

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету

**Захисту рослин, біотехнологій та
екології**

_____ **Юлія КОЛОМІЄЦЬ**

«___» _____ 2026 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО
ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедри

**Ентомології, інтегрованого
захисту та карантину рослин**

_____ **Микола ДОЛЯ**

«___» _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Шкідливість дротяників (родина Elateridae) у посівах
соняшнику»**

Спеціальність

202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо-професійна програма

«Захист і карантин рослин»

Гарант освітньої програми

доктор с.-г. наук, професор

_____ **Мирослав ПІКОВСЬКИЙ**

Керівник бакалаврської

кваліфікаційної роботи

канд. біол. наук, доцент

_____ **Ольга ДМИТРІЄВА**

Виконав

_____ **Анатолій СКЛЯРУК**

Київ 2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ЗАТВЕДЖУЮ

**Завідувач кафедри
ентомології, інтегрованого захисту та карантину
рослин**

доктор с.-г. наук, професор _____ **Микола Доля**
« ____ » _____ **2026 р.**

З А В Д А Н Н Я

**ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ЗДОБУВАЧУ**

СКЛЯРУКУ АНАТОЛІЮ МИКОЛАЙОВИЧУ

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність

202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо-професійна програма

«Захист і карантин рослин»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи:

«Шкідливість дротяників (родина Elateridae) у посівах соняшнику»

затверджена наказом НУБіП України 29.10.25 року №2588 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 20 травня 2026 року

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: літературні джерела, посіви соняшнику в дослідному господарстві, методи боротьби із дротяниками; вплив дротяників на урожайність культури.

Перелік питань, що підлягають дослідженню: проаналізувати народногосподарське значення соняшнику, дати оцінку погодно-кліматичним умовам дослідного господарства, провести ентомологічний моніторинг посівів соняшнику в господарстві, дослідити фенологію та шкідливість дротяників в агроценозі соняшнику в дослідному господарстві, вивчити методику проведення обліків шкідника та провести їх у господарстві, оцінити рівень заселеності посівів соняшнику шкідником та розробити рекомендації щодо проведення захисних заходів.

Дата видачі завдання 20 травня 2025 року

Керівник бакалаврської роботи, канд.біол.наук

_____ **Ольга ДМИТРІЄВА**

Завдання взяв до виконання

_____ **Анатолій СКЛЯРУК**

РЕФЕРАТ

Шкідники соняшнику, такі як дротяники, довгоносики, соняшниковий вусач, огнівка та попелиці, здатні знищити до 60% урожаю, пошкоджуючи сходи, стебла та кошики. Вони викликають в'янення, вилягання рослин, зниження олійності та пряму втрату насіння.

Дротяники знищують висіяне насіння, підгризають підземну частину стебла, що призводить до зрідженості посівів і втрати урожаю. Рослини в'януть, жовтіють і легко висмикуються з ґрунту через знищену кореневу систему. Дротяники здатні знищити до 60% урожаю соняшнику.

Тому так важливо розробляти раціональні системи захисту від шкідників і, загалом, від шкідливих організмів на цій культурі.

Завданням роботи було:

- Проаналізувати народногосподарське значення соняшнику;
- Дати оцінку погодно-кліматичним умовам дослідного господарства;- Провести ентомологічний моніторинг посівів соняшнику в господарстві;
- Дослідити фенологію та шкідливість дротяників в агроценозі соняшнику в дослідному господарстві;
- Вивчити методику проведення обліків шкідника та провести їх у господарстві;
- Оцінити рівень заселеності посівів соняшнику шкідником та розробити рекомендації щодо проведення захисних заходів.

Об'єкт досліджень – посіви соняшнику, в структурі посівних площ ТОВ «Агрофірма «Веселинівка» Баришівського (Броварського) району Київської області.

Предмет досліджень – були методи і прийоми захисту соняшнику від дротяників і їх адаптація з урахуванням агрокліматичних умов господарства.

Мета досліджень – уточнення видового складу дротяників на посівах соняшнику для вдосконалення заходів боротьби з ними.

Ключові слова: соняшник, шкідливість дротяників, погодно-кліматичні умови, проведення обліків, пастки, захисні заходи.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	4
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1. Народногосподарське значення соняшнику.....	7
1.2. Біологічні особливості соняшнику.....	11
1.3. Технології вирощування соняшнику.....	16
1.4. Шкідливі організми в посівах соняшнику.....	18
1.5. Систематика, біологія та шкідливість дрітників в посівах соняшнику.....	20
 РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	 29
2.1. Умови проведення досліджень.....	29
2.1.1 Ґрунтові умови.....	29
2.1.2 Кліматичні умови.....	32
2.2. Методика виконання досліджень.....	34
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	37
ВИСНОВКИ	46
 СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	 48
ДОДАТКИ.....	51

ВСТУП

Соняшник в Україні - ключова олійна культура, що забезпечує значну частину експорту, роблячи країну одним із світових лідерів з виробництва олії. Символічно соняшник уособлює любов до Батьківщини, народну мудрість, сонце, родючість та процвітання. Окрім того, це символ пам'яті про героїв, загиблих на Іловайських полях. З 2014 року соняшник - символ Дня пам'яті захисників України (29 серпня), в пам'ять про бійців, які загинули в соняшникових полях під Іловайськом. Квітка соняшника, яку часто називають «квіткою сонця», стала уособленням незламності українського духу та надії[1]

Вирощується соняшник в першу чергу для отримання олії, крім того для виготовлення макухи та меду.

Основні аспекти значення соняшнику в Україні:

- Економічне значення
- Культурний символ
- Символ скорботи та пам'яті
- Сільськогосподарське використання.

Україна займає перше місце в світі за експортом соняшникової олії. Крім того, наша країна також є найбільшим виробником цього продукту. Його продажі за кордон згідно інформації 2021 року приносили 11% всієї експортної виручки держави[2].

Шкідники соняшнику, такі як дротяники, довгоносики, соняшниковий вусач, огнівка та попелиці, здатні знищити до 60% урожаю, пошкоджуючи сходи, стебла та кошики. Вони викликають в'янення, вилягання рослин, зниження олійності та пряму втрату насіння.

Дротяники знищують висіяне насіння, підгризають підземну частину стебла, що призводить до зрідженості посівів і втрати урожаю. Рослини в'януть, жовтіють і легко висмикуються з ґрунту через знищену кореневу систему. Дротяники здатні знищити до 60% урожаю соняшнику[2].

Тому так важливо розробляти раціональні системи захисту від шкідників і, загалом, від шкідливих організмів на цій культурі.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Народногосподарське значення соняшнику

Батьківщиною соняшнику вважається південно-західна частина Північної Америки. Іспанці завезли соняшник до Європи в 1510 році. Спочатку соняшник поширювався як декоративна і садова культура. В Україну завезений у 18 столітті. Існує багато видів соняшників. Основний вид — соняшник жовтий. Але можна побачити і червоні сорти, помаранчеві.[3] Наприклад:

- Тіффані: оранжево-жовті квіти з темною серединкою; зріст до 190 см.
- Оранжева Інна: помаранчеві квіти з червонувато-коричневою серединкою; зріст до 160 см; без пилку.
- Золоте сонце: квітки оранжево-жовті з золотисто-жовтою серединкою; висота зростання до 200 см; без пилку.
- Оранжеве сонце: помаранчеві пелюстки з темною серединкою; зріст до 170 см; без пилку та інші. (Рис. 1.1)



Рис. 1.1. Види соняшнику [29]



Рис.1.2. Посіви соняшнику[29]

Україна займає одне з провідних місць серед держав, що сіють соняшник, виробляючи щорічно близько 10 % насіння соняшнику у світі. Основною олійною культурою в Україні є саме соняшник.

Олійний соняшник на сьогоднішній день поширений на всіх континентах земної кулі. За даними ФАО, світова площа його посівів становить понад 14,5 млн га. На великих площах його висівають в Україні, Аргентині, США, Китаї, Іспанії, Туреччині, Румунії, Франції та багатьох інших державах[4].

Посіви соняшнику в Україні займають понад 2 млн га, що становить 96 % площі всіх олійних культур. Найбільші посівні площі соняшнику до війни росії з Україною були в Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій, Кіровоградській, Луганській, Миколаївській, Одеській, Херсонській і Полтавській областях.

Вирощування соняшнику - один з прибуткових напрямків сільськогосподарського виробництва, тому на фоні загального скорочення посівних площ і виробництва продукції господарства розширюють посіви соняшнику[5].

Соняшникову олію широко використовують як продукт харчування в натуральному вигляді. Побічні продукти переробки насіння соняшнику - макуха при пресуванні і шрот при екстрагуванні (близько 35 % від маси насіння) є цінним концентрованим кормом для худоби. Стандартна макуха 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. Шрот містить близько 33-34 % перетравного протеїну, 3 % жиру, 100 кг його відповідають 102 корм. од.

Кошки соняшнику (вихід 56 - 60 % від маси насіння) є цінним кормом для тварин. Їх добре поїдають вівці і велика рогата худоба. В них міститься 6,2-9,9 % протеїну, 3,5 - 6,9 % жиру, 43,9 -54,7 % безазотистих екстрактивних речовин та 13,0 -17,7 % клітковини. За поживністю борошно з кошиків прирівнюється до пшеничних висівок, 1 ц його відповідає 80 -90 кг вівса, 70 -80 кг ячменю. З кошиків виробляють харчовий пектин, який використовується в кондитерській промисловості. [27]



Рис.1.3.Насіння соняшнику[27]

Соняшник вирощують і як кормову культуру. Він може дати до 600 ц/га і більше зеленої маси, яку в чистому вигляді чи в сумішах з іншими кормовими культурами використовують при силосуванні. Силос із соняшнику добре поїдається худобою і за поживністю не поступається силосу з кукурудзи. В 1 кг його міститься 0,13 - 0,16 корм. од., 10 - 15 г протеїну, 0,4 г кальцію, 0,28 г фосфору і 25,8 мг каротину (провітаміну А). [27]



Рис.1.4. Соняшковий мед [28]

Соняшник - чудова медоносна рослина. З 1 га його посівів під час цвітіння бджоли збирають до 40 кг меду. При цьому значно поліпшується запилення

квіток, що підвищує врожай насіння. Сіють соняшник також для створення куліс на парових полях. Як просапна культура він сприяє очищенню полів від бур'янів.

Соняшникова олія в Україні є найкращим харчовим продуктом як у переробленому, так і не переробному виді. Її використовують для технічних потреб при виготовленні мила, лаків, фарб, лінолеуму. Нині 30% посівних площ засівається високопродуктивним гібридним насінням соняшнику. Насіння його районованих сортів і гібридів містить 50-52 % олії, а селекційних-до 60 %. Порівняно з іншими олійними культурами соняшник дає найбільший вихід олії з одиниці площі (750 кг/га в середньому по Україні). На соняшкову олію припадає 98 % загального виробництва олії в Україні. [27]

В Україні понад 90 % площ олійних зайнято під соняшником, внаслідок чого відбувається деградація земель, виникає загроза зараження ґрунту та поширення хвороб соняшнику. Україна обрала напрям інтеграції у світову економіку, тому стратегія розвитку галузі повинна відповідати принципам ефективного її функціонування, забезпечення пріоритету національного сільського господарства. У переважній більшості сільгосппідприємств, що вирощують соняшник не дотримуються технологічні вимоги щодо його розміщення. Протягом останнього десятиріччя площі посівів зросли більше чим в 1,5 рази. Недостатньо поширюється його реалізація на організованому ринку. У зв'язку з високим попитом на насіння соняшнику і рівнем рентабельності цієї культури відбулось значне розширення посівних площ соняшнику. Тому розширення посівних площ супроводжується зниженням його врожайності. Основною причиною цього є порушення сівозмін і скорочення періоду повернення соняшнику на місце попереднього вирощування. Це призводить до масового ураження рослин хворобами, шкідниками та значного засмічення посівів бур'янами.[6]

В Україні вирощують як сорти, так і гібриди соняшника. Причому гібридами засівають все більші площі бо вони порівняно з сортами забезпечують вищу врожайність на 15-20 %. За останні роки селекціонерами створено високоврожайні сорти і гібриди соняшнику для всіх зон України.

Середня врожайність соняшнику в Україні в останні роки становила 16 18 ц/га. Найвища вона в господарствах, де соняшник вирощують за прогресивною технологією - по 30 ц/га і більше, а в умовах зрошення - 38,7 - 40 ц/га.

Підвищеним попитом на світовому ринку користуються створені останнім часом форми соняшника кондитерського напрямку (високий вміст білка) та з високим (89 - 90 %) вмістом олеїнової кислоти. До «Державного Каталогу сортів рослин України» щорічно заносяться нові гібриди і сорти соняшника. Серед гібридів є такі як: Отава, Завіт, Анонс, Флокс, Дует, Злата, Рими, Тремор. Також є і німецькі гібриди - СПР64А10, ПР64Ф71, ЛГ5665, ЛГ5420, Опера ПР. [27]



Рис.1.5. Кошики соняшнику [27]

1.2. Біологічні особливості соняшнику

Соняшник (*Helianthus annuus*) належить до родини айстрових (*Asteraceae*), роду *Helianthus*. Має потужне прямостояче стебло, великі листки, розгалужену кореневу систему та характерне суцвіття-кошик діаметром від 15 до 40 см. Культура відзначається високою посухостійкістю, добре пристосовується до різних типів ґрунтів і кліматичних умов, що робить її надзвичайно цінною для аграріїв у всіх регіонах України. [30]

Соняшник здатен добувати вологу та поживні речовини з великих глибин завдяки стрижневому кореню, який може досягати 2 м. Завдяки цьому рослина витримує навіть тривалі періоди засухи. Вегетаційний період сучасних гібридів становить у середньому 90–120 днів, тому її успішно вирощують як у північних,

так і в південних областях. Соняшник — надзвичайно пластична культура: існують гібриди, пристосовані до різних строків сівби, які здатні давати стабільний урожай за дотримання базових вимог агротехніки.[30]

Для невеликих господарств актуальне вирощування середньостиглих гібридів із стійкістю до вовчка (з позначенням «OR»), які не потребують складної хімічної обробки.

Розрізняють два види соняшнику — культурний (*Helianthus cultus Wenzl*) і дикорослий (*Helianthus ruderalis Wenzl*). У культурного соняшнику виділяють два підвиди - посівний і декоративний. Культурний соняшник посівний (польовий) - однорічна рослина (рис. 1.6).

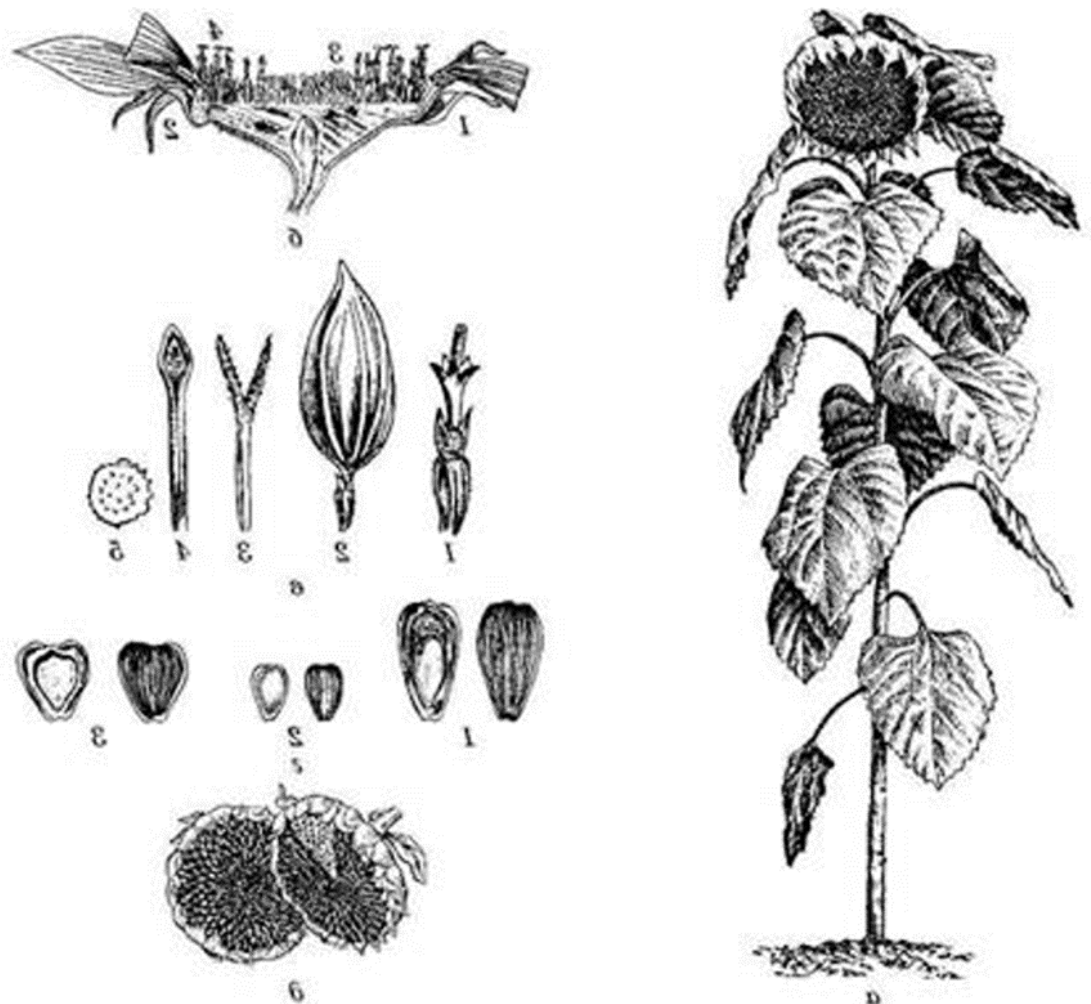


Рис. 1.6. Соняшник: а—загальний вигляд; б—будова розквітлого кошика (1-листочки обгортки, 2-язичкові квітки, 3-трубчасті квітки, що не розкрилися, 4-розквітлі трубчасті квітки); в-окремі частини квітки соняшнику (1-трубчасті, 2-язичкові, 3-маточка, 4-пиляк, 5-пилок); г-насіння (1-лузального соняшнику, 2-олійного, 3-межеумка); д-дорослі кошики [31]

Корінь стрижневий, проникає в ґрунт на глибину 2 - 4 м і розгалужується в сторони на 100 - 120 см. Стебло прямостояче, грубе, виповнене всередині губчастою серцевиною, вкрите жорсткими волосинками, має висоту 0,7 - 2,5 м (у силосних форм - 3 - 4 м і більше), є карликові форми з висотою стебла 50 - 70 см. [31]

Листя черешкове, велике, густо опушене. Пластинки звичайно овально-серцеподібні із зазубреними пилчастими краями. Нижні листки супротивні - 1 - 2 пари після сім'ядоль, решта - почергові. На одній рослині розвивається у скоростиглих сортів і гібридів 15 - 25, у пізньостиглих - 30 - 35 і більше листків.

Суцвіття - кошик у вигляді опуклого чи плоского диска діаметром до 20 см і більше, обгорненого кількома рядами недорозвинених листочків. Крайні квітки - язичкові, великі, розміщені попарно в один ряд по колу кошика. Вони звичайно безплідні (безстатеві, іноді з недорозвиненою приймочкою), оранжево-жовтого кольору. Язичкові квітки приваблюють комах, що важливо для запилення. [31]

На квітколожі кошика розміщені колами трубчасті двостатеві квітки з плівчастими прицвітниками, які закінчуються (при досяганні) жорсткими зубцями. Кожна квітка має маточку з одногніздою нижньою зав'яззю. Віночок п'ятизубчастий від світло-жовтого до темно-оранжевого кольору. Тичинок п'ять. Їх нитки вільні, а пиляки зрослися і утворюють кільце. Приймочка маточки дволопатева. За сприятливих умов в одному кошику закладається 1000 - 1200 квіток. Кількість їх різко зменшується при запізненні з прорідженням загущених посівів до утворення 3-5 пар справжніх листочків у середньоранніх і 5 -7 - у середньопізніх сортів. Саме в цей період у соняшнику відбувається диференціація точки росту на квіткові бугорки, тобто закладається основа майбутнього врожаю. Тому в цей період (2 - 3 тижні після появи сходів) потрібен особливо добрий догляд за рослинами. [31]

Трубчасті квітки розкриваються в певній послідовності - від периферії до центра кошика. Цвітіння одного кошика триває 8—10 днів.

Соняшник - рослина виключно перехресного запилення. Пиляки його дозрівають раніше, ніж приймочки, що сприяє перехресному запиленню. В

польових умовах частина квіток залишається не-заплідненою, що призводить до пустозерності та зниження врожаю насіння. Якщо пустозерні сім'янки зосереджені в центрі кошика, це свідчить про нестачу в ґрунті води, коли в різних місцях кошика - про неповне запилення квіток через недостатнє використання бджіл. Пустозерність можна значно знизити, якщо на посіви соняшнику вивозити вулики.

Плід соняшнику - сім'янка з дерев'янистою плодовою оболонкою (оплоднем), яка не зростається з насінниною. Насіннина (ядро) вкрита тонкою прозорою оболонкою. Оболонка плода (лузга) вкрита зверху епідермісом, забарвлення якого буває білого, чорного, сірого, чорно-фіолетового, коричневого кольору та ін. [31]

Для сортів і гібридів олійного соняшнику, поширених тепер у виробництві, дуже важливим є наявність в оболонці сім'янки особливого темнозабарвленого панцирного шару, що утворюється кількома шарами здерев'янілих клітин склеренхіми. До складу панцирного шару входить речовина фітомелан, що містить до 76 % вуглецю, не розчиняється у воді, кислотах та лугах і надійно захищає насіння від пошкодження соняшниковою міллю.

За морфологічними ознаками розрізняють три типи культурного соняшнику. [31]

Лузальний - має товсте, високе стебло (до 4 м), велике листя і кошики діаметром від 17 до 46 см. Сім'янки великі з товстою лузгою. Ядро (насінина) лише наполовину заповнює сім'янку. Маса 1000 сім'янок 100 -200 г. Процент плодових оболонок (лузжистість) 46 - 56, олійність незначна.

Олійний - з порівняно тонким стеблом 1,5 - 2 м заввишки. Сім'янки дрібніші, ніж у лузального. Лузга тонка, ядро заповнює всю внутрішню порожнину сім'янки. Маса 1000 сім'янок 50 - 100 г, лузжистість 22 - 30 %. Вміст олії в насінні кращих сортів і гібридів 48 - 50 %.[15]

Межеумок - рослина проміжної групи, яка за окремими ознаками нагадує лузальний або олійний соняшник. За висотою і товщиною стебла, розмірами

листя і кошиків межеумок подібний до лузального, а за виповненістю сім'янок - до олійного соняшнику.

Насіння соняшнику проростає при температурі 3 - 5°C. Оптимальна температура проростання 20°C. При цій температурі сходи з'являються на 7 - 8-й день. Сума активних температур від сівби до сходів становить 140 - 160°C, а ефективних за вегетацію - від 1600 до 1800°C для ранньостиглих і від 2000 до 2300°C - для пізньостиглих сортів.

У фазі цвітіння і в наступний період найсприятливіша температура 25 - 27°C. Підвищення температури до 30°C і вище негативно впливає на рослини, а при 40°C припиняється фотосинтез. Весняні заморозки до мінус 5 - 6°C не завдають істотної шкоди рослинам, проте затримують і послаблюють їх ріст, а осінні до мінус 3°C спричиняють загибель рослин.[16]

Соняшник - посухостійка рослина. Коефіцієнт водоспоживання його значно вищий, ніж у багатьох інших рослин, і становить 450 - 570, може підвищуватись до 700. Соняшник задовольняє потребу у воді завдяки розвиненій кореневій системі, яка глибоко проникає в ґрунт. Проте це призводить до сильного висушування ґрунту і нестачі вологи в ньому для наступної культури сівозміни. За період вегетації соняшник використовує від 3000 до 6000 т води з 1 га. Вирішальне значення для формування повноцінного врожаю має вологозабезпеченість соняшнику у фазі цвітіння і наливання насіння (критичний період). Високі врожаї соняшнику можливі лише в районах, де за осінньо-зимовий період в кореневмісному шарі (0 - 200 см) є достатні запаси вологи. При нестачі води в цей період різко знижується його врожайність внаслідок збільшення пустозер-ності, поганої виповненості насіння та зменшення озерненості кошика. Це явище типове при вирощуванні соняшнику в посушливих районах.[17]

1.3. Технології вирощування соняшнику

Сучасна технологія вирощування соняшнику базується на точному дотриманні етапів сівозміни, живлення, захисту від бур'янів та шкідників, а також на виборі правильної системи захисту (класична, Clearfield або Express).

Соняшник дуже вибагливий до попередників через високе винесення вологи й поживних речовин з глибоких шарів ґрунту, а також через спільні хвороби. Найкращі попередники для соняшнику: озимі та ярі колосові зернові культури (пшениця, ячмінь), кукурудза на силос. Неприпустимі попередники: цукровий буряк, люцерна, суданська трава (в зв'язку з тим, що вони глибоко висушують ґрунт), а також соя, ріпак, горох (мають спільні хвороби, зокрема білу та сіру гнилі). Повертати соняшник на колишнє поле рекомендується не раніше ніж через 7–8 років.[9]

Основне завдання обробітку ґрунту-максимальне збереження вологи, знищення бур'янів та створення глибокого пухкого шару для потужного стрижневого кореня. Весняний обробіток: ранньовесняне боронування (закриття вологи) та 1–2 доглядові культивації (передпосівна культивація проводиться на глибину загортання насіння - 5–6 см). Осінній обробіток: глибока зяблева оранка на 25–30 см або глибоке розпушування (чизелювання). Це покращує накопичення зимової вологи.

Система удобрення. На формування 1 тонни насіння соняшник виносить приблизно 50–60 кг азоту, 25–30 кг фосфору та 120–150 кг калію. Основне внесення NPK восіни: фосфорні та калійні добрива під глибокий обробіток (наприклад, NPK 16:16:16 або суперфосфат). Весняне внесення: азотні добрива (карбамід, аміачна селітра) під першу культивацію. Позакореневе підживлення (по листу): важливим елементом для соняшнику є Бор (В). Його вносять у фазу 4–6 листків та на початку бутонізації (елемент відповідає за еластичність тканин, проростання пилку та виповненість кошика)[10].

Залежно від засміченості поля бур'янами обирають один із трьох напрямків захисту: 1. Класична технологія: застосовуються ґрунтові гербіциди (на основі прометрину, ацетохлору або s-метолахлору) відразу після посіву.

2. Система Clearfield (Чисте поле): використання гібридів, стійких до імідазолінонів (гербіциди типу Євро-Лайтнінг). Ця система дозволяє контролювати вовчок соняшниковий та широкий спектр бур'янів по вегетації (у фазу 2–4 листків соняшнику).
3. Система Express (Su/Гранстар): використання гібридів, стійких до трибенурон-метилу. Ефективно знищує дводольні бур'яни в період вегетації.

Сіяти соняшник необхідно коли ґрунт на глибині загортання насіння прогріється до $+8...+10^{\circ}\text{C}$. Оптимальна глибина загортання - 5–6 см (на легких або пересушених ґрунтах - до 7–8 см). Стандартна ширина міжрядь становить 70 см. Густота стояння на період збирання в зоні достатнього зволоження (Лісостеп): 55–60 тис. рослин/га, в зоні помірного зволоження (Північний Степ): 45–50 тис. рослин/га, в засушливій зоні (Південний Степ): 35–40 тис. рослин/га.

Таблиця 1.1.

Рекомендована густота посівів соняшнику по зонах України[4]

Зона	Області	Кількість рослин, тис./га
Степ південний:	Ар Крим, Херсонська, Миколаївська,	30-35
південна частина	Одеська (південні райони), Запорізька (південні райони)	
центральна частина	Запорізька (північні райони)	40-41
Зрошувані землі	Області південного Степу	50-60
Степ північний:	Кіровоградська, Одеська (північні райони)	45-50
західна частина		
центральна частина	Дніпропетровська:	
	південні райони	40-45
	північні райони	45-50
східна частина	Донецька, Луганська	40-45
Лісостеп	Уся зона	50-55

Збирання врожаю проводиться за забарвленням кошиків: коли 80–85% кошиків стають бурими та сухими. Оптимальна вологість насіння для комбайнування - 12–14% (для тривалого зберігання базовою є вологість 7–8%). За несприятливих погодних умов або високої забур'яненості за 10–14 днів до збирання проводять десикацію (підсушування рослин на пні препаратами на основі диквату або гліфосату) [10].



Рис.1.7. Збирання соняшнику [32]

1.4. Шкідливі організми в посівах соняшнику та захист від них

На соняшнику зареєстровано понад 77 видів шкідливих комах. Склад їх залежить від географічної широти обробітку культури і сформованих метеорологічних умов. Основними шкідниками соняшнику є ковалики, цвіркуни, довгоносики, совки, попелиці, клопи, а також соняшниковий вусач, соняшникова міль (соняшникова вогнівка), бронзівка волохата. За типом ушкоджень шкідники соняшнику поділяються на три групи: шкідники сходів, шкідники листя і стебел, шкідники кошиків і сім'янок [13].

Найнебезпечніші шкідники соняшника - дротяники, підгризаючі совки, лучний метелик, вогнівка. Для захисту на ранніх етапах застосовують обробку насіння інсектицидами (імідаклоприд, тіаметоксам), у період вегетації —

обробку інсектицидами (Карате Зеон, Фастак, Актеллік). Особливу увагу слід приділити кошиковим шкідникам - вони знижують якість насіння та призводять до втрат урожаю. Для ранніх фаз розвитку найбільше значення мають ґрунтові шкідники, які ушкоджують насіння і сходи, включно з дротяниками та спорідненими групами.

Монокультурне вирощування соняшнику значно погіршило фітосанітарну ситуацію в країні. Крім того, відбувається поступова зміна тепло- й вологозабезпечення вегетаційного періоду культури. Всі ці та інші чинники впливають як на рослини, так і на патогенні організми та стають поштовхом до деструктивних процесів. Порушення технології вирощування і кліматичні зміни стають реальними чинниками, що зумовлюють трансформацію ценозів сільськогосподарських культур. Як наслідок, значного поширення набувають шкідники, які раніше не мали економічного значення. [33]

Хвороби - фомоз, фомопсис, біла гниль, альтернаріоз, іржа. Найефективніший метод боротьби - використання стійких гібридів і дотримання сівозміни. При виявленні симптомів захворювання використовують фунгіциди (Аканто Плюс, Танос, Амістар Екстра). Обробки проводять у фазах 8–10 листків та початку цвітіння. Також важливо уникати механічних пошкоджень і загущення посівів, що провокує розвиток грибкових захворювань. [30]

Посіви соняшнику засмічують більше 20 видів бур'янів. Вони різноманітні за видовим складом, біологічними групами та шкідливістю.

Найшкідливішими вважаються багаторічні бур'яни (осот рожевий та жовтий), а також високорослі широколисті однорічні (лобода, щириця, амброзія), також сильно висушують і виснажують ґрунт однорічні злакові (куряче просо, сизий та зелений мишії, вівсюг) [21].

Соняшник володіє високою конкурентною здатністю по відношенню до бур'янів, проте за високої засміченості посівів урожайність його може істотно знижуватися. Найбільш суттєво на урожайність соняшнику впливають бур'яни, коли вони присутні в перші 60 днів після проростання насіння соняшнику. Тому культура у початковий період має низькі темпи росту, повільно формує достатню

площу листя і не здатна в цей період конкурувати з бур'янами за фактори життя [12].

При виборі гібриду необхідно звертати увагу на його стійкість до основних захворювань, яка зазначається у каталозі виробника або в Держреєстрі.

Втрати від шкідників, такі ж великі як і від хвороб. В цілому, від шкідників гине не менше 20% врожаю. Тому в даний час потрібні досконаліші, ефективні та надійні методи захисту агроценозу кукурудзи. Зростає роль раціонального поєднання профілактичних (агротехнічних, селекційних, карантинних) та винищувальних (механічних, фізичних, хімічних, біологічних) заходів, підвищуються вимоги по ефективному використанню засобів захисту рослин.

Для економічної оцінки втрат врожаю враховують зниження величини і якості його в залежності від щільності популяції шкідників.

1.5. Систематика, біологія та шкідливість дротяників в посівах соняшнику

Родина - жуки ковалики (Elateridae)

Ряд - твердокрилі (Coleoptera)

Личинки жуків-коваликів, відомі як дротяники, становлять дедалі більшу загрозу для сільськогосподарських культур по всьому світу, і Україна не виняток. [34].

Дротяники - поліфаги, тому вони живуть у посівах усіх сільськогосподарських культур, особливо ж люблять такі культури, як соняшник, кукурудза, картопля, злаки. Способи пошкодження різні: виїдають сім'ядолі в насінні, пошкоджують прикореневу систему, перегризують молоді паростки. Зовні ці ознаки проявляються як відставання в рості й розвитку, послаблення тургору або навіть повна загибель рослини.

У світі існують тисячі видів Elateridae, не менше як 100 видів - це шкідники сільськогосподарських культур. Жуки ковалики і дротяники - частина

агрофітоценозів, близько шести їх видів зареєстровано в Україні як шкідники насаджень сільськогосподарських культур. [34]

Ковалик темний (*Agriotes obscurus* L.)

Ковалик смугастий (*Agriotes lineatus* L.)

Ковалик буруногий (*Melanotus brunnipes* G.)

Ковалик посівний (*Agriotes sputator* L.)

Ковалик широкий (*Selatosomus latus* F.)

Ковалик степовий (*Agriotes gurgistanus* F.)



Рис. 1.8. Поширення видів дротяників на території України [34]

Ковалики (Elateridae)-родина ряду жуків, чисельність якої становить близько 7 тисяч видів. Розповсюджені по всій земній кулі. Особливістю коваликів є наявність особливого виросту на стерніті передньогрудей, який входить у відповідний жолобок на середньогрудях - це механізм перевертання зі спинної сторони на черевну. Завдяки різкому руху виросту, жук, що знаходиться на спинній стороні, підлітає у повітря, і зазвичай, падає на черевну сторону, при цьому чутно характерне клацання (через яке жуки отримали українську назву). Також клацання застосовується для відлякування хижаків[35].

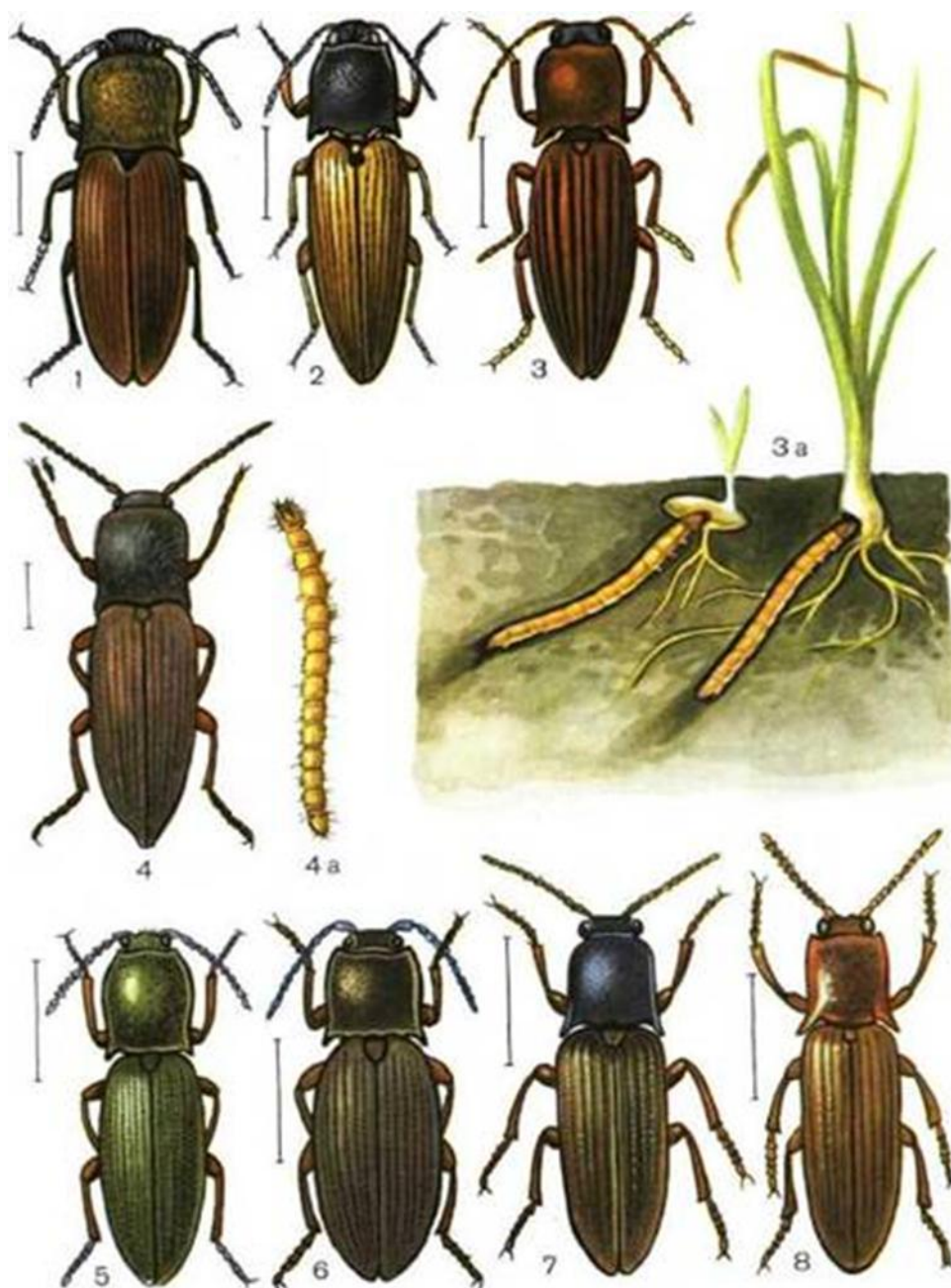


Рис. 1.9. Ковалики (*Elateridae*):

1 - ковалик темний (*Agriotes obscurus* L.); 2 - ковалик західний (*Agriotes ustulatus* Schaller); 3 - ковалик смугастий (*Agriotes lineatus* L.); 3а - пошкодження зерна та сходів пшениці личинками - дротяниками; 4 - ковалик посівний (*Agriotes sputator* L.); 4а - личинка; 5 - ковалик блискучий (*Selatosomus aeneus* L.); 6 - ковалик широкий (*Selatosomus latus* F.); 7 - ковалик буруногий (*Melanotus brunnipes* Germ.); 8 - ковалик червоно-бурий (*Melanotus fusciceps* Gyll.).



Рис.1.10. Ковалик степовий (*Agriotes gurgistanus* Fald.) [35]



Рис.1.11. Ковалик смугастий (*Agriotes lineatus* L.). Личинка та імаго [35]



Рис.1.12. Травмування сходів дротяником та загибель сходів соняшнику навіть при наявності ґрунтових шкідників [35]

Форма тіла личинок циліндрична або сплющена залежно від виду, покриви хітинізовані та блискучі, що робить личинок схожими на шматки мідного дроту, звідси і назва «дротяники». На відміну від личинок чорнотілок (*Tenebrionidae*) - несправжніх дротяників, в яких передня пара ніг більша за інші, у личинок коваликів всі три пари ніг однакових розмірів[35].

Щойно народжена личинка ковалика завдовжки 1,2–2,5 мм, молочно-біла. Личинка другого-четвертого років життя завдовжки від 10 до 50 мм, жовтувата, у неї сегментоване тіло з трьома парами ніг. У личинок вузьке червоподібне тіло, що складається з 13 члеників. На середньогрудях є парні дихальця овальної або звуженої форми.

Останній черевний сегмент у личинок залежно від виду буває різної форми: конусоподібної, циліндричної, сплющеної або заокругленої, може закінчуватися шипом або розділятися на два відростки - «урогомфи».

Життєвий цикл личинки становить 3–5 років (залежно від виду й умов зовнішнього середовища). Тільки в лісовій зоні дротяники розвиваються 5 років, на переважній більшості території України це 4 роки; ковалики шкідники сільськогосподарських культур закінчують розвиток за 4 роки. [34]

Дротяник більшу частину свого життя проводить у стадії личинки і лише по кілька тижнів у стадії яйця, лялечки та активної дорослої особини. Дорослі особини зимують у ґрунті, в середині квітня імаго стають активні, вилазять на поверхню ґрунту, щоб почати свою репродуктивну діяльність. У середньому самка може відкласти 100–150 яєць, яйцекладка неглибока — завглибшки 5–10 см, часто використовують для цього тріщини в ґрунті.

Личинки народжуються в середині літа. Новонароджена личинка не завдає відчутної шкоди рослинам, але вже може заселитися на багаторічних насадженнях і коренеплодах. Після першої зимівлі личинки стають частиною постійної популяції, яка проходить через 9–24 або й більше личинкових віків мірою їх зростання, що займає 3–5 років у польових умовах. Личинка останнього віку наближається до поверхні ґрунту з середини-кінця липня і заляльковується на глибині 5–8 см. [34]

Загалом існує три сезони живлення для дротяників: весна, раннє літо й осінь, в цей час ґрунт перебуває при проміжних температурах, хоча харчування влітку можливе за відповідних кліматичних умов (температури й вологості). При пересиханні ґрунту чи прогріванні його до некомфортних для комахи температур личинка мігрує в глибші шари ґрунту, тому в середині літа вони рідко трапляються в орному шарі.

Працювати «по дротянику», коли вже видно пошкодження, майже неможливо. Його контроль треба здійснювати винятково превентивними заходами. Коли ми виявляємо на полі мертві чи пошкоджені рослини, які втрачають тургор і відстають у рості, є велика ймовірність, що шкідник уже в нижчих шарах ґрунту, а пошкоджені тканини стають «воротами» для інфекції. [34]

Головні причини шкодочинності личинок коваликів - помітна наявність личинок різних віків в агробіоценозах та достатня для їх нормального розвитку вологість ґрунту. Саме вологість ґрунту й відносна вологість ґрунтового повітря - визначальні чинники для виживання й активного живлення дротяників. Для нормального розвитку яєць і линянь личинок коваликів потрібна абсорбція води в середньому близько 20 % маси личинки. При вологості 35–40 % повної вологоємності ґрунту вони майже не можуть пересуватися й шукати поживу. Отже, відсутність вільної води в ґрунті затримуватиме линяння і розтягне період розвитку.[14]

Температура — другий за важливістю чинник навколишнього середовища для активності личинок коваликів. Більшість видів, поширених в Україні, припиняють живлення при зниженні температури до +6 °С. При дальшому зниженні настає холодове заціпеніння. Різні види здатні витримувати різні мінусові температури: одні гинуть при 0 °С, інші виживають при –10 °С. Головне правило при цьому таке: що мілкіше мігрує на зиму вид, то сильніші морози він здатен витримати. Йдеться про температуру ґрунту на глибині перебування личинок, тобто сподіватися на суттєве їх вимерзання взимку в наших широтах не варто.[34]

Надмірні температури, так само як низькі, теж негативно впливають на життєдіяльність дротяників. Вони майже перестають житися й розвиватися при температурі вище за $+30^{\circ}\text{C}$. Оптимальні умови для більшості місцевих видів - діапазон $+20...28^{\circ}\text{C}$.

Моніторинг дротяника - неодмінний складник у системі захисту рослин. В даний період рекомендують проводити моніторинг за допомогою зернових принад. Зернова принада - точкове джерело вуглекислого газу (CO_2), який приваблює шкідника. Як показали практичні дослідження, принада на основі проростків насіння має більшу ефективність порівняно з ґрунтовими розкопками. У ній містилося більше личинок, отож це хороший інструмент для збереження часу й трудових ресурсів. (Рис.1.12)[34]



Рис.1.13. Пастка, розміщена в ґрунті [34]

Переваги принад над ґрунтовими розкопками:

- дають повну інформацію про чисельність личинок у ґрунті, які можуть завдати шкоди культурі;
- дають інформацію для прогнозу на наступний рік про шкодочинність дротяника;
- швидкі в приготуванні і можуть використовуватися повторно;

- точніше визначають чисельність шкідника, легко транспортуються.

Для приготування такої принади потрібні циліндрична посудина на 1 і 2 літри з отворами знизу та по боках, пророщене насіння пшениці, ячменю, соняшнику (150–200 г на 1 пастку), кілочок, етикетка (для позначення дати закладання).

Закопувати принади слід навесні, коли температура ґрунту сягне +5 °С на глибині 5 см. Глибина розміщення пастки — 15–20 см, нижню основу принади потрібно розмістити якомога щільніше на дно ямки, щоб не утворювалася порожнеча між нею й ґрунтом. Встановити кілочок з етикеткою, на якій слід указати дату закладання принади. Через 7–10 днів потрібно перевірити принаду і підрахувати заселеність личинками на 1 м². [13]

Найважливішу роль у системі захисту від дротяників відіграє інсектицидний протруйник. Наразі в Україні зареєстровано багато препаратів із різним механізмом дії проти дротяника, на основі таких діючих речовин, як: тіаметоксам, імідаклоприд, клотіанідин, фіпроніл. Одні з найпоширеніших - протруйники на основі неонікотиноїдів. Вони ефективні, деякі з них мають і пролонговану дію. [13]

Інший варіант препаратів проти дротяника — це контактні діючі речовини, особливо ефективні ті, що мають газову фазу. Щоб загинути від таких препаратів, личинка не мусить пошкоджувати рослину, достатньо лише контактувати з нею чи підповзти так близько, щоб почала діяти газова фаза. Однак у таких препаратів свої вади: вони не дуже ефективні за відсутності вологи в ґрунті і недовго перебувають біля насінини при надмірному зволоженні. [34]. Якщо популяція шкідника на полі перевищує економічний поріг шкодочинності (зазвичай 2-3 личинки на 1 м²), під час посіву в рядки вносять гранульовані ґрунтові інсектициди (наприклад, препарати на основі тефлутрину або хлорпірифосу).

Найкращий спосіб зберегти густоту стояння рослин на полі і захистити їх від такого ґрунтоживучого шкідника, як дротяник, - це поєднання двох типів діючих речовин (системної та контактної дії) при виборі протруйника насіння.

Агротехнічні методи. Дотримання сівозміни: повернення соняшнику на попереднє поле не раніше ніж через 7–8 років. Найкращі попередники - озимі зернові. Знищення бур'янів: регулярний контроль бур'янів (особливо пирію повзучого), оскільки його коренева система є кормовою базою для шкідника. Обробіток ґрунту: глибока зяблева оранка перед морозами допомагає зменшити популяцію дротяника. Також ефективно регулярне міжрядне розпушування влітку. Контроль кислотності: дротяники люблять кислі ґрунти, тому вапнування (внесення доломітового борошна або золи) знижує їхню кількість.[11]

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце проведення досліджень

2.1.1. Ґрунтові умови господарства

Дослідження по темі роботи виконувалась в посівах соняшнику в польовій сівозміні в умовах ТОВ «Агрофірма «Веселинівка» Баришівського (Броварського) району Київської області. 17 липня 2020 года в результаті адміністративно-територіальної реформи район увійшов у склад Броварського району.



Рис.2.1. Карта Баришівського району[36]

Господарство розміщено на межах двох ґрунтово-кліматичних зон. Цим обумовлена строкатість його ґрунтових умов. Найбільш поширеними ґрунтами є дерново-підзолисті, сірі лісові, темно-сірі ґрунти та чорноземи опідзолені.

Найбільшу площу по господарству займають дерново-підзолисті ґрунти і сірі лісові (табл. 2.1, 2.2). Вміст гумусу у цих ґрунтах досить низький в межах 1,16-1,80%, що в середньому складає 1,40%. Такі ґрунти мають найчастіше кислу реакцію ґрунтового розчину рН 5,2-5,4.

Вміст поживних речовин наступний: рухомого фосфору - 111-140 мг/кг (високий), обмінного калію - 97-128 мг/кг(середній), легкогідролізованого азоту - 20-60 мг/кг (низький). Щодо вмісту кальцію і магнію – вміст цих речовин низький, що становить близько 3,2 -4,1 та 0,6-0,7 мг-екв/100 г ґрунту.

Основні площі займають у господарстві ТОВ «Агрофірма «Веселинівка» сірі та темно-сірі лісові ґрунти. Вміст гумусу в цих ґрунтах дещо вищий ніж у дерново-підзолистих і знаходиться в межах 1,3 – 2,4%. Щодо кислотності - такі ґрунти мають слабо-кислу або нейтральну реакцію ґрунтового розчину (рН 5,6-6,9).

За гранулометричним складом сірі ґрунти представлені супіщаними та легкосуглинковими формами. Вміст рухомого фосфору і калію 137-159 і 100-110 мг/кг ґрунту відповідно(високий). Дані ґрунти мають у своєму складі обмінного кальцію 5,2 і магнію 1,1 мг-екв./100 г ґрунту.

Темно-сірі лісові ґрунти за своїм гранулометричним складом є легкосуглинковими. Вміст гумусу в них складає 1,5-3%. За реакцією ґрунтового розчину є нейтральними або близькими до цього (рН 5,6 – 6,9). Вміст у ґрунті фосфору – підвищений (120 -160 мг/кг), забезпеченість обмінним калієм середня, і знаходиться в межах 98-110 мг/кг. Вміст у ґрунті обмінного кальцію і магнію становить відповідно 10,6 і 2,2 мг-екв/100 г ґрунту.

Незначні площі у господарстві займають чорноземи. Це легкосуглинкові ґрунти з середнім вмістом гумусу 2,7-3,8%. Реакція ґрунтового розчину нейтральна або близька до нейтрального - рН – 6,1-7,2. Вміст рухомого фосфору у чорноземних ґрунтах господарства становить 125 -140 мг/кг ґрунту, обмінного калію 93-100 мг/кг ґрунту. Дані ґрунти мають підвищені показники вмісту обмінного кальцію та магнію 10,5 і 2,3 мг-екв/100 г ґрунту. Дана ґрунтова відміна є найбільш цінною з усіх, які наявні в господарстві.

Невисокий вміст гумусу і вимивання органічних та мінеральних колоїдів опідзолені ґрунти мають недостатній вміст агрономічно цінної структури. Ці ґрунти схильні до запливання і утворення ґрунтової кірки, що призводить до погіршення повітряного режиму ґрунту, аерації та механічного травмування рослин. Низька некапілярна щільність даних ґрунтів робить їх нездатними забезпечити оптимальну їх будову і в першу чергу сприятливе для рослин співвідношення між ґрунтовою вологою і повітрям. Важливою проблемою опідзолених ґрунтів є їх невисока біологічна активність і, як наслідок цього, формування поживного режиму рослин є недостатнім для вирощуваних сільськогосподарських культур [18]

Таблиця 2.1

Характеристика ґрунтового покриття господарства

Шифр ґрунту	Основні ґрунтові відміни		Показник властивостей і їх оцінка		Заходи з підвищення родючості
	назва ґрунту	площа, га	вміст гумусу (0-30)	гранулометричний склад	
38	Темно-сірі сильно-деградовані слабо змиті	1830	1,5 низький	Крупно-пилувато-середньо-суглинковий	Внесення органічних і мінеральних добрив, захист від ерозії.
102	Дерново-підзолистий	980	1,3 низький	Середньо-суглинковий	Внесення органічних і мінеральних добрив
86	Чорнозем опідзолений	840	1,8 низький	Середньо-суглинковий	Внесення органічних і мінеральних добрив

Таблиця 2.2

Механічний склад ґрунтів

Назва ґрунтів	Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Вміст фракцій %, розмір фракцій мм.					Сума часток більше 0,01
			пісок	пил			мул	
				0,25- 0,05	0,01- 0,01	0,01- 0,001		
Чорнозем опідзолений	He	0-30	4,11	52,91	7,41	10,20	24,45	42,06
Дерново-підзолистий	H	0-30	2,88	50,93	7,60	14,67	23,32	45,59
Темно-сірі сильно- деградовані слабо змиті	He	0-26	4,8	51,11	8,25	12,49	23,61	44,35

Поряд з тим підвищення ефективності ведення господарства необхідно контролювати розвиток водної та вітрової ерозії, запроваджувати науково-обґрунтовані сівозміни, які містять ґрунтозберігаючі культури; введення у систему обробітку ґрунтозахисних заходів обробітку ґрунту, що дає змогу накопичувати вологу у нижніх його шарах. Не зважаючи на те, що ґрунти господарства мають достатні запаси поживних речовин, всі мінеральні добрива вносяться відповідно балансово-розрахункового методу, головна мета якого - одержання запланованих високих врожаїв. Для підтримання рівня вмісту гумусу в ґрунті і зниження його мінералізації, необхідно вносити органічні добрива та висівати сидерати. Дані заходи дають можливість накопичувати органічну речовину, вуглець, сприяють розвитку мікрофлори ґрунту, як результат підвищується інтенсивність розпаду пестицидів, поліпшуються активність ґрунтових процесів.[18].

2.1.2. Кліматичні умови господарства

Метеорологічні умови відіграють важливу роль в отриманні високих та якісних врожаїв всіх сільськогосподарських культур, в тому числі і соняшника. Природні фактори мають великий вплив на ріст і розвиток рослин та одержання сталих врожаїв, які значною мірою обумовлюються тим, де розташоване господарство.

Територія ТОВ «Агрофірма «Веселинівка» розміщена в південно-східній частині Київської області в правобережному Лісостепу України. Клімат тут помірно-континентальний, середня температура повітря становить 6,5-7,1 °С, найнижчі її середні багаторічні показники фіксуються у січні (мінус 12,8 °С), найвищі – в липні (28,5 °С). В останні 100–120 років температура повітря в Україні, так як і в цілому на Землі, має тенденцію до підвищення. Протягом цього періоду середньорічна температура повітря підвищилася щонайменше на 1,0°С.

Середньорічна кількість опадів на території господарства за багаторічними даними випадає 540-570 мм. По періодах року їх розподілення наступне: зимою – 95-103 мм, весною – 125-135 мм, літом – 195-200 мм і восени – 130-135 мм. Протягом вегетаційного сезону випадає понад 65% опадів (320-350 мм), що в

цілому є достатнім для забезпечення нормального росту і розвитку сільськогосподарських культур.

Останні весняні заморозки в умовах господарства спостерігаються в першій декаді травня, а перші осінні – в кінці вересня. Зима помірно холодна з частими відлигами. Сніговий покрив не стійкий. Тривалість періоду з температурою вище $+5^{\circ}\text{C}$ складає 210-220 днів і 155-183 днів з температурою вище $+10^{\circ}\text{C}$.

Таблиця 2.3

Оцінка метеорологічних умов вегетаційних сезонів 2024 і 2025 років

Показники	Місяць							Сума за вегетацію
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Опади, мм								
Кількість у 2024 р.	43,0	34,0	41,0	38,0	59,0	64,0	21	300
Кількість у 2025 р.	103,0	1,0	88,0	136,0	20,0	9,0	36	393
Багаторічна норма	30,5	41,4	63,6	63,3	56,8	43,9	35,6	335,1
Відхилення від норми	42,5	-23,9	0,9	23,7	-17,3	-7,4	-7,1	11,4
Середньомісячна температура повітря, $^{\circ}\text{C}$								
Кількість у 2024 р.	8,0	15,0	22,0	21,0	22,0	13,0	11	16,0
Кількість у 2025 р.	10	16	20	22	24	19	8	17,0
Багаторічна норма	9,4	14,5	18,3	21,1	20	14,3	8,2	15,1
Відхилення від норми	-0,4	1,0	2,7	0,4	3,0	1,7	1,3	1,4

Аналіз метеорологічних умов вегетаційних сезонів 2024 і 2025 років (табл. 2.3) дозволяє стверджувати, що вони в значній мірі відрізнялись від багаторічних показників. Так за умовами зволоження 2024 рік був помітно посушливішим порівняно з нормою. Практично всі місяці, за виключенням квітня і вересня, характеризувались меншою кількістю опадів, що негативно впливало на умови росту і розвитку сільськогосподарських культур.

Істотно відрізнявся від багаторічних умов і умов попереднього року 2025 вегетаційний рік. Так за кількістю опадів початок весни і перша половина літа істотно переважали показники багаторічних спостережень. При цьому травень, друга половина літа і початок осені були практично без опадів. Така нерівномірність зволоження призвела до формування посушливих режимів в кінці весни і починаючи другої декади серпня по жовтень місяць посушливих умов. Відповідно це помітно впливало на формування врожаю і його якісних показників досліджуваної культури.

2.2.Методика виконання досліджень

Дослідження проведені на території ТОВ «Агрофірма «Веселинівка» , яке знаходиться на території Баришівського (Броварського) району Київської області.

Об'єкт досліджень – посіви соняшнику, в структурі посівних площ ТОВ «Агрофірма «Веселинівка» Баришівського (Броварського) району Київської області.

Предмет досліджень – були методи і прийоми захисту соняшнику від дротяників і їх адаптація з урахуванням агрокліматичних умов господарства.

Мета досліджень – уточнення видового складу дротяників на посівах соняшнику для вдосконалення заходів боротьби з ними.

Методика обліку коваликів

1. Обстеження посівів і насаджень сільськогосподарських культур з метою визначення чисельності шкідників, поширення хвороб, ступеню пошкодження або ураження ними рослин проводяться спеціалістами на стаціонарних полях базових господарств методом ґрунтових розкопок, відбором і аналізом проб рослин або окремих їх органів, косінням ентомологічним сачком тощо.[15]

2. Ґрунтові розкопки на полях, незалежно від їх площ і культур, проводять восени на 8 облікових ділянках 50х50 см (2 м²) на глибині 50 см і навесні на полях, де восени виявлялась підвищена чисельність шкідників на 4

ділянках (1 м²). Грунтові розкопки овочевих сівозмін проводять навесні і восени на 4 ділянках (1 м²).

3. Облік заселеності рослин шкідниками і ураженості хворобами під час вегетації проводять на відібраних рослинних зразках в 10 місцях по 10 рослин в 2-х суміжних рядках (100 рослин).[15]

4. Облікові ділянки, зразки рослин, інші облікові дії розпочинають на відстані 20-25 м від краю поля з наступним рівномірним їх розміщенням.

В залежності від конфігурації, рельєфу, інших умов місць відбору зразків по одній або 2-м діагоналям, V-подібній або іншій ламаній лінії (від кута до середини і виходом на наступний кут цього ж боку поля).

Враховуючи, що в крайових смугах полів чисельність шкідників завжди вища, ніж в середині поля, в прикорювих смугах слід розмістити до 1/3 проб.

5. Ступінь пошкодження рослин шкідниками та інтенсивність ураження хворобами на всіх культурах визначається за уніфікованими шкалами у відсотках:

<u>шкідники</u>	<u>хвороби</u>
I бал - 0,1-25	I бал - 0,1-10
II бал - 26 - 50	II бал - 11-25
III бал - 51 і більше	III бал - 26-50
	IV бал - 51 і б.

Чисельність коваликів визначають методом осінніх та весняних ґрунтових розкопок. Осінні обліки використовують для прогнозу поширення шкідника у наступний рік, весняні – для визначення їх чисельності після перезимівлі та доцільності застосування заходів обмеження чисельності.

На полі по двох діагоналях або у шаховому порядку копають облікові ями 50х50 см і глибиною до 50 см. Ґрунт із кожної ями перебирають руками і підраховують виявлених в ньому дротяників. Кількість ям встановлюють залежно від розміру поля: до 50 га – 12, від 51 до 100 га – 16 ям, на полях більшої площі – на кожні наступні 50 га – додатково копають 4 ями. Після розбору проб

підраховують загальну кількість дротяників, знайдених у всіх ямах і вираховують їх середню чисельність на 1 м². [15]

С.В. Довганем (2009) розроблені математичні моделі прогнозу чисельності ґрунтових фітофагів, в тому числі і коваликів.

$$Y = 10,2263 - 0,0027X_1 - 0,2824X_2 - 0,0022X_3 - 0,0144X_4 + 0,0033X_5, \text{ де}$$

Y - прогнозована чисельність коваликів;

X₁ - тривалість сонячного саява;

X₂ - середня річна температура повітря;

X₃ – сума опадів (мм) за рік;

X₄ - середньорічна вологість повітря;

X₅ – заселеність у попередній рік;

10,0063 – вільний коефіцієнт.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Із шкочочинних видів з родини коваликів у дослідному господарстві під час досліджень були: ковалик посівний (*Agriotes sputator*); ковалик чорний (*Athous niger*); ковалик темний (*Agriotes obscurus*); ковалик широкий (*Selatosomus latus*); ковалик буруногий (*Melanotus brunipes*).

Найчисельнішим з-поміж представників родини коваликів (Elateridae) був ковалик посівний, щільність популяції якого перевищує показники інших видів коваликів-фітофагів (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1

Видовий склад личинок коваликів та щільність їх популяцій на період весняних розкопок

Назва виду	Чисельність, екз./м ²			Співвідношення, %		
	2024	2025	Середнє за 2 роки	2024	2025	Середнє за 2 роки
<i>Agriotes sputator</i> L.	5,8	6,2	6,0	71,6	67,4	69,5
<i>Agriotes obscurus</i> L.	0,2	0,4	0,3	2,4	4,3	3,4
<i>Athous niger</i> L.	0,8	0,2	0,5	9,6	2,2	5,9
<i>Melanotus brunipes</i> Germ.	0,3	0,2	0,2	3,8	2,2	3,0
<i>Selatosomus latus</i> F.	1,0	2,2	1,1	12,6	23,9	18,2
Σ	8,1	9,2	8,6	100,0	100,0	100,0

Так, виявилось, що найбільша його чисельність спостерігалась у 2025 році і складала 6,2 екз./ м². Дещо меншим (5,8 екз./м²) був цей показник у даного виду у 2024 році. Відсоток ковалика посівного - 69,5% від загальної кількості дротяників, що потрапили до обліку за роки досліджень. Другим видом за чисельністю був ковалик широкий, щільність популяції якого складала 1,1 екз./ м² або 18,2% у структурі шкідливої ентомофауни цієї родини. Менш чисельним виявився ковалик чорний 0,5 екз./ м², або 5,9%. Незначну кількість склали такі види, як ковалик буруногий та темний, відповідно 0,2 та 0,3 екз./ м².

Таким чином за роки досліджень щільність популяції дротяників різних видів дещо змінювалася, але домінантне становище серед личинок належить ковалику посівному (69,5%).

Цикл розвитку : зимують личинки різних віків в ґрунті на глибині 30-45см та імаго на глибині 10-20см. Жуки виходять із ґрунту в квітні і живуть 2-4 тижні. Більш активні вони у сутінках, живляться нектаром та пилом квітів. Яйця відкладаються в ґрунт на глибину 3-6 см по декілька штук кучками, часто біля кореня рослин. Строк кладки яєць у різних видів продовжується з середини травня до початку липня. Ембріональний розвиток триває 2-4 тижні. Личинки першого року життя ростуть повільно, їдять здебільшого молоді корінці та гумус. В подальші роки вони пошкоджують висіяне насіння, проростки, сходи, кореневу шийку та великі корені, коренеплоди. Більше шкодять дротяники на постійно зволжених землях; їм властива вертикальна міграція. При підсиханні поверхні ґрунту вони заглиблюються, а при зволоженні піднімаються в корененасичений поверхневий шар ґрунту. Характерною особливістю поширення дротяників є нерівномірність щільності популяцій на полях. Висока щільність має місце в порівняно невеликих вогнищах масового розмноження, а більша частина дослідної ділянки заселена значно менше.

Фази комахи	Строки розвитку																							
	квітень			травень			червень			липень			серпень			вересень			жовтень					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Жук		...	+	+	+	+	+																	
Яйцекладка					•	•	•	•	•	•														
Личинка 1-го року життя							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Личинка 2-го року життя	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Личинка 3-го року життя	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Личинка 4-го року життя	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
Лялечка							0	0	0	0	0	0												
Жук							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Рис. 3.1. Фенокалендар ковалика посівного

Зимували дротяники глибоко в ґрунті, а навесні піднімались в орний горизонт і живились сходами соняшнику та інших культур. Весною 2025 дротяники знищували проростки, виїдаючи вміст сім'янки. У тих проростків, які ще не вийшли на поверхню ґрунту, вони з'їдали сім'ядолі та стебла, в рослин до утворення двох-трьох пар справжніх листків шкідник перегризав підземну частину стебла. Пізніше воно грубішало і стало непридатним для харчування дротяників. У цей період за достатньої вологості ґрунту дротяники живились дрібними соняшниковими корінцями. Період шкодочинності залежав від погодних умов. За ґрунтової температури 9 °С дротяники перебували у ґрунті на глибині 10–20 см і в цей час ще не шкодили. За температури ґрунту понад 10°C відзначали поодинокі пошкодження, а за 16 °С дротяники почали інтенсивне живлення. Оптимум температур для їхнього розвитку лежить у діапазоні 20–25 °С, а вологості ґрунту — 50–60 % найвищої вологоємності (НВ). Якщо температура ґрунту зростає, а вологість знижується, дротяники заглиблюються, де знаходять сприятливіші умови для свого розвитку. Самки жуків відкладають яйця в ґрунті. Через два-три тижні виходили личинки (які, залежно від виду, живуть протягом трьох-п'яти років і з першого до останнього віку харчуються рідкою їжею, отриманою внаслідок віджимання в ротовому апараті рослинної маси з підземних тканин культури).

Обстеження проводились на дослідних ділянках господарства методом ґрунтових розкопок. Ґрунтові розкопки проводили восени на 8 облікових ділянках 50x50 см (2 м²) на глибині 50 см і навесні на 4 ділянках (1 м²). В залежності від конфігурації, рельєфу, місць відбору зразків по 2-м діагоналям або у шаховому порядку. Враховуючи, що в крайових смугах чисельність шкідників завжди вища, ніж в середині ділянки, в прикорювих смугах було розміщено 1/3 проб. Ступінь пошкодження рослин шкідниками визначалась за уніфікованими шкалами у відсотках:

I бал - 0,1 - 25

II бал - 26 - 50

III бал - 51 і більше

Чисельність коваликів визначали методом осінніх та весняних ґрунтових розкопок. Осінні обліки використовують для прогнозу поширення шкідника у наступний рік, весняні – для визначення їх чисельності після перезимівлі та доцільності застосування заходів обмеження чисельності.

На дослідній ділянці у шаховому порядку копали облікові ями 50х50 см глибиною до 50 см. Ґрунт із кожної ями перебирали і підраховували виявлених в ньому дротяників. Кількість ям встановлена залежно від розміру поля (згідно з методикою): до 50 га – 12. У нашому досліді ділянка розміром 5 га. Після розбору проб підраховували загальну кількість дротяників, знайдених у всіх ямах і вираховували їх середню чисельність на 1 м² (табл.3.2).

Таблиця 3.2

Щільність личинок дротяників за розкопками ґрунту

Розкопки	Середня кількість екземплярів у пробі(дротяників)/ м ²	
	2024	2025
Весняні	7,4	9,3
Ступінь пошкодж.	I	I
Осінні	26,7	21,0
Ступінь пошкодж.	II	I

Таким чином, можна зробити висновок, що ступінь пошкодження соняшнику в 2024 та 2025 роках навесні складав I бал як в 2024, так і в 2025 році, а восени 2024 – II бали. По цих даних можна зробити висновок про прогнозовану чисельність коваликів на наступний рік. Прогнозована чисельність на 2026 рік вища, ніж у попередньому році, і так було виявлено весною 2025 р.в середньому 9,3 личинки коваликів на 1 м².

Також проводили моніторинг посівів при досягненні температури ґрунту 7°C (на глибині 10 см). Для цього готували насіння кукурудзи та пшениці(50:50), засипали 200 г в марлевий пакетик, замочували у воді на добу. Перед висівом соняшнику закопували в полі ці пакетики на глибину 5 см, рівномірно розподіляючи по дослідній ділянці. Зверху накривали чорною щільною плівкою, прикріплюючи її до ґрунту. Місця розташування пасток позначали прапорцями.

Через тиждень викопували пастки і підраховували шкідників, які знаходились в насінні чи марлі.

Таблиця 3.3.

Результати обстеження приманкових пасток

Дата закладання	Дата вибірки	Кількість пасток	Принада	Тривалість, діб	Середнє екз/пастку	Середнє екз/м ²
15.04.24	22.04.24	5 (1/2м ²)	Насіння пшениці та кукурудзи(50:50)	8	12,4	6,2
17.04.25	25.04.25	5 (1/2м ²)	Насіння пшениці та кукурудзи(50:50)	9	14,8	7,4

В господарстві також застосовували картопляні пастки для збору дротяників.

Для цього замочували картоплю в інсектицидний розчин на добу і закопували в землю, де найбільше накопичуються дротяники, зазначивши місце кілком. Через два дні картоплю збирали і знищували разом зі скупченням личинок в ньому. Або навесні перед сівбою робили шампур на паличку з шматочками картоплі, буряка і моркви і закопували на десять сантиметрів в глибину і через два три дні викопували і знищували разом з личинками.

Також в приватних господарствах використовували і такий метод: у звичайну пів літрову банку різали шматочками картоплю та закопували в ґрунт, залишивши верхню частину на рівні з землею. У цю приманку потрапляли і молоді личинки, і імаго. Обов'язково потрібно банку накривати папером, щоб імаго, що потрапили в середину, не змогли вилетіти.

Насіння соняшнику НК Конді (класичний гібрид з високою врожайністю) фірми «Сингента», що використовувалось для посіву в дослідному господарстві обов'язково було протруєне сучасними системними інсектицидами. В наш час майже всі гібриди соняшнику фірми «Сингента» і багато гібридів інших компаній обробляються високоефективним інсектицидним протруйником Круїзер 350 FS, т. к. с. Цей препарат надійно захищає сходи від ґрунтоживучих і наземних шкідників навіть за середніх їх рівнів чисельності, а за різкого й

суттєвого збільшення чисельності наземних фітофагів треба терміново проводити ще й обробки інсектицидами.

Дуже хороші результати дала обробка насіння протруйником Форс 200 CS, с. к. (д.р. -200 г/л тефлутрину). Хімічна група: Синтетичні піретроїди. Препаративна форма: капсульована суспензія, II клас токсичності. Це інсектицидний протруйник з фумігантним ефектом з повною відсутністю негативної дії на посівні якості насіння. Тефлутрин — незвичайний інсектицид з класу піретроїдів. Унікальна риса, якою тефлутрин вирізняється серед решти діючих речовин, — це утворення активної газової фракції, а відтак захисної сфери навколо обробленого насіння в радіусі 2–2,5 см. Завдяки цьому шкідники гинуть ще до того, як устигають завдати шкоди насінню, проросткам чи корінню.

При чисельності личинок дротяників більше ніж 5 шт./м² — застосовували внесення у ґрунт гранульованих інсектицидів (Регент 20G, д.р. фіпроніл 20 г/кг), 5–10 кг/га із загортанням у ґрунт або разом із добривами в рядки при сівбі (цей препарат краще вносити у ґрунт спеціальним аплікатором при сівбі). Хімічна група ДР: фенілпіразоли. Препаративна форма: гранули (ГР) Спосіб дії: контактно-шлунковий. Цей препарат має особливо високу й стійку активність стосовно дротяників. Білкова структура ГАМК-рецепторів комах і теплокровних кардинально відрізняється — тому діє лише на комах. Крім того, результати численних дослідів підтверджують той факт, що насправді регламентована доза Регент 20G для комах майже у сто разів нижча за токсичну для лабораторних тестових тварин. Регент 20G створює унікальний захисний бар'єр навколо насінини. Препарат не леткий і не потрапляє в атмосферу, а залишається локалізованим у прикореневому шарі, максимально захищаючи культуру, що дуже важливо як з точки зору екологічної доцільності застосування препарату, так і з точки зору його економічної ефективності. Обробка проводиться одноразово. У разі якщо при посіві (посадці) використовується особливий аплікатор, що сприяє точному дозуванню, то застосовують 5 кг на 1 га. Якщо ж обробка буде здійснюватися перед посівом (посадкою) суцільним чином з подальшим закладенням в ґрунт, слід використовувати 10 кг продукту на 1 га

полів. Строки очікування перед виходом у поле для проведення ручних/механізованих робіт: соняшник: не потребує/3 доби. Строк очікування (днів до збору врожаю) соняшнику: 30 днів.

Таблиця 3.4

Схема досліду

Варіант	препарат	Діюча речовина	Клас д.р.	Препаративна форма	Спосіб внесення	К-ть обробок	Норма
Контроль	Без обробки	Без обробки	-	-	-	-	-
Варіант 1	Круїзер	Тіаметоксам, 350 г/л	неонікотиноїди	Текучий концентрат суспензії	протруєння	1	6 л/т
Варіант 2	Форс 200	Тефлутрин, 200г/л	синтетичні піретроїди	капсульована суспензія	Передпосівна обробка насіння суспензією препарату	1	2 л/т
Варіант 3	Круїзер,	Тіаметоксам, 350 г/л	неонікотиноїди	Текучий концентрат суспензії	протруєння	1	6 л/т
	Регент	Фіпроніл, 20 г/кг	фенілпіразоли	гранули	внесення у ґрунт спеціальними сошниками та дозаторами під час посіву	1	5 кг/га
Варіант 4	Форс 200,	тефлутрин; 200г/л	синтетичні піретроїди	капсульована суспензія	Передпосівна обробка насіння суспензією препарату	1	2 л/т
	Регент	фіпроніл; 20 г/кг	фенілпіразоли	гранули	внесення у ґрунт спеціальними сошниками та дозаторами під час посіву	1	5 кг/га

Просторовий розподіл дротяників часто був вогнищевим.

Найбільший ефект від препаратів очікується саме на ранніх стадіях, і тому показники слід знімати у період сходів.

Таблиця 3.5

Чисельність дротяників до і після обробок

Варіант	До обробки, екз/м ²	Після 7 діб, екз/м ²	Після 14 діб, екз/м ²	Зниження відносно контролю, %
Контроль	12,8	14,2	14,8	-
1	5,6	3,4	3,6	71,9
2	5,2	2,8	3,0	76,6
3	5,6	1,5	0,8	93,7
4	5,2	-	-	100

Найкращим виявився варіант передпосівної обробки насіння протруйником Форс 200 CS, с. к. (д.р. -200 г/л тефлутрину) плюс обробка контактно-шлунковим інсектицидом Регент 20G (д.р.- фіпроніл 20 г/кг). Зниження чисельності дротяників відносно контролю було 100%.

Дуже важливим є застосування всіх можливих не хімічних заходів захисту соняшника від дротяників. В господарстві застосовували такі агротехнічні заходи:

- глибоке осіннє перекопування або відвальну оранку ґрунту перед першими морозами. Це давало змогу знизити кількість дротяників на 50-90 %.
- дотримання сівозміни (не варто вирощувати соняшник після багаторічних трав чи кукурудзи, оскільки там накопичується найбільше дротяників).
- знищення бур'янів: личинки живляться корінням пирію та інших злакових бур'янів.
- висівання сидератів, які відлякують дротяників. Ефективними були такі сидерати від дротяників: гірчиця, люпин, вика й люцерна;
- вапнування кислих ґрунтів та внесення аміачних добрив, які створюють несприятливі умови для розвитку шкідника.
- сівба у стислі строки в добре прогрітий ґрунт для швидкого отримання сходів.

Ентомофаги дротяників (родини Elateriadae)

Metarhizium anisopliae - вид ентомопатогенних грибів з сімейства Clavicipitaceae.

Мешкає в ґрунтах по всьому світу і викликає захворювання у комах, паразитуючи на них. В агротехніці їх стали навмисно використовувати як біоагентів для ліквідації комах - шкідників культурних рослин. Ці гриби повсюдно мешкають в ґрунті, тільки в незначній концентрації. Дія препаратів що містять *Metarhizium anisopliae* заснована на істотному збільшенні концентрації гриба в ґрунті в межах вибраної ділянки.

Metarhizium anisopliae мітоспоричний або анаморфний ґрунтовий гриб безстатевого розмноження, широко використовуваний в якості ентомопатогена для біологічного контролю чисельності комах. Має здатність паразитувати і

знищувати широкий спектр комах-шкідників різних сільськогосподарських рослин.

Зелена мускардина - інфекційне захворювання комах (мікоз), яке викликається ґрунтовим Ентомопатогенні грибком *Metarhizium anisopliae*. *Metarhizium anisopliae* проростає в порожнину тіла комах, що викликає мікоз і загибель шкідників. Смерть комах відбувається від порушення циркуляції крові і від виділених грибом продуктів життєдіяльності - токсинів і ферментів. Для гриба характерна велика швидкість росту і величезна репродуктивна здатність, тому він здатний швидко і ефективно вражати велику кількість комах.

Препарат екологічно безпечний, не накопичується в рослинах, не викликає звикання. Гриби *Metarhizium anisopliae* абсолютно нешкідливі для людини, теплокровних тварин, дощових черв'яків, рослин і навколишнього середовища. Та не є пестицидами та агрохімікатами. Гриби, внесені в ґрунт, надають багаторічний вплив, стримуючи розмноження шкідливих комах: дротяники, капустянки, хрущі, підгризаючі совки; зимуючих або тих, які проходять одну зі стадій свого розвитку в ґрунті або під сухим листям на поверхні ґрунту (колорадський жук, павутинний кліщ, суничний листоїд, суничний пильщик, суничний кліщ, малиново-суничний довгоносик, малиновий жук, малиновий стебловий комарик, вогнівка, смородина квіткова галиця, жовтий агрусовий пильщик, хрестоцвіті блішки, капустяна міль, весняна і літня капустяні мухи, листоїд капустяний, хрестоцвіті клопи, бурякові блішки, морквяна муха, цибульна моль, цибулевий муха та ін.).

Metarhizium anisopliae можна вносити в ґрунт шляхом додавання в добрива і компост, у вигляді розчину для поливу і обприскування, при підготовці посадкового матеріалу, додаванням в лунки, борозенки, посадочні ями під дерева і чагарники (додавати в " бовтанку ") з ранньої весни до пізньої осені.

Необхідно зазначити, що Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні пропонує достатню кількість препаратів для захисту від личинок коваликів.

ВИСНОВКИ

1. Личинки жуків коваликів здатні знищити до 60% урожаю такої важливої культури, як соняшник, що є ключовою олійною культурою в Україні. Дротяники знищують висіяне насіння, підгризають підземну частину стебла, що призводить до зрідженості посівів і втрати урожаю. Рослини в'януть, жовтіють і легко висмикуються з ґрунту через знищену кореневу систему.
2. Із багатьох видів родини коваликів (Elateridae) під час досліджень у дослідному господарстві були наступні: - ковалик посівний (*Agriotes sputator*), чорний (*Athous niger*), темний (*Agriotes obscurus*), широкий (*Selatosomus latus*), буруногий (*Melanotus brunipes*).
3. Відсоток личинок ковалика посівного (*Agriotes sputator*) був найбільшим - 69,5% від загальної кількості дротяників, що потрапили до обліку за роки досліджень. Щільність популяції ковалика широкого склала 18,2% у структурі шкідливої ентомофауни цієї родини, ковалика чорного 5,9%. Незначну кількість склали такі види, як ковалик буруногий та темний.
4. Ступінь пошкодження соняшнику в 2024 та 2025 роках навесні склала I бал як в 2024, так і в 2025 році, а восени 2024 року – II бали. По цих даних можна зробити висновок про прогнозовану чисельність коваликів на наступний рік. Прогнозована чисельність на 2025 рік вища, ніж у попередньому році. Так було виявлено навесні 2025 в середньому 9,2 личинки коваликів на 1 м².
5. Система інсектицидного захисту соняшнику в господарстві включає протруювання насіння препаратами Круїзер 350 FS, т.к.с., д.р. тіаметоксам (6л/т), Форс 200 CS, с. к., д.р. тефлутрин (2 л/т). Для внесення в ґрунт в господарстві застосовували інсектицид Регент 20G, д.р. фіпроніл (5 кг/га).
6. При чисельності личинок дротяників більше ніж 5 шт./м² – застосовували внесення у ґрунт гранульованого контактено-кишкового інсектициду Регент 20G (д.р. фіпроніл, 20 г/кг), 5кг/га із загортанням у ґрунт або разом

із добривами в рядки при сівбі (цей препарат краще вносити у ґрунт спеціальним аплікатором при сівбі).

7. Найкращим виявився варіант передпосівної обробки насіння протруйником Форс 200 CS, с. к. (д.р. – тefлутрин, 200 г/л) плюс обробка контактно-шлунковим інсектицидом Регент 20G (д.р.- фіпроніл, 20 г/кг), в цьому варіанті зниження чисельності дротяників відносно контролю було 100%.
8. Ентомофаги дротяників (родини Elateriadae) є *Metarhizium anisopliae* - вид ентомопатогенних грибів з сімейства Clavicipitaceae. *Metarhizium anisopliae* проростає в порожнину тіла комах, що викликає мікоз і загибель шкідників.
9. Серед екологічних методів боротьби із дротяниками використовують оранку, сівозміни, сівба у стислі строки в добре прогрітий ґрунт для швидкого отримання сходів, знищення злакових бур'янів, висівання сидератів, механічне збирання, харчові приманки, феромонні приманки, вапнування кислих ґрунтів та внесення аміачних добрив, які створюють несприятливі умови для розвитку шкідника.

1. Анна Бурка - «Ринок Соняшнику України: стан, тенденції, перспективи», 2008.
2. Євчук Л. А. Напрями підвищення ефективності вирощування соняшнику та виробництва соняшникової олії // Вісник аграрної науки - 2005.- №1.- С.42-46
3. Карпенко А.В. Проблеми ефективності виробництва соняшнику в регіоні / Механізм господарювання і економічна динаміка в АПК: Вісник ХДАУ. – Харків, 2001. - №7. - С. 218-220.
4. Крестьянінова В.В. Розвиток інтеграції підприємств соняшникового під комплексу // Матеріали VII Міжнар. наук.практ. конф. „Наука і освіта 2004”. Наука і освіта, 2004. С.27-28.
5. Маслак О. Нові олійні рекорди// Пропозиція. – 2012. – №6. – С. 36–40.
6. Федоряка В. П. Ефективність виробництва і реалізації соняшнику в Україні/ В. П. Федоряка, Л. А. Бахчиванжи, С. В. Почколіна// Вісник соц.екон. досл. – 2011. – №41(2). – С. 139–144.
7. <https://www.google.com/search?q=%D1%80%D0%B5%D0%B3%D0%B5%D0%>
8. <https://www.google.com/search?q=%D1%84%D0%BE%D1%80%D1%81+%D>
9. Портал аграрний сектор України <http://agroua.net/statis>
10. Агропромисловий комплекс України: тенденції та перспективи розвитку. - К.: ІАЕ УААН, 2000. - 574 с.
11. Дмитро Жарко, Світлана Чонін. Нові рішення в контролі шкідників сходів соняшнику//Агробізнес сьогодні <https://agro-business.com.ua/2017-09-29-05-56-43/item/19398-novi-rishennia-v-kontroli-shkidnykiv-skhodiv-soniashnyku.html>
12. Багно В.І. Грунтові шкідники / В.І. Багно // Захист рослин і карантин. — 2003. — №6 С. 8.
13. Долін В.Г. Родина Elateridae // Шкідники с/г культур та лісових насаджень— Київ.: Урожай, 1997 – с. 364 – 383.
14. Дрозда В.Ф. Грунтові шкідники /В.Ф. Дрозда // Захист рослин і карантин. - 2003. — №6, С. 8.

15. Мельник А.В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно – східного Лісостепу України : монографія / А.В. Мельник – С. : ВТД Універсальна книга, 2015. – 229с.
16. Музиченко О.О. Соняшник український / О.О. Музиченко // Журнал Пропозиція. – 2004. - №10. – 45-47с.
17. Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні.- ТОВ «Юнівест Медіа», 2024.
18. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослиництво.:Підручник.- К.: Аграрна освіта, - 2001.- 591 с.
19. Технологія вирощування та захисту соняшнику : практичні рекомендації / Уклад.: С.М. Каленська, О.Л. Зозуля, А.В. Юник, С.В. Кліщенко. – К.: Колообіг,2006. – 32с.
20. Трибель С.О., Гетьман М.В. Контроль чисельності коваликів // Захист рослин. – К., 2014. – № 1 – С. 6–8.
21. Троценко В.І. Соняшник : методи створення вихідного матеріалу та селекція: підр. / В.І. Троценко . – С.: Університетська книга, 2018. – 286с.
22. Троценко В.І. Соняшник: селекція, насінництво, технологія вирощування: Монографія / В.І. Троценко. – Суми: Університетська книга, 2001. – 184с.
23. Троценко В.І. Технічні культури. Навчальний посібник : навч. посіб. / В.І. Троценко, О.Г. Жатов, С.М. Каленська, А.В. Мельник. – С. :Університетська книга, 2013. – 284с.
24. Федоренко В.П. Яковенко О.М. Вертикальна міграція дротяників // Захист рослин. 2008. - №3 – с. 15-17.
25. Чехов А.В. Олійні культури в Україні: навч. посіб. / А.В. Чехов – К.: Основа, 2017. – 416с.
26. Юркевич Є.О. Агроекологічна оптимізація посівних площ і розміщення соняшника в сівоzmінах України : нав. посіб. / Є.О. Юркевич, Н.П. Коваленко. – Одеса, 2017. – 44с.
27. <https://studfile.net/preview/5594029/>
28. https://medova.poltava.ua/publ/cinnist_sonjashn

29. <https://www.verba.school>
30. <https://www.martaflowers.kiev.ua/news/sonjasnik-posadka--virosumannja--dogljad---top-porad-mf/?srsltid>
31. <https://buklib.net/books/30331/>
32. <https://landlord.ua/news/agrariyi-8-oblastey-rozpochali-zbirannya-sonyashniku/>
33. <https://propozitsiya.com/articles/tekhnohohiyi-vyroshchuvannya/shkidnyky-sonyashnyku>
34. <https://www.syngenta.ua/drotyanyky-shcho-vazhlyvo-znaty-dlya-efektyvnoho-kontrolyu>
35. <https://www.agronom.com.ua/gruntovi-shkidnyky-sonyashnyku-ta-yih-kontrol/>
36. <https://meget.kiev.ua/karti/karta-oblasti/baryshevskiy-rayon/>