відносно великих бурих плям.

На верхній стороні листка на плямах з'являються темні крапки - круглі дрібні пікніди гриба-плодоноса, занурені в тканину.

Іржа соняшнику.

При ранній сівбі соняшнику досить часто відмічано було зараження посівів іржею (рис.9) особливо при тривалому періоді температури повітря $+17 \dots +20^{\circ}\text{C}$ збудник – гриб *Puccinia helianthi* Schw.



Рис. 9. Іржа соняшнику

Соняшник постраждав у період вегетації. Шкідливість іржі полягає у зменшенні асиміляційної поверхні листя, втраті частини поживних речовин і утворенні спороношення гриба, що призводить до передчасного висихання

листя, і як наслідок до зменшення рівня врожайності та погіршення його якості.

Поширення ураження білої гнилі посівів соняшнику спостерігалось на полях, де протягом кількох років застосовувалася система no-till. Швидше за все, це пов'язано з тим, що заражена рослина залишається на поверхні ґрунту і продовжує бути джерелом хвороботворних організмів та інфекції.

Крім того, слід зазначити, що бактеріальну плямистість виявлено не лише на рослинах соняшнику (на листках), а й на листкових пластинках бур'янів родини складноцвітих, наприклад, окуту чорнолистого *Synclachena xanthiifolia* (Nutt.) Фрессен та очиток звичайний *Xanthium strumarium* L .

Таким чином, моніторинг хвороб соняшнику в агрофітоценозах Міловської територіальної громади дав змогу встановити найпоширеніші збудники хвороб соняшнику, а аналіз структури посівних площ дав змогу підтвердити факт наявності у сівозміні , соняшник повертається на 2-3 рік сівозміни, і навіть, на жаль, висівається як монокультура. Саме недотримання сівозміни є вагомим чинником наявності та «процвітання» хвороб соняшнику, навіть при сьогоднішній повальній хімізації. У аграрному секторі людству ще не вдалося знищити або повністю знешкодити збудників хвороб рослин, як і бур'янів.

4. ВИДОВИЙ СКЛАД БУР'ЯНІВ В ПОСІВАХ СОНЯШНИКА

4.1. Видовий склад та рясність бур'янів в посівах соняшника

В агрофітоценозах сортів і гібридів соняшнику видовий склад бур'янів визначався не тільки від природних умов і характеру антропогенного впливу, але і від біологічних властивостей генотипів, технології їх вирощування та ін.

Бур'яни дуже швидко заселяють вільні від посівів екологічні ніші і разом з культурними рослинами. утворюють оптично щільні синуції, в яких проявляється гостра конкуренція за життєві фактори.

При цьому до складу ценозних культур періодично входять нові види бур'янів. Такі бур'яни заносяться на поля господарств здебільшого з малодосліджених і неконтрольованих територій вітровим, водним, автомобільним і залізничним транспортом, насінням.

Ефективність боротьби з бур'янами в агрофітоценозах та поза ними залишається низькою, що часто пов'язано з недостатньою вивченістю видового спектру бур'янів, які ростуть не лише в агрофітоценозах, а й в інших рослинних угрупованнях.

Загалом в агрофітоценозах соняшнику в межах господарства виявлено 76 видів бур'янів, які поділяються на 2 класи, 18 порядків, 27 родин та 62 роди (табл. 4.1).

Таблиця 4.1.

Таксономічний склад бур'янів в агрофітоценозах соняшника

Клас	Родини		Роди		Види	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Magnoliopsida	25	96,3	52	93,5	70	95,0
Liliopsida	2	3,7	9	6,5	6	5,0
Усього	27	100	61	100	76	100

26 ботанічних родин сегетальних видів, що ростуть в агрофітоценозах соняшнику, належали до класу Magnoliopsida дводольні, і лише одна родина належала до класу Liliopsida дводольні.

За видовим складом бур'янів найчисельнішими родинами були: капустяні капустяні, складноцвіті складноцвіті, губоцвіті губоцвіті (рис. 10).

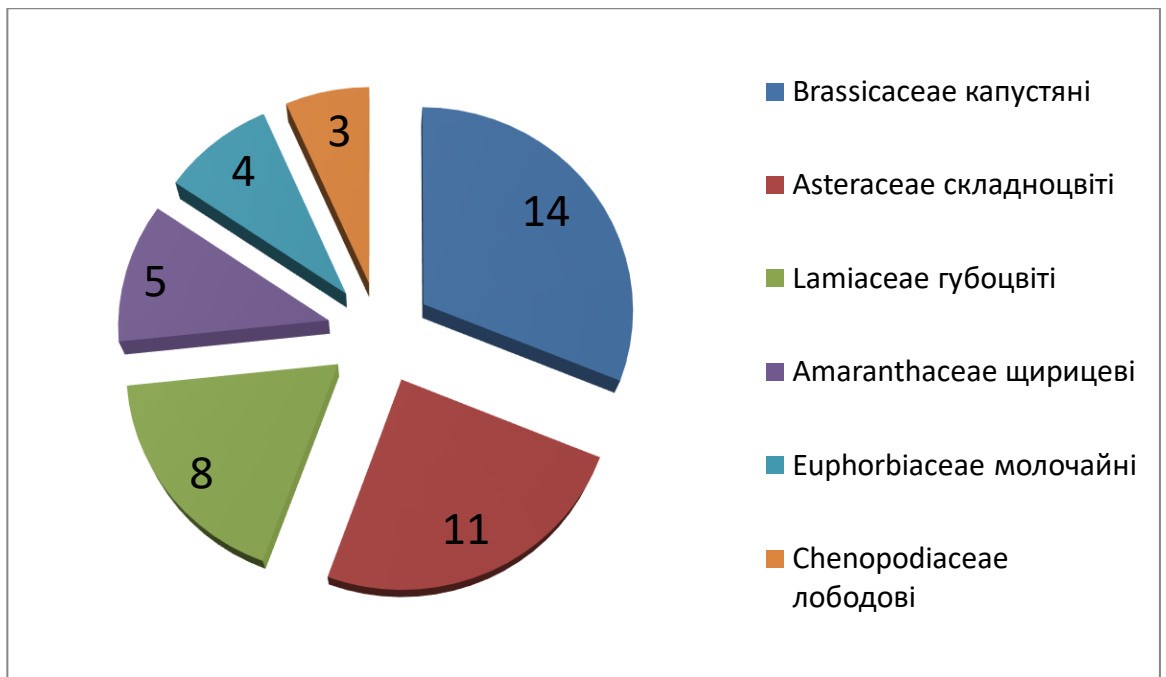


Рис.10. Родинний спектр бур'янів у агрофітоценозах соняшнику

Видовий склад бур'янів на полях господарств був досить різним. Незалежно від загальної кількості бур'янів в посівах соняшнику чисельну перевагу видів мав вид Brassicaceae у спектрі забур'яненості агрофітоценозів.

В окремих агрофітоценозах соняшнику було поширені наступні види бур'янів: сенеціо весняна Вальдста. Et. Кі, осот звичайний *Cirsium setosum* (Willd) Бесс розторопша, *Cirsium arvense* (L) Scop. осот польовий, в інших поширеними видами були *Cichorium intybus* L. petry whips, *Sonchus arvensis* L. осот польовий жовтий, а в деяких – *Lactuca tatarica* (L) С.А. Може. Салат татарський, *Sonchus asper* (L.) Hill, *S. arvensis* L. осот жовтий, *Ambrosia artemisifolia* L. амброзія.

З інших родин поширеними були види *Setaria viridis* (L.) Beauv green muscle, *S. Glauca* (L.) Beauv grey muscle, *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv chicken, інколи з більшою частотою зустрічальності, ніж представники Asteraceae. родина. просо - з родини Poaceae; *Thlaspi arvense* L. дикий хрін, *Sinapis arvensis* L. гірчиця польова, *Raphanus raphanistrum* L. дика редька, *Capsela bursa pastoris* (L) Медичний щавель, *Descurainia sophia* L. –

хрестоцвіті родина Brassicaceae, *Chenopodium album* L. родина лободи білої Chenopodiaceae родини лободових, тощо

В агрофітоценозах ріст і розвиток бур'янів відбувається в середовищі, яке постійно змінюється протягом вегетації рослин.

Це відображається на внутрішньому і зовнішньому вигляді рослин, їх життєвих формах і біогрупах.

Виявлення спектру життєвих форм біогруп бур'янів та їх співвідношень у ценопопуляціях дає змогу отримати найбільш повне уявлення про характер і стан забур'яненості та запропонувати шляхи контролю за її рівнем.

За основні біоморфологічні показники брали загальний вигляд рослин, тривалість життєвого циклу, типи надземних і підземних пагонів і типи кореневої системи і характер живлення.

Дослідами встановлено, що в агрофітоценозах соняшнику зростали різні біогрупи сегетальних бур'янів (табл. 4.2).

Загальна кількість сегетальних видів становила 76. За тривалістю життєвого циклу в агрофітоценозах соняшнику виявлено 36 видів однорічних бур'янів. З них ранньоярих – 9 (12%), пізньоярих – 17 (22,1%), озимих – 10 (10,4%).

Дещо меншою була кількість видів багаторічних бур'янів в агрофітоценозах сортів і гібридів соняшнику – 28 видів, а дворічних – лише 8 видів, з яких 2 види (5,2%) є факультативними, а 6 видів (9,1%) – справжніми дворічниками.

Питома вага однорічних та багаторічних бур'янів у загальній забур'яненості всіх культур-фітоценозів становила відповідно 36,4 % та 46,8 %, а дворічних – лише 16,8 %.

Видове насичення агрофітоценозів соняшника сеgetальним
КОМПОНЕНТОМ

Біогрупи	Кількість видів
Трав'янисті бур'яни, всього: з них	76
Багаторічні: з них	28
- коренепаросткові	11
- коренестрижневі	7
- кореневищні	4
- повзучі	4
- гронокореневі	2
Дворічні: з них	11
- дійсні	7
- факультативні	4
Однорічні: з них	36
- ярі ранні	9
- ярі пізні	17
- зимуючі	8
Паразити	2

Найпоширенішими однорічними бур'янами в посівах соняшника були – *Fumaria Scleicheri* Soy. – Willem рутка Шлейхера, *Sinapis arvensis* L.гірчиця польова, *Trifolium repens* L. конюшина повзуча, *Ambrosia artemisifolia* L. амброзія полинолиста, *Echinochloa crusgalli* L. куряче просо, ярі пізні – *Urtica urens* L.кропива жалка, *Amaranthus retroflexus* L.цириця загнута, *A. albus* L.цириця біла, *Chenopodium album*. лобода біла, *C. hybridum* L. лобода гібридна, *Atriplex patula* L.лутига розлога; зимуючі – *Consolida regalis* S.F. Gray сокирки польові, *Capsela bursa-pastoris* (L) Medik.грицики звичайні,

Sisymbrium loeselii L.; озими – *Bromus secalinus* L. бромус житній, *B. arvensis* L. бромус польовий, *Apera spica venti* L. мітлиця звичайна, тощо.

Серед сегетальних дворічників які мешкали в посівах соняшника найбільш питому вагу складали такі види, як *Berteroa incana* (L.) D.е. гикавка сіра, *Potentilla supina* L, *Melilotus officinalis* (L.) Pal буркун лікарський, *Melandrium album* Medik.

В посівах соняшника з досить великою частотою трапляння було виявлено багаторічні сегетальні види: *Euphorbia agrarica* Bieb. молочай пльовий, *Lamium album* L. глуха кропива біла, *Chelidonium majus* L. подорожник великий, *Convolvulus arvensis* L. березка польова, *Cirsium vulgare* (Savi) Ten жовтий осот звичайний, *C. setosum* (Willd) Bess жовтий осот щетинистий, *C. arvense* (L) Scop жовтий осот польовий, *Sonchus arvensis* L осот польовий., *Lactuca tatarica* (L) С.А. Меу латук татарський.

На полях встановлено зростання таких видів, як *Taraxacum officinale* Webb. Тх. Wigg кульбаба лікарська, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik грицики звичайні, *Descurainia Sophia* (L.) Webb. Et Prontl. дескурейнія софії, *Melilotus officinalis* L. буркун лікарський, *Melilotus albus* Medik. буркун білий, *Berteroa incana* L. гикавка сіра, *Plantago major* L. подорожник великий, *Arctium lappa* L. лопух великий, *Thlaspi arvense* L. талабан польовий, *Setaria viridis* (L.) Beauv. мишій зелений, *Chenopodium album* L. лобода біла, *Cardaria draba* L. Desv. кардарія крупковидна, *Sisymbrium loeselii* L. сухоребрик Льозеля, *Chorispora tenella* (Pall) DP.С. хориспора ніжна, *Reseda lutea* L. резеда жовта, *Euphorbia agrarica* Bieb. молочай польовий, *Galinsoga pausitflora* галінсога дрібноквіткова, *Amaranthus albus* L. щириця біла, *Artemisia absinthium* L. полин гіркий, *Carduus acanthoides* L. будяк акантовидний, *Cichorium intybus* L. нєпріє батіг звичайний, *Sonchus arvensis* L. жовтий осот польовий, *Ambrosia artemisifolia* L. амброзія полинолиста, *Elytrigia repens* (L.) Nevski пирій повзучій, *Avena fatua* L. вівсюг звичайний.

Також в досліджуваних агрофітоценозах були знайдені бур'яни паразити – *Orobanche cumana waler* вовчок соняшниковий та *Orobanche ramosa L* вовчок гіллястий.

В модельному досліді визначали втрати врожаю від присутності певних сегетальних видів та ступені їх шкодо чинності в посівах залежно від кількості.

Видовий та кількісний склад бур'янового компоненту на в посівах соняшнику приводив до втрати врожайності значною мірою.

Проведеними дослідями встановлено рівень зниження врожайності від наявності видів бур'янів в агроценозах соняшнику (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Втрати врожайності агроценозів соняшника від виду бур'янів

Бур'янів, шт./м ²	<i>Lactuca tatarica</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Xanthium strumarium</i>	<i>Amaranthus retroflexus</i>
Контрольна врожайність (без бур'янів) – 1,64 т/га				
Втрати врожайності за різним рівнем забур'яненості				
10	0,34	0,11	0,22	0,09
20	0,68	0,28	0,45	0,24
30	1,12	0,74	0,81	0,43

НІР_{0,05} % 0,38

За результатами дослідження найбільші втрати врожайності спостерігалися при зростанні в посівах соняшнику бур'яну латук татарський *Lactuca tatarica*. латук татарський. За кількістю бур'яну 10 шт./м² втрати врожайності склали 0,34 т/га, при кількості 20 шт./м² втрати врожайності склали – 0,68 т./га, а при 30 шт./м² вже становили 1,12 т/га.

Шкодочинність видів бур'яну нетреба звичайна *Xanthium strumarium* була досить значною. При аняності в кількості 10 шт./м² втрати врожаю складали 0,22 т/га, при 20 шт./м² – 0,45 т/га, а при 30 шт./м² – 0,81 т/га.

Серед однорічних ранніх ярих більшої шкоди посівам завдавав *Chenopodium album* лобода біла, при кількості його 10 шт./м² втрати врожаю складали 0,11 т/га, при 20 шт./м² – 0,28 т/га, а при 30 шт./м² – 0,74 т/га.

Було встановлено, що в середньому наявність однієї рослини *Lactuca tatarica* латука татарського на 1 м² знижує урожай соняшника на 0,045 т/га, *Chenopodium album* лободи білої на 0,016 т/га, *Xanthium strumarium* нетреби звичайної на 0,027 т/га, *Amaranthus retroflexus* щириці білої на 0,011 т/га.

А при наявності 10 шт./м² бур'янів цей показник дещо різнився, так при зростанні 10 шт./м² рослин *Lactuca tatarica* латуку татарського урожай соняшника знижувався на 0,0034 т/га (шкодочинність однієї рослини). Коли в посівах соняшника налічувалося 10 шт./м² *Xanthium strumarium* нетреби звичайної то від наявності однієї рослини урожай знижувався 0,020 т/га.

При кількості 20 шт./м² *Lactuca tatarica* латуку татарського в середньому від однієї рослини урожай соняшнику знижувався на 0,036 т/га, *Chenopodium album* лободи білої на 0,014 т/га, *Xanthium strumarium* нетреби звичайної на 0,023 т/га, *Amaranthus retroflexus* щириці загнутої на 0,012 т/га відповідно.

Результати модельних дослідів показали, що видовий так і кількісний склад сегетального компоненту суттєво впливає на урожайність соняшнику. За умов переважно малорічного типу засмічення агроценозів урожай соняшника знижувався на 1,12 т/га (при максимальній фактичній засміченості посівів), при змішаному типі забур'янення урожай знижувався на 1,26 т/га, тоді як, при переважанні багаторічників 1,79 т/га склав недобір врожаю в порівнянні з ділянками без бур'янів.

Було встановлено, що найбільшої шкоди врожаю соняшника завдавав коренепаростковий вид *Lactuca tatarica* (L) латук татарський, присутність його однієї рослини на 1 м² знижує урожай соняшника на 0,038 т/га.

Також значних збитків завдавав дошкульний вид *Xanthium strumarium* нетреба звичайна, одна рослина якого в середньому на 1 м² завдавала втрат врожаю на 0,026 т/га.

Таким чином не контрольована присутність бур'янового компоненту, а особливо найбільш агресивних видів в певній кількості на полях може викликати суттєві втрати врожаю та завдати великих збитків.

Наявність 24 видів багаторічних бур'янів в посівах соняшника викликають занепокоєння фітосанітарним станом на полях, бо їх присутність навіть в незначній кількості може суттєво впливати на якість та урожай продукції.

Таким чином, наявність в агрофітоценозах сортів і гібридів соняшника 76 видів бур'янів, що належать до 27 ботанічних родин, свідчить про ускладнення контролю за ними й викликає потребу в подальшому регулярному моніторингу бур'янового компоненту в посівах соняшнику.

4.2. Роль агротехнічних заходів у контролюванні чисельності бур'янів в агроценозах соняшнику.

Результати отриманих даних дослідження показують значну роль застосування агротехніки вирощування соняшнику на можливість зміни рівня забур'яненості посіву та можливість підвищення врожайності гібрида соняшнику Гусяр за різних агротехнічних засобів.

Удосконалена система проведення поліпшеного зябу з пошаровим обробітком ґрунту у поєднанні з проведенням мінімального передпосівного обробітку ґрунту навесні забезпечила ефективне придушення бур'янів у період вегетації гібриду соняшнику Гусяр.

Застосування внесення тріфлану під передпосівну культивуацію дозволило знизити кількість бур'янів до 2,4-2,6 шт./м², а їх повітряно-суху масу – до 1,8-2,1 г/м² (табл. 4.4).

Зростання забур'яненості посівів по ранці і безвідвальному обробітку ґрунту без застосування внесення гербіциду трефлан не призвело до зниження рівня врожайності соняшнику.

Таблиця 4.4

Забур'яненість агроценозу та врожайність гібриду соняшнику Гусляр залежно від прийомів догляду за посівами, (2023 р.)

Агроприйоми догляду за посівами	Кількість бур'янів перед збиранням соняшнику, шт./м ²	Повітряно-суха маса бур'янів перед збиранням соняшнику, г/м ²	Врожайність, т/га
Оранка (контроль)			
Внесення гербіцидів під передпосівну культивуацію+один міжрядний обробіток (контроль)	2,4	1,8	2,59
Без гербіцидів: до- і післясходові боронування+ два міжрядних обробітки	7,9	6,1	2,56
Безполицевий обробіток: ПРПВ-5-50			
Внесення гербіцидів під передпосівну культивуацію+один міжрядний обробіток	2,6	2,1	2,55
Без гербіцидів: до- і післясходові боронування+ два міжрядних обробітки	8,4	5,9	2,51

НІР₀₉₅ т/га основний обробіток ґрунту 0,11;
прийоми догляду за посівами 0,12.

На оранці і безвідвальному обробітку ґрунту в технології вирощування гібрид соняшнику Гуслір був здатен формувати однаковий рівень врожайності 2,51-2,55 т/га і 2,56-2,59 т/га як на гербіцидному фоні, так і на безгербіцидному фоні. Дослідами не було встановлено різниці у формуванні врожайності гібридом Гусляр по обох способах основного обробітку ґрунту: оранці та безполицевому обробітку.

Таким чином, вирішити проблему отримання врожайності гібридом соняшнику Гусяр на рівні генетичного потенціалу на безполицевому обробітку без застосування гербіцидів дозволяє грамотне поєднання способу основного обробітку ґрунту з агроприйомами допосівної підготовки, після сходового догляду за посівами рослин в період вегетації. Зростання по оранці та безполицевому обробітку ґрунту на безгербіцидному фоні повітряно-сухої бур'янів до рівня 5,9-6,1 г/м² не приводить до зниження врожайності гібрида Гусяр та свідчить про висорку конкурентну спроможність генотипа до бур'янів в агроценозі.

ВИСНОВКИ

1. Через недотримання сівозміни та розташування в них соняшнику на полях через 2-3 роки його посіви стають все більше вражаєливими хворобами і бур'янами.

2. В умовах аграрних підприємств північного Степу України було виявлено наступні хвороби соняшнику: септоріоз, фомоз, іржа. За умов ранніх посівів соняшнику на рослинах було виявлено несправжню борошністу росу.

3. На полях де вже протягом кількох років застосовувалася система no-till спостерігалось розповсюдження білої гнилі соняшнику. Це скоріше всього пов'язане з тим що заражені рештки рослин залишаються на поверхні ґрунту і продовжують бути джерелом збудників і інфекції.

4. Ознаки захворювання бактеріальної плямистості було ідентифіковано не тільки на рослинах соняшнику (на листі), а й на листових пластинах бур'янів родини Айстрових – таких як чорнощир нетреболістий *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fressen та нетреба звичайна *Xanthium strumarium* L.

5. В агроценозах гібридів соняшнику при вирощуванні за різними технологіями найбільше поширення серед бур'янів набувають такі багаторічні сегетальні види бур'янів: *Euphorbia agrarica* Vieb. молочай

пльовий, *Lamium album* L. глуха кропива біла, *Chelidonium majus* L. подорожник великий, *Convolvulus arvensis* L. березка польова, *Cirsium vulgare* (Savi) Ten жовтий осот звичайний, *C. setosum* (Willd) Bess жовтий осот щетинистий, *C. arvense* (L) Scop жовтий осот польовий, *Sonchus arvensis* L осот польовий., *Lactuca tatarica* (L) C.A. Mey латук татарський.

6. В агроценозах соняшнику набувають поширене розповсюдження бур'яни, які відносяться до бур'янів паразитів – *Orobanche cumana* waler вовчок соняшниковий та *Orobanche ramosa* L вовчок гіллястий.

7. Найбільшої втрати врожаю зазнавали посіви соняшника при їх забур'яненості латуком татарським *Lactuca tatarica* латук татарський. При наявності бур'яну у кількості 10 шт./м² втрати врожайності - 0,34 т/га, при 20 шт./м² – 0,68 т./га, а при 30 шт./м² – 1,12 т/га.

8. Наявність 24 видів багаторічних бур'янів в посівах соняшника викликають занепокоєння фітосанітарним станом на полях, бо їх присутність навіть в незначній кількості може суттєво впливати на якість та урожай продукції.

9. Поєднання в технологічному комплексі вирощування соняшнику способів основного обробітку ґрунту з агроприйомами допосівного обробітку ґрунту та агроприйомами по догляду за рослинами в період вегетації при дотриманні строків їх якісного виконання забезпечує високий рівень формування врожайності гібрида соняшнику Гусяр на безгербіцидному фоні.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У зв'язку з тим, що результатами моніторингових обстежень агрофітоценозів соняшнику в умовах північного Степу України нами було ідентифіковано 76 видів бур'янів і серед них 24 види – багаторічники, а також ряд небезпечних збудників хвороб, рекомендуємо керівникам аграрних господарств та агрономам звернути увагу на специфіку та шляхи поширення бур'янів та хвороб в посівах соняшнику бо досить часто причина полягає в недотриманні сівозміни коли соняшник повертають на поле через 2 -3 роки, замість рекомендованих 7-8.

На безгербіцидному фоні рекомендовано по оранці та безполицевому обробітку ґрунту виконувати наступні агротехнічні прийоми:

до- і післясходові боронування + два міжрядних обробітки.

ЛІТЕРАТУРА

- 1 Пабат І.А. Індустріальна технологія вирощування соняшнику / І.А. Пабат, М.С. Шевченко // Вісник аграрної науки. 2004. № 12. С. 16-19. 120.
- 2 Бугайов В. Д., Васильківський С. П., Власенко В. А. та ін. Спеціальна селекція польових культур: Навчальний посібник. Біла Церква, 2010. 368 с.
- 3 Зінченко О. І. та ін. Рослинництво: Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко; За ред. О. І. Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
- 4 Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ "Українські технології", 2006. 730 с.
- 5 Леонова Н. М. Селекція соняшнику на використання ефекту гетерозису в гібридів F1 кондитерського типу: дис. канд. с.-г. наук. Харків, 2017. 202 с.
- 6 Фурсова Г.К. Біологія сім'яутворення та формування урожаю соняшнику: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: 06.01.09 / Г.К. Фурсова; Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Х., 1994. 31 с.
- 7 Ткаліч І.Д. Вплив обробітку ґрунту, добрив, строків сівби на забур'яненість, урожайність соняшнику / І.Д. Ткаліч, В.М. Кабан // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. – Дніпропетровськ, 2007. № 31–32. С. 82–85
- 8 Кабан В.М. Формування продуктивності гібридів соняшнику в залежності від агротехнічних прийомів у східній частині північного степу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. – Дніпропетровськ, 2008. 19 с.

- 9 Шкрудь Р.І., Болдуєв В.І., Півень М.П., Ленюк М.М. Заходи одержання екологічно чистої продукції соняшнику // Вісн. аграр. науки Причорномор'я. Миколаїв, 1999. Вип. 2 (7). С. 86–88.
- 10 Коваленко О.О. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин у північній підзоні Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 2005. – 19 с.
- 11 Тоцький В.М. Вплив строків сівби на формування елементів продуктивності та врожайності соняшнику // Вісн. Полтавської держ. аграр. академії. 2009. № 1. С. 122–124.
- 12 Сидоренко Ю.Я., Турчин В.В., Василенко І.А., Харченко Н.Л. По интенсифікації технології // Технические культуры. 1990. № 2. – С. 20.
- 13 Андрієнко А. Л. Вплив строків сівби на продуктивність гібридів соняшнику в північному Степу України / А. Л. Андрієнко // Бюлетень Інституту зернового господарства. 2010. № 38. С. 165-170.
- 14 Мельник А. В. Вплив азотного живлення на кондитерські властивості соняшнику / А. В. Мельник, Д. М. Степаненко // Вісник Сумського державного аграрного університету. 2000. Вип. 4. С. 116–121.
- 15 Nazar R. Cadmium toxicity in plants and role of mineral nutrients in its alleviation / R. Nazar, N. Iqbal, A. Masood, M. Iqbal, R. Khan, S. Syeed, N. A. Khan // American Journal of Plant Sciences, 2012. – Vol. 3. – P. 1476–1489.
- 16 Олійні культури України : монографія / [Гаврилюк М. М., Салатенко В. Н., Чехов А. В. та ін.] ; за ред. А. В. Чехова. К. : Основа, 2007. – 416 с.
- 17 <http://www.semagro.com.ua/info/tehnologija-viroshuvannja-sonjashniku-410.html>
- 18 Тоцький В. М. Вплив системи удобрення та основного обробітку ґрунту на формування продуктивності соняшнику / В. М. Тоцький // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2014.

- №20. С. 204–209.
- 19 Марютін Ф. М. Фітопатологія : [навч. посібник] / Ф. М. Марютін, В. К. Пантелєєв, М. О. Білик ; за ред.Ф. М. Марютіна. Харків : Еспада, 2008. 548 с.
- 20 <https://www.syngenta.ua/pro>
- 21 Дерменко О. Діагностика хвороб соняшнику / О. Дерменко // Пропозиція. 2013. № 6. С. 80–82.
- 22 Пересипкін В. Ф. Сільськогосподарська фітопатологія :[підручник] / В. Ф. Пересипкін. К. : Аграр. освіта, 2000. 415 с.
- 23 Іващенко, О. О. Бур'яни в агрофітоценозах [Текст] / О. О. Іващенко. – К.: Світ, 2001. 235 с.
- 24 <https://www.syngenta.ua/news/sonyashnik/na-shcho-hvoriv-sonyashnik-minulogo-sezonu-ta-yaki-hvorobi-budut-aktualnimi-v-comu>
- 25 Манько, Ю. П. Потенційна засміченість поля [Текст] / Ю. П. Манько // Захист рослин. 2000. № 4. С. 6.
- 26 Чопик В. І. Біологічні особливості сегетальних рослин на землях колгоспу „Радянська Україна”, Обухівського району, Київської області /В. І. Чопик, М. Д. Латищенко, М. М. Бортняк // Український ботанічний журнал. 1986. №3. С. 13 – 17.
- 27 Захаренко В. А. Гербіциди / В. А. Захаренко / М.: Агропромиздат, 1993. 240 с.
- 28 Зуза В. С. Вплив забур'яненості посіву на врожай кукурудзи В.С. Зуза / // Вісник аграрної науки. 2004. №6 С. 15 – 17.
- 29 Ворона Л. І. Залежно від обробітку / Л. І. Ворона, Г. М. Кочик, О. І. Мисловський // Захист рослин. 2002. №5. С. 11 – 14.
- 30 Конопля М. І., Курдюкова О. М. Біологія розвитку латuca татарського та технічні заходи боротьби з ним у Степу України /М. І. Конопля, О. М. Курдюкова // Таврійський науковий вісник. Херсон: 2007. – Вип. 5, С. 8 – 22.
- 31 Ступаков В. П. Довідник по бур'янах / В. П. Ступаков / Київ

- «Урожай». 1984. 192 с.
- 32 Jugle A. Melckes for weed control in Asparagus and kiwifruit. – Proc. N.Z. Weed. Pest Control / A. Jugle, W.T. Bussel. – Conf. Palmerston North. – 1998. 41. p. 57 – 60.
- 33 Parker. C. Weed control problems consing major reductions in world. Food supplies / C Parker, L. Fryer. // FAO Plant Protection Bulletin, 1995. – V 23. 314. p. 83 – 95.
- 34 Танчик С. П. Вплив різних способів основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів кукурудзи / С. П. Танчик, В. А. Мокрієнко / Проблеми бур'янів і шляхи зниження забур'яненості орних земель: мат. конф. К.: Колобіг, 2004. С. 34 – 37.
- 35 Макодзеба І. А. Боротьба з осотом рожевим в ситемі зяблевого обробітку ґрунту / І. А. Макодзеба, О. В. Фісюнов // Степове землеробство (зб. статей). Київ. 1967. С. 82 – 89.
- 36 Задорожний В. С. Шкідливість бур'янів та оптимальні строки їх контролю в посівах кукурудзи на силос / В. С. Задорожний / Особливості забур'яненості посівів і захист від бур'янів в сучасних умовах. (Мат. конференції). К.: Світ. 2000. С. 77 – 79.
- 37 Осот жовтий польовий Косолап М.П., Бондарчук І.Л., Косолап О.М., Сторчак У. М. // Карантин і захист рослин. 2005. №7. С. 19 – 22.
- 38 Симоненко В. Д. Фізико-географічне районування Донбасу для цілей сільського господарства /Симоненко В. Д / Донбас. Донецьк. 1972. 120 с.
- 39 Веселовський І. В. Довідник по бур'янах / І. В. Веселовський, Ю. П. Манько, О. Б. Козубський / К.: Урожай, 1993. 208 с.
- 40 Определитель высших растений Украины / Под ред. Доброчаевой Д.Н. К.: Наукова думка, 2000. 548 с.
- 41 Ступаков В. П. Довідник по бур'янах / В. П. Ступаков / Київ «Урожай». 1984. 192 с.

- 42 Веселовський І. В. Атлас – визначник бур'янів / І. В. Веселовський, А. К. Лисенко, Ю. Т. Манько / К. «Урожай». 1988. 72 с.
- 43 Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
- 44 Определитель высших растений Украины / Под ред. Доброчаевой Д.Н. К.: Наукова думка, 2000. 548 с.
- 45 Ступаков В. П. Довідник по бур'янах / В. П. Ступаков / Київ «Урожай». 1984. 192 с.
- 46 Веселовський І. В. Атлас – визначник бур'янів / І. В. Веселовський, А. К. Лисенко, Ю. Т. Манько / К. «Урожай». 1988. 72 с.
- 47 Кирик М. М., Піковський М. Й. Діагностика хвороб рослин // Методичні рекомендації «Захист рослин». Київ : Видав. центр НАУ, 2006. 26 с.
- 48 Балан Г. О. Розповсюдженість та видовий склад збудників хвороб соняшнику в Причорноморському Степу України. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2001. Вип. 6. С. 131–137.