

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет агротехнологій та екології**

**кафедра захист рослин**

**МАГІСТЕРСЬКА**  
**ДИПЛОМНА РОБОТА**

**на тему: «Оцінка ефективності системи захисту  
запасів насіння соняшнику від комах – шкідників.**

**Виконав:** здобувач вищої освіти  
за ОПП Насінництво і насіннезнавство  
спеціальності 201 - «Агрономія»  
ступеня вищої освіти магістр  
групи 1

**Свириденко Петро Михайлович**

**Керівник:** професор, д.с.-г.н. Писаренко В.М.

**Рецензент:** доцент к.с.-г.н Ляшенко В.В.

**Полтава – 2021 року**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Підвищення врожайності сільськогосподарських культур, зокрема і олійних, залишається головним і центральним завданням сільськогосподарського виробництва в Україні. Серед групи олійних культур соняшник займає 70% посівних площ у нашій країні та забезпечує 85% їхнього валового збору. Основна мета обробітку соняшника - отримання насіння як продовольчого, так і насінневого значення. Отриманий урожай необхідно не лише зібрати, а й зберегти без втрат. Запаси зерна, насіння та продукти їх переробки можуть зазнавати пошкодження комахами, кліщами, яких відомо понад 400 видів [46]. Щорічні втрати від комах-шкідників при зберіганні насіння становлять 10-20%. Крім прямих втрат, шкідники засмічують зерно, насіння екскрементами, надають неприємного запаху, погіршують харчові якості, викликають самозігрівання насіння, поширюють хвороботворні бактерії та інші патогенні організми, викликають зниження якості насінневого матеріалу. Боротьба із цими шкідниками вимагає обов'язкового застосування захисних заходів у період зберігання насінневого матеріалу. Однак видовий склад комах-шкідників запасів насіння соняшника, їх поширення, чисельність, шкідливість залишаються маловивченими, багато методів обліку чисельності шкідників комор запасів недосконалі. Не розроблено надійну систему захисних заходів у боротьбі з комахами-шкідниками при зберіганні, тому питання боротьби з ними набули особливої актуальності.

**Мета і завдання дослідження.** Метою досліджень було виявлення та уточнення видового складу, вивчення біологічних та екологічних особливостей, шкідливості шкідників запасів насіння соняшника та розробка науково-обґрунтованих способів боротьби з ними в умовах складських приміщень.

Відповідно до поставленої мети передбачалося вирішити такі основні завдання:

- з'ясувати видовий склад шкідників запасів насіння соняшника;

- визначити шкідливість шкідників запасів насіння соняшника;
- вивчити ушкоджувальність сім'янок різних сортів соняшнику південною комірною вогнівкою;
- провести порівняльний аналіз ефективності застосування хімічних та біологічних препаратів у боротьбі з комахами-шкідниками запасів з метою включення застосування найбільш ефективних у рекомендації щодо зберігання насіннєвого матеріалу соняшника

**Об'єкт досліджень** – комплекс основних шкідників насіння соняшнику у складських приміщеннях.

**Предмет досліджень** - ефективності захисних заходів, що включають застосування хімічних та біологічних препаратів проти основних шкідників соняшнику у складських приміщеннях

**Методи дослідження** загально прийняті методи польових та лабораторних досліджень

**Наукова новизна одержаних результатів** Уточнено сучасний видовий склад шкідників запасів насіння соняшнику у зоні досліджень. Виявлено 49 видів комах., з них 6 (*Blaps mortisaga* L., *Attagenus pellio* L., *Attagenus megaton* F., *Saprinus subnitescus* Bickh., *Corticaria elongate* Gyll., *Hirticomus hirtus* Ross.) – зареєстровані вперше у складських умовах регіону.

Вивчено динаміку чисельності, встановлено особливості фенології, біології та екології південної комірної вогнівки (*Plodia interpunctella* Hb.).

Проведено оцінку пошкодженості насіння соняшнику різних сортів комплексом шкідників запасів. Оцінено економічну ефективність застосування біологічних та хімічних препаратів для захисту насіння соняшнику від комах-шкідників у період зберігання.

**Практична значимість роботи.** Розроблено систему захисних заходів, у тому числі методику застосування пасток з використанням рослинних олій для виявлення видового складу комах-шкідників складських приміщень. Запропоновано ефективний спосіб обробки мішкотари фосфорорганічним

препаратом актеллік, КЕ, (500 г/л) та його баковою сумішшю з біологічним інсектицидом фітоверм, КЕ, 2 г/л, проти заселення коморами комах, рекомендовані інші перспективні інсектициди (сефор г/л; децис, КЕ, 252 г/л), терміни та способи їх застосування для придушення шкідливих комах у складських приміщеннях.

**Особистий внесок здобувача.** Автор особисто проводив дослідження в господарстві, узагальнював матеріал та робив висновки.

**Апробація результатів дослідження.** Отримані результати доповідалися на засіданні наукового студентського гуртка кафедри захист рослин.

**Публікації.**

**Структура та обсяг роботи дипломної роботи.**

## РОЗДІЛ 1

### КОМАХИ - ШКІДНИКИ ЗАПАСІВ І ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З НИМИ

(Огляд літератури)

1.1. Вплив властивостей насінневого матеріалу олійних культур на пошкоджуваність шкідниками та основні вимоги до його збереження

Комахи та кліщі мешкали виключно в природних умовах. Надалі багато видів, проникнувши у склади, стали у них посилено розмножуватися. У нові склади комахи та кліщі проникають разом із продуктами, розселяються деякими гризунами та птахами, потрапляють із тарою та на одязі працюючого персоналу. Зберігається насіння культурних рослин, зерно злакових культур, крупа, борошно, сушені фрукти та овочі, і багато інших харчових запасів людини є специфічним місцем існування комах і кліщів. Це середовище характеризується постійною і рясним наявністю їжі для даних організмів, досить високою і відносною вологістю повітря, що повільно змінюється, і

порівняно рівною температурою, що коливається в сезонному циклі в досить вузьких межах [5,11].

Для правильної організації заходів щодо захисту насіння від шкідників необхідне знання особливостей об'єкта, що захищається. Важливо знати властивості насінневої маси, як вона взаємодіє з комахами та кліщами, який зв'язок між її властивостями та засобами захисту [8].

Сипучість. Сипучість забезпечує легке переміщення насінневої маси при транспортуванні та зберіганні. У насіння соняшника залежно від їхньої вологості кут природного укусу коливається від 23 до 38°. При тривалому зберіганні насіння може ущільнюватися, стежити, втрачаючи при цьому сипкість [26]. Ця властивість має значення для захисту насіння від шкідників, при профілактичній обробці насіння пестицидами контактної дії, при дезінсекції насіння препаратами у вигляді таблеток чи гранул. Широко використовується сипкість при дегазації.

Шпаристість. Це відсоткове відношення обсягу проміжків між твердими частинками в насінневій масі (шпарини або міжнасіннєве простір) до загального обсягу насінневої маси. Шпаристість соняшника коливається від 34 до 46% [6, 45]. Повітря, переміщаючись у міжнасіннєвому просторі, посилює передачу тепла та вологи від однієї ділянки насіннєвого насипу до іншої, сприяючи перебігу фізичних та фізіологічних процесів. Комахи та кліщі завдяки свердловинам можуть вільно пересуватися між твердими частинками насінневої маси у пошуках сприятливих умов для життя. Повітря міжнасіннєвих просторів служить їм джерелом кисню, який необхідний для дихання. Шпаристість зернових та насіннєвих мас використовується для знищення шкідливих комах та кліщів.

Сорбційні властивості. Висока здатність поглинати або сорбувати різні пари та газу пояснюється капілярно-пористою колоїдною структурою кожного насіння окремо, а також шпаруватістю. Чим більше міститься в насінні жиру, тим нижче їх рівноважна вологість і відповідно гігроскопічність. При повній вологонасиченості повітря насіння олійного соняшника здатне

поглинути вологи до 14-20% [9,34,51]. Насіннева маса добре сорбує більшість хімічних речовин, що застосовуються для боротьби з комахами та кліщами. При цьому сорбційні властивості найчастіше відіграють негативну роль як з погляду технологічного ефекту, так і з гігієнічних позицій. При великій сорбційній ємності застосовують підвищені норми витрати фумігантів. У цьому можлива хемосорбція, тобто. хімічна реакція між речовинами сорбенту (насінням) та поглиненим газом, після якої практично неможливо провести дегазацію [7,23,35]. При зберіганні насіння процеси сорбції та десорбції протікають досить інтенсивно. Так, насіння соняшнику з вихідною вологістю 5,5% в умовах високої відносної вологості повітря (90%) через 48 годин досягло 9,8% вологості, а через 11 діб максимальної величини – 13,12%. В інших досліджах вихідна вологість насіння соняшника в умовах низької відносної вологості повітря (67%) знизилася через 24 години на 60% порівняно з первісною [23,34].

Теплофізичні та масообмінні властивості. Найбільше значення мають теплоємність, теплопровідність, температуропровідність та термовологопровідність. Теплоємність характеризується кількістю теплоти, яка потрібна для нагрівання насіння. Теплоємність іноді відіграє негативну роль, наприклад, при використанні термічного способу знезараження насіння комах. У цьому випадку потрібно витратити велику кількість тепла на нагрівання самого насіння. Теплоємність абсолютно сухого насіння соняшника при температурі 18-20 ° C досягає 0,363 кал / кг ° C [17].

Теплопровідність є властивістю передачі теплоти. Необхідно розрізняти кондуктивну (при зіткненні) та конвективну (повітря міжсемінних просторів) передачу теплоти. Великий вміст повітря в міжнасінневому просторі забезпечує дуже низьку теплопровідність насінневої маси соняшника. Зі збільшенням вологості та температури теплопровідність насінневої маси збільшується [12].

Ці властивості мають значення для прогнозування появи комах у насінневій масі, оскільки заселення ними починається у більш теплих і

вологих ділянках і подальше їх поширення йде у місцях з температурою та вологістю, допустимих для життєдіяльності комах. Зберігання насіння олійних культур набагато складніше, ніж насіння зернових та зерно-бобових культур, оскільки фізіологічні та мікробіологічні процеси в них протікають інтенсивніше. Зумовлено це тим, що в насінні олійних культур міститься велика кількість жиру. Вся вода, що знаходиться в насінні, зв'язується головним чином білками та вуглеводами (гідрофільними колоїдами). Тому навіть за загальної невисокої вологості насіння вологість їх гідрофільної частини може бути дуже високою, і тим вище, чим більше міститься жиру в насінні. Дослідженнями різних авторів доведено, що інтенсивність біохімічних та фізіологічних процесів, що протікають у насінні при зберіганні, залежить від вологості їхньої гідрофільної частини, а не від сумарної вологості насіння [34, 39]. Отже, гранична вологість зберігання олійного насіння повинна бути набагато нижчою, ніж для насіння злакових та зернобобових культур.

У насінні з підвищеною вологістю процеси дихання та самозігрівання протікають досить інтенсивно. Відбувається це, тому що при диханні олійного насіння витрачається жир, який при окисленні виділяє більше тепла, ніж при окисленні вуглеводів насіння злакових та бобових культур [5,29,33]. Насіння олійних культур має високу інтенсивність дихання. На неї впливають вологість, температура та доступ кисню. Ці показники впливають і на появу комах у насінній масі, тому при зберіганні насіння необхідно узгоджувати умови зберігання з можливістю поширення комах. Підвищення температури призводить до інактивування ферментів та відмирання насіння. Як показує досвід, у насіння соняшнику дихання не припиняється при температурі нижче 0°C. При недостатній аерації в насінній масі накопичується значна кількість вуглекислого газу, що забезпечує зміну аеробного дихання анаеробним, що шкідливо відбивається на життєдіяльності насіння. Для збереження високих посівних якостей насіння, що зберігається, необхідно періодично провітрювати і охолоджувати, щоб забезпечити нормальну їх життєдіяльність.

Самозігрівання - специфічна особливість самозігрівання олійного насіння - швидкість розвитку процесу. Вже через 2-7 днів насіння втрачає свої посівні якості і стає непридатним для посівних цілей. Самозігрівання викликається не нормальним диханням зерна, а окисненням природних цукрів, головним чином зародку. Якщо видалити навколишнє насіння кисень або замінити його інертним газом (вуглекислим), то насіння не зможе самозігріватись. Зберігання насіння в герметично закритих судинах повністю паралізує їх самозігрівання та розвиток у них шкідників [11,21].

Швидкість самозігрівання значною мірою залежить від вологості. Чим вища вологість насіння, тим інтенсивніше йде процес. З розвитком процесу самозігрівання інтенсивність дихання насіння збільшується і максимальної величини досягає при температурі 25-40°C. Самозігрівання супроводжується зниженням схожості та енергії проростання насіння. Встановлено, що існує залежність між температурою насіння, їх схожістю та активністю ферменту каталази. З підвищенням температури (понад 35-38 ° C) схожість насіння та активність каталази різко знижуються. При цьому схожість насіння цілком корелює з активністю каталази [3,27]. Але основною причиною зниження схожості насіння при самозігріванні є не висока температура, а бурхливий розвиток у насіннєвій масі мікроорганізмів. Під впливом високої температури при самозігріванні в ядрах насіння відбуваються глибокі фізико-хімічні зміни, що проявляються у зміні кольору ядра (дефективність насіння) та денатурації білків. Спостерігається перехід олії та вільних жирних кислот з ядра в лушпиння, в результаті чого вміст олії в лушпинні досягає 3,81% проти 1,82-1,22% в лушпинні нормального насіння [5,28]. В результаті самозігрівання погіршуються технологічні якості соняшникового насіння.

Розвиток мікроорганізмів починається в першу чергу на обваленому, битому і роздавленому насінні. У пошкоджених сім'янок патогени проникають через пошкоджені місця в плодовій оболонці, а у сім'янок з неушкодженою плодовою оболонкою - через канал у нижній частині та через пухку тканину у верхній частині сім'янки. Вимоги до якості насіння, призначеного для посіву,

встановлені чинними державними стандартами. Для посівних цілей дозволяється використовувати насіння тільки районованих та перспективних сортів, затверджених в установленому порядку. Усі насіння, призначені для посіву, діляться за посівними якостями на три класи і повинні відповідати вимогам щодо засміченості, схожості, вологості [4,21]

Насіння соняшника - 1000 штук має становити не менше 50 г, енергія проростання насіння 1-го класу – не менше 90 %. Не допускаються до посіву насіння олійних культур з наявністю в них карантинних бур'янів (насіння та плодів), шкідників та хвороб відповідно до переліку, затвердженого Міністерством сільського господарства РФ; склероцій білої та сірої гнилі, насіння заразики. У насінні олійних культур не повинно бути живих шкідників та личинок, що пошкоджують насіння даної культури, за винятком кліща, наявність якого допускається в насінні соняшнику 2-го та 3-го класів, а в насінні інших олійних 3-го класу - у кількості не більше 20 штук на 1 кг насіння [32,41].

## **РОЗДІЛ 2**

### **ВИДОВОЙ СКЛАД БІОЛОГІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КОМАХ –ШКІДНИКІВ ЗАПАСІВ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ**

Проведені нами дослідження показали, що членистоногі шкідники насіння олійних культур у представлені двома класами типу членистоногих : клас комах та клас павукоподібних. Останній представлений в основному двома сімействами кліщів: хлібні та волохаті кліщі. Хижі кліщі розмножуються набагато повільніше за інші кліщі і не відрізняються великою ненажерливістю, тому не можуть істотно придушити популяції шкідників насіння; вони були відносно нечисленними. Визначення видового складу шкідників запасів насіння соняшника з класу комах нами проводилося різними способами, що

дозволило як більш точно визначити їх склад, а й оцінити який із представлених методів є найбільш прийнятним і точним.

Стандартний метод відбору проб дозволив виявити 7 видів найпоширеніших складських шкідників, серед яких: борошно, вогнівка, хрущаки. Аналіз складських приміщень виявив 37 видів коморних шкідників, що належать до 14 родин.

Видовий склад комах-шкідників, виявлених при використанні методу масляних пасток був досить багатий і представлений 23 видами з 10 родин твердокрилих і лускокрилих. За матеріалами досліджень можна зробити висновок про аттрактивність рослинних олій для типових шкідників запасів олійного насіння. Вцілому, нашими дослідженнями в складських приміщеннях було виявлено 43 види жуків із 15 сімейств та 6 видів лускокрилих із 3 родин .

У світовій літературі є ціла серія узагальнюючих зведень щодо шкідників запасів. З перших і найповніших, можна назвати роботи Т.Ричардса, Д.Херфорда [32]. З вітчизняних публікацій можна насамперед відзначити монографії А.А. Горяйнова (1924), З.В. Іванової (1949), П.Д. Рум'янцева (1959), Р.С. Ушатинській (1954), Г.А. Закладного та В.Ф. Ратанової (1973), Я.Б. Мордковича (1991) [3,17,34]. Серед шкідників запасів ряд видів належить до ряду несправжніх скорпіонів (*Pseudoscorpionida*) та ряду кліщів (*Acarina*), до класу комах – деякі види рядів твердокрилих (*Coleoptera*) та лускокрилих (*Lepidoptera*), до класу птахів – ряд горобині , до класу ссавців – ряд мишоподібні гризуни (*Rodentia*) . Таким чином, кількість шкідників запасів велика та різноманітна. Літературні дані щодо кількості видів комах шкідників коморних запасів різняться, що пов'язано з виявленням нових видів, їх динамікою чисельності та поширення в окремих регіонах [3,].

У літературних джерелах світу зареєстровано понад 400 видів комах та кліщів, що шкодять запасам [5,11,53]. Видовий склад тварин, що ушкоджують запаси сільськогосподарської продукції, у різних країнах світу відомо більше 300 видів. З них понад 130 видів комах та кліщів можуть пошкоджувати зерна та насіння, що зберігаються у складах. Але найбільш відчутну шкоду завдають

представники класу комах, які є найпоширенішими мешканцями складських приміщень, елеваторів, хлібоприймальних підприємств [3,6]. Серед них найбільш масовими та небезпечними є представники рядів твердокрилих та лускокрилих [16]. Виявлено новий тип шкідників запасів та переносників захворювань – сіноїди [16]. За численними даними, комахи, що найчастіше зустрічаються, при огляді підкарантинної продукції в Україні, є представники родини довгоносиків, і чорнотілок [8]

Перелік шкідників олійного насіння на складах в основному ідентичний для зернопродуктів: кліщі, малий хруща; з метеликів – зернова вогнівка та бобова міль; крім них трапляються сіноїди; жуки - мікофаги, як береговик звичайний, пліснеїд і приховонохоботник; зустрічаються хижаки – несправжні скорпіони і хижі кліщі та комахи, що випадково потрапили до сховища.

Серед лускокрилих - мешканців складів найчастіше зустрічаються вогнівки (Pyralidae), зокрема такий космополіт, як південна комина (*Plodia interpunctella* НЬ.), що потрапила до Європи в 20-х роках минулого століття [43]. В останні роки південна комина (*Plodia interpunctella* НЬ.) стала одним з найбільш поширених і небезпечних шкідників насінневого матеріалу. Заселення насінневої маси при значному розмноженні шкідника веде до втрат і зниження посівної та товарної якості насіння. На підприємствах, що виробляють борошно, крупу домінує млинова вогнівка (*Anagasta kuhniella* Zell.) [5,7]. Кордон розселення південних видів складських шкідників може заходити північ значно далі природного ареалу їх поширення. Кліщі, рисовий і коморний довгоносики, млинова вогнівка не раз зустрічалися в північних районах європейської рівнини [9,21].

За способом життя комах-шкідників запасів насіння можна розділити на дві групи:

До першої відносяться ті, хто повністю або частково розвивається всередині зерна, утворюючи приховану форму заселеності. До них

відносяться, наприклад, рисовий і коморний довгоносики, зерновий точильник і зернова моль, різні види зерновок, що ушкоджують насіння бобових культур.

Представники другої групи розвиваються у міжзерновому просторі чи на поверхні продукту. Вони утворюють лише явну форму заселення. До них відносяться, наприклад, малий і булавоусий борошняні хрущаки, суринамський і рудий мукоєди, різні види зерноїдних шкіроїдів. Біологія розвитку шкідників запасів має характерні риси. До основних умов, що впливають на розвиток шкідників запасів, слід віднести: температуру, вологість, фототаксис, газовий склад атмосфери та харчовий фактор.

Температура. Рисовий довгоносик, наприклад, при температурі 20-25 °С протягом двох місяців збільшує свою чисельність у зерні пшениці в 1545 разів [9]. Період відкладання яєць триває у жуків іноді до року, за цей термін самка жука в середньому відкладає від 300 до 600 яєць [53].

Більшість метеликів через 10-15 діб після народження вмирають, відклавши від 100 до 200 яєць. Температурний оптимум для більшості складських комах лежить у межах від плюс 22 до 30°С [7,16]. Відкладання яєць млинового вогнівки відбувається при температурі не нижче 24-26 °С вона триває 4-7 днів, при 27 °С відзначається найбільша плодючість самок, але стерильність невеликої частини самців [4,7]. Високі позитивні та низькі температури згубні всім стадій розвитку. Розмноження рисового та комірною довгоносиків при низькій температурі залежить від фізіологічної холодостійкості. Встановлено, що довгоносики розвинули температурно-незалежні раси у відповідь на зміни кліматичних умов у всьому широкому географічному інтервалі їх поширення У теплолюбного рисового довгоносика - *Sitophilus oryzae* L, здатність до розмноження при знижених температурах проявляється лише у популяції, акліматизованих у холодних умовах.

Передбачається також існування принаймні двох географічних рас вогнівки: оптимальними для розвитку яєць вогнівки південної раси вважаються температура 26-28 °С і відносна вологість повітря 70-90 %, для північної - 20-24 °С, при цьому оогенез північної раси триває 5-7 днів [39].

Пороги заохолодження, при якому загальмовується рух, тісно пов'язані з температурою, при якій настає смерть внаслідок замерзання [38]. Чим нижча температура, тим нижча інтенсивність життя та шкода від комах. Температура плюс 10-15 ° С для багатьох комах - нижній температурний поріг розвитку. Але комахи не гинуть доти, доки температура їх тіла не знизиться до критичної точки. У цей момент відбувається перетворення рідини на лід, механічне руйнування структури протоплазми, порушення проникності стінок клітин, зневоднення організму.

Вологість. Всі комахи зазвичай розвиваються у зерні вологістю 12% і більше. Вологість зерна нижче 9% може зупинити розвиток деяких із них. Найбільш інтенсивне розмноження шкідників запасів відбувається за відносної вологості повітря, що лежить у межах 70-80% [10]. Краповий жук здатний розмножуватися при відносній вологості повітря від 1 до 73%. Малий борошняний і булавоусий хрущаки, суринамський мукоїд можуть розмножуватися в розмелених зернових продуктах вологістю близько 1%, якщо температура становить 21-33°C, зі збільшенням вологості знижується тривалість розвитку личинок [32].

В умовах сухого середовища комахи втрачають значно більше води, ніж отримують її з їжі або повітря і стають менш стійкими до дії високих або низьких температур [10,29]. У той же час, висока вологість, перейшовши за відому межу, стає на заваді розвитку популяції *Tribolium*, оскільки призводить до розвитку гриба. Чутливість до вологості в різних стадій комах неоднакова.

Основні споживачі їжі - личинки та гусениці. Хоча багато видів комах здатні виживати протягом тривалого часу без їжі [13]. Однак, у більшості представників жуків і кліщів стадією, що харчується, є і дорослі особини. Різні комахи і кліщі вимагають для нормальної життєдіяльності певної за поживною цінністю та фізичним станом їжі. Вирощування гусениць млинового вогнівки на різних поживних середовищах показало, що більш поширеним і природним середовищем для них є пшеничне або кукурудзяне борошно грубого помолу. Також жуки комірнього довгоносика не може харчуватися цілісними зернами

гороху, вікі, квасолі, льону, конопель, бобів, насіння соняшника [13]. Жуки здатні виживати без їжі протягом тривалого часу від 30 до 70 діб при температурі від плюс 16 до 18 ° С та від 15 до 60 діб при температурі плюс 20 - 25 ° С [6,19]. Швидко гинуть без їжі комахи, які пройшли спарювання, і самки яйця, що відклали [9].

Фототаксис. Шкідники зерна найчастіше мають негативний фототаксис. Більшість з них уникає освітлених місць, віддаючи перевагу напівтемряві або темряві. Так, хлібний точильник дуже чутливий до дії прямих сонячних променів. При нагріванні сонцем білого паперу до плюс 46-47 ° С, жуки і личинки, що знаходяться на ній, гинуть через 6-10 хвилин, а на чорному - вдвічі швидше [11]. Швидко гинуть від прямих сонячних променів жуки та личинки борошняних хрущаків, довгоносики [9]. Гусениці млинової вогнівки молодшого віку виявляють негативний фототаксис, старших — позитивний. Однак відзначено деяку неоднорідність у фототаксисі популяцій комах. Порівняно з іншими вище розглянутими факторами, світло впливає на шкідників запасів значно слабше. Світло не є для них перепоною.

Конкуренція. Коли конкурують два види, які вимагають для свого розвитку одних і тих самих умов існування, то один вид може вимерти внаслідок впливу іншого виду. Роботи багатьох учених, зокрема американських, присвячені популяціям шкідників зерна та його екології [7]. Кромбі (1944-1947) вирощував *Rhizopertha* у середовищах, в яких жили інші види – *Oryzaephilus* або *Sitotroga*, він встановив, що плодючість одного виду збільшується або знижується в залежності від присутності в середовищі інших видів комах [38].

Лабораторні дослідження були виконані в Іспанії для вивчення взаємодії між *Tribolium castaneum* (Herbst.), *Tribolium confusum* (Duv.), *Oryzaephilus mercator* (Fauv.), *Oryzaephilus surinamensis* (L.), *Qyptolestes ferrugineus* (Steph.) у зберігають ступеня втрат їхньої ваги (маси), а також зниження якості насіння від поїдання. Було встановлено, що з збільшенням

щільності популяцій посилювалася міжвидова активність і конкуренція [4,16,35].

Першочергове значення для шкідників запасів має вміст кисню повітря. Нестача кисню або його заміщення вуглекислим газом у повітрі викликає розслаблення м'язового механізму, що закриває дихальця. Внаслідок цього швидкість втрати води збільшується і дегідратація, що з'являється, в кінцевому рахунку, може викликати смерть.

До додаткових особливостей біології шкідників запасів слід також віднести і явище зване танатозом, при якому комаха прикидається мертвою що властиво багатьом шкідникам запасів Воно допомагає уникнути травм та вижити в умовах пересипання зерна [12]. Таким чином, зміна температурного режиму зберігання, вологості насінневої маси, газового складу може бути основою серйозного регулювання чисельності комах-шкідників запасів.

## **РОЗДІЛ 3**

### **УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

#### **3.1. Характеристика місця проведення досліджень**

Господарство – СФГ «Наталка», розташоване в степовій зоні в селі Докучаєве Кропивницького району Кіровоградської області, на межі з Миколаївською. Середньорічна температура повітря становить 7,7-8,4 °С. Річна амплітуда коливання температури повітря сягає 70-75°С. Найхолодніший місяць року - січень (середньомісячна температура повітря в середньому становить 5-7 °С морозу. Найтепліші місяці року – липень і серпень. Середньомісячна температура повітря досягає в середньому +23°С.

Середньорічна кількість опадів становить - 400-430 мм. Найбільше випадає опадів в травні-липні, а найменше в березні. На території переважають північно-східні та північно-західні вітри, у травні різко збільшується кількість

східних вітрів. Серед несприятливих кліматичних явищ слід відмітити посухи, суховії, пилові (чорні) бурі, град, зливи. Структура ґрунтів досліджуваного господарства представлено в таблиці 3.1

Таблиця 3.1

№ п/п	Назва типів ґрунтів	Площа, га	Глибина орного шару, см	Механічний склад частинок <0,01 мм, %	Вміст гумусу, %	$pH_{(сольове)}$	Вміст рухомих форм елементів живлення, мг на 100 г ґрунту		
							N	$P_2O_5$	$K_2O$
1	Чорноземи	236	30-33	42	3,84	6,6	180	5,1	7,6
2	звичайні	143		35					
3	малогу-	162		38					
4	мусні не	124		40					
5	глибокі	178		40					

Структура посівних площ господарства представлена в таблиці 3.2

Таблиця 3.2

Структура посівних площ у середньому у 2020 -2021 рр

N п/п	Посівні площі сільськогосподарських культур	Площа, га	% до землі в обробітку
	Всього в обробітку	848	100,00
1	Рілля	425	50,4
	Озимі зернові – всього	425	50,4
	в т.ч. пшениця озима	265	31,4
	ячмінь озимий	160	19
2	технічні – всього	423	49,6
	соняшник	423	49,6

Раніше разом з цими культурами на землях господарства були присутні кукурудза, ріпак, соя, сорго, але через не сприятливі природні умови на даний час вирощування цих культур є не ефективним.

Урожайність вирощуваних культур в господарстві представлена в таблиці 3.3

Таблиця 3.3

Урожайність основних сільськогосподарських культур СФГ «Наталка», Кропивницького району Кіровоградської області

Сільськогосподарські культури	Роки				Всього
	2018	2019	2020	2021	
Пшениця озима	705,2	662,9	457,9	11732,5	3007,6
Ячмінь	313,4	404,8	534,4	570,72	1823,32
Кукурудза на зерно	372,4	609,6	—	—	982,3
Соняшник	820,8	523,4	631,5	1244,6	2482,3

Ринками збуту продукції господарства є переробні підприємства, такі як млини та олійниці, що знаходяться неподалеку. Також є можливість реалізації продукції через морський порт у місті Миколаєві.

### 3.2. Методика проведення досліджень

З метою встановлення видового складу шкідників запасів насіння соняшника обстежувалися складські приміщення досліджуваного господарства, використовуючи тестовані методи відбору проб насінневого матеріалу.

Для насінневої маси соняшнику характерні якості: шпаристість 60-80%, об'ємна маса 325-440 м, теплопровідність висока, що сприятливо для розвитку комах.

Заселеність насіння, що зберігається у складах, визначали за об'єднаними пробами згідно загальноприйнятих методик. При взятті проб ми визначали температуру та вологість всіх шарів умовних секцій насінневої маси. Об'єднану пробу поміщали у скляний, чистий посуд. Взяття проб

проводили через 10, 15 та 20 днів; кількість проб – залежно від розміру партії насіння. Завантажені склади і територію, що примикає до них, обстежували одночасно з обстеженням запасів, що зберігаються, мішки - під час приймання і перед відпусткою насіння.

Кожну об'єднану пробу аналізували на густину заселення шкідниками. Аналіз насіння на заселеність шкідниками проводили пізніше 2 діб з моменту надходження зразка на аналіз.

У холодну пору року отриманий схід через сито відігрівали при температурі + 25...+30 °С протягом 10-20 хв., щоб швидко вивести шкідників зі стану охолодження холоду.

Схід через сито з отворами діаметром 1,5 мм переглядали під лупою, підраховуючи чисельність дрібних шкідників. Враховували лише живих шкідників, встановлювали належність їх до певних видів та підраховували кількість екземплярів на 1 кг насіння.

Для встановлення видової приналежності шкідливих комах використовували визначники комах європейської частини СРСР за редакцією А.К. Загуляєва (1965), Г.Я.Бей-Бієнко (1976), Я.Б. Мордковича та Є.А. Соколова (1999).

Для виявлення чисельності та видового складу шкідників складських приміщень використовували також феромонні пастки, харчові приманки, візуальний огляд складських приміщень, аналіз насіння та кмітливості.

Визначення прихованої форми заселеності насіння визначали методами розтину насіння та спостереження за відродженням комах, для цього від об'єднаної проби насіння відраховували без вибору 200 цілих насіння соняшнику і розкривали їх скальпелем або препарувальною голкою вздовж. Розкриті насіння переглядали під лупою виявлення личинок, лялечок чи жуків [23]. Для визначення заселеності насінневого матеріалу соняшнику шкідниками запасів розміщували також масляні пастки (з олією) у різних місцях складського приміщення (біля піддонів, на мішках, затарених насінням,

на віконних отворах) з розрахунку: 1 пастка на 750 м . Через 7 днів перевіряли пастки на наявність комах.

Заселеність насіння і складських приміщень південною комірною вогнівкою визначали за трибальною шкалою: I ступінь (слабке зараження) - у пастці виявляється від 1-2 личинок або/і від 1-4 імаго південної коморної вогнівки; II ступінь (середнє зараження) - 3-4 личинки або/і 4-8 імаго південної коморної вогнівки; III ступінь (сильне зараження) - понад 4 личинок або/і 8 імаго південної комори.

Спостереження за відродженням комах проводили так: проби насіння, з яких видаляли комах, що знаходяться в міжнасінневому просторі, поміщали термостати при температурі +27°C (оптимальні температури для розвитку більшості складських комах). Через 4 тижні, а потім ще через 2 тижні проби насіння просіювали і визначали кількість комах [43].

Принадний метод виявлення шкідників включав використання різних харчових та феромонно-клейових пасток . Сухі харчові приманки склалися з подрібненого насіння соняшнику. У олійних харчових приманках використовували олію. У сховищах (складах) розміщували пастки у порядку аналогічному взяттю точкових проб: виділяли умовні секції 10x10 м. Залежно від встановлених термінів перевірки насіння на заселеність шкідниками пастки залишали у приміщенні на 10 або 15 діб. При установці пасток визначали температуру всередині складського приміщення, температуру та вологість насінневої маси. Феромонно-клейові пастки для лускокрилих підвішували на висоті 2-3 метрів на певний об'єм (150-200 м<sup>3</sup>) приміщення згідно з методикою їх використання.

Температура усередині складського приміщення реєструвалася за допомогою тижневого термографа марки М16А.

Кількість насіння, пошкодженого шкідниками (П), визначали за формулою:  $П (\%) = \frac{A \times B}{C}$ ,

де: В - 100 г насіння соняшнику - (мінус) маса бур'янів та олійної домішок; С - маса навішування насіння в 10 г після обвалення; А - маса

обваленого насіння, пошкодженого шкідниками, виділених з навішування 10 г.

Пошкоджене та заселене насіння зважували та їх кількість виражали у відсотках до маси взятої для аналізу навішування за формулою:

$$x_3 = p_3 / p \times 100\%$$

де:  $x_3$ - зміст насіння, заселених у прихованій формі (у відсотках);  $p_3$  - кількість заселеного насіння, шт.;  $p$  - кількість насіння, відібраного для аналізу, шт.

При вивченні впливу шкідливості основних шкідників запасів насіння соняшника на якісні та кількісні характеристики насіння за різних режимів зберігання насіння (в лабораторії) для всіх варіантів досвіду розраховували та додатково зрівнювали масу насіння з механічними пошкодженнями оболонки.

Шкідливість визначали згідно з Методичними вказівками з оцінки шкідливості шкідників запасів [46].

Харчовим субстратом для гусениць південної комори служили насіння соняшнику сорту Джерело (Р-453), Фаворит, Лакомка, Майстер.

У лабораторних умовах (у 4-кратній повторності з контролем) у скляні судини розміщували мішечки з насінням соняшника масою 1 кг і поміщали їх у термостати, в яких підтримували 4 режими зберігання насіння:

- температура 27 ° С, вологість насіння 8,7%;
- температура 15 ° С, вологість насіння 5,8%;
- Температура 15 ° С, вологість насіння 8,7%;
- температура 27 ° С, вологість насіння 5,8%.

У кожний мішечок по повторно підсаджували статевозрілих метеликів південної вогнівки в відповідності з варіантами досвіду: 0 (контроль), 3 метелики в посудину з насінням. Вихідна щільність заселення (3 метелика в посудину з насінням) відбиває можливу ситуацію, що може бути у умовах виробничих сховищ. Кожен варіант інкубувався термостатах при певному режимі зберігання насіння. Необхідна вологість повітря у термостатах підтримувалась пересиченими розчинами солей.

Протягом інкубації щомісяця вівся облік маси насіння та чисельності шкідників (прихована та явна форми заселеності). Насіння соняшнику, яким харчувалися гусениці очищали від линкових шкірок, трупів і продуктів життєдіяльності гусениць і визначали їх схожість за загальноприйнятою методикою. Одночасно визначався відсоток насіння, ураженого хворобами, проводилася фітоекспертиза насіння. Зважуванням встановлювали вагові втрати насіння від ушкодження гусеницями. Різницю ділили на кількість особин у досвіді та оцінювали шкідливість однієї особини та потомства однієї пари. Фітоекспертизу насіння на грибні хвороби здійснювали за методикою Н.А. Наумова [34]

Дані шкідливості, отримані в лабораторних умовах, перевіряли в умовах сховища. У мішки поміщали по 10 кг насіння соняшника та по 10 гусениць 1 та 2-го віку. Мішки розміщували на піддонах у затемненому кутку приміщення. Періодично (2 рази на місяць) проводили облік кількісних характеристик насіння соняшника з мішків, що містять шкідників, вели облік маси насіння та чисельність шкідників (прихована та явна форми заселеності). Вимірювали температуру поза та всередині складу, а також температуру та вологість насінневої маси соняшника.

Шкідливість однієї личинки визначали за формулою:  $V_p = (V_{схк} - V_{сх0}) / СПЗ$  (екз.кг), де:  $V_p$  - шкідливість однієї личинки;  $V_{схк}$ -схожість незаселеного насіння;  $V_{сх0}$ -схожість заселеного комахами насіння; СПЗ – сумарна щільність заселеності насіння шкідником.

Коефіцієнт шкідливості комах-шкідників (південної комірної вогнівки, малого борошняного хрущака) встановлювали за лімітуючим показником з урахуванням двох критеріїв: схожість і енергія проростання чистих і заселених комахами.

Проведення досліджень з розробки заходів боротьби зі шкідниками запасів насіння соняшнику передбачало зберігання перехідного фонду насіння соняшника, обробку мішкотари та складських приміщень для захисту посівного матеріалу від шкідників комор.

За період 2020-2021 років. нами в лабораторних умовах для обробки мішкотари був випробуваний ряд фосфорорганічних препаратів – базудин, ВЕ, (600 г/л) (еталон), актеллік, КЕ, (500 г/л), піретроїдних інсектицидів – децис, КЕ, (252 г/л), карате, КЕ, (50 г/л), семафор, ТПС, (200 г/л); неонікотиноїдів - конфідор, ВРК, (200 г/л), моспілан, РП, (200 г/л), танрек, ВРК, (200 г/л), актара, ВДГ, (250 г/кг), круйзер, СК, (350 г/л), біологічних препаратів - фітоверм, КЕ, (2 г/л), лепідоцид, П, (БА-3000 ЕА/мг), а також суміші: актеллік, \* КЕ, (500 г/л) + фітоверм, КЕ, (2 г/л) та децис, КЕ, (252 г/л) + фітоверм, КЕ, (2 г/л). Обліки чисельності шкідників та розподіл біологічної ефективності у дослідах з інсектицидами здійснювали згідно методик.

Оброблене згідно зі схемою досвіду насіння зберігалось в мішечках (по 1000 г) у складських приміщеннях, де періодично перевірялися (2 рази на місяць) на заселеність, тривалість захисної дії (підсаджування живих комах по 20 екз./кг насіння). По завершенню досвіду визначали схожість та енергію проростання. Захисна дія препаратів для обробки насіння визначалася по заселеності насіння у явній формі. Повторність досвіду 4-кратна.

Для профілактики заселення шкідниками (південною комірною вогнівкою (*Plodia interpunctella*), борошняним хрущак (*Tribolium confusum* Duv.), трогодермою мінливою (*Trogoderma variabile* Ball.) і суринамським мукоїдом (*Oryzaephilus*) проводили одноразову обробку внутрішньої поверхні мішків водною емульсією перерахованих вище препаратів у перерахунку на 1 м<sup>2</sup>. Основним показником біологічної ефективності інсектицидів, що вивчаються, був відсоток зниження кількості шкідників з поправкою на контроль, відповідно до «Методичних вказівок з випробування інсектицидів, ... у рослинництві»[53]:

$$E = 100 \times (1 - (O_{\text{д}} / O_{\text{п}})) / (O_{\text{д}} / Q);$$

де E - ефективність, виражена відсотком зниження чисельності шкідника з поправкою на контроль;

O<sub>д</sub> - кількість живих особин перед обробкою досвіду;

O<sub>п</sub> - кількість живих особин після обробки в досвіді;

Кд - кількість живих особин у контролі у попередньому обліку;

Кп - кількість живих особин у контролі наступні обліки;

У лабораторних умовах оброблена розчинами інсектицидів, біопрепаратів та їх сумішами полівінілпропіленова мішкотара заповнювалася насінням соняшника сорту Р-453, по 1000 г. Потім мішечки з насінням поміщалися в окремі скляні судини. У кожен посудину випускали по 20 метеликів південної комірної вогнівки (*Plodia interpunctella* Hb.) і 20 жуків суринамського мукоїда (*Oryzaephilus surinamensis* L.), борошняного хрущака (*Tribolium confusum* Duv.), трогодерми хлопчиком. Протягом 4-х місяців для визначення тривалості дії препарату підсаджували метеликів та жуків у судини з обробленими мішками та фіксували їх кількість та час загибелі після підсадки.

У виробничих умовах необхідну кількість мішків для пакування насіння соняшнику сорту Р - 453 (масою 1000 кг) обробляли препаратами відповідно до варіантів досвіду:

1. Контроль (без обробки мішкотари);
2. Фуфанон, КЕ, (570 г/л) (еталон);
3. Актеллік, КЕ, (500 г/л) + фітоверм, КЕ, (2 г/л);
4. Базудін, ВЕ, (600 г/л);
5. Децис, КЕ, (252 г/л);
6. Семафор, ТПС (200 г/л).

Насіння соняшника (по 28,5 кг у мішку) закладалося на зберігання на початку літа метеликів. Мішки з насінням укладали в штабелі «трикутником» у 6 рядів на дерев'яні піддони, що віддаляються від підлоги не менше 15 см та від зовнішніх стін сховища – 70 см, згідно з гостом. Повторність досліду 3-х кратна. Спостерігали станом насіння протягом періоду зберігання (перевіряли на заселеність насіння шкідниками).

Ефективність дії фуфанону, КЕ, (570 г/л) та фуміфасту, ТАБ, (560 г/кг) на коморних шкідників визначали шляхом обробки складських приміщень. Для цього проводили облік чисельності комах – шкідників за 2 дні до

закладання досвіду. Одноразово обробляли складські приміщення, експозиція становила 48 годин для фуфанону та 120 годин для фуміфасту. У досліді з фуфаноном для створення дрібнодисперсної аерозолі використовували електрогенератор аерозолу ОП-03 розмір крапель 20-100 мкм. Дослід проводили за температури складського приміщення 21,3 °С та відносної вологості повітря 75-82 %. Повторні обліки чисельності шкідників у явній формі заселеності проводилися за допомогою харчових та феромонних пасток на 1-й, 2-й, 3-й, 7-й день після експозиції препаратів.

Як основний методичний принцип оцінки економічної ефективності захисту насіння соняшника при зберіганні від комах-шкідників використовували принцип зіставлення виробничих витрат, вкладених у збереження насіння, зі збереженим насінневим фондом у вартісної оцінці

## **РОЗДІЛ 4**

### **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

#### **4.1 Вплив умов складського приміщення на розвиток південної комірної вогнівки**

Формування ентомофауни в складських приміщеннях та чисельність шкідників у складах тісно пов'язані з погодними умовами довкілля, які відбиваються і на формуванні температурного режиму у сховищі. Важливим фактором розвитку південної комірної вогнівки є температура. Шкідник втрачає здатність розвиватися на насінні соняшнику з вологістю нижче 5,3%, але у виробничих умовах при зберіганні складно досягти такого показника.

За період 2020-2021 років, у складських приміщеннях ми досліджували динаміку чисельності шкідника на насінні соняшнику. Відхилення сезонних коливань температур у складських приміщеннях господарства щодо сезонних коливань температури повітря довкілля незначні і становлять від 4-6 °С до 9 °С. Також, у досить вузьких межах (2-4 °С) коливається добова температура всередині сховища, що є сприятливим середовищем для шкідників комор. Час

появи та інтенсивність розвитку південної комірної вогнівки вивчалось нами в лабораторних та складах, заселених південною комірною вогнівкою.

Дослідження показали, що південна комірна вогнівка з'являється у весняний період, коли температура всередині складського приміщення встановлюється в межах 14-14,5 °С. Почавши роки у 2-3 декада квітня, вогнівки переселяються з житлових приміщень в інші сприятливі умови (за наявності корму і необхідної температури)(додаток В).

За період проведених нами досліджень на складах імаго вогнівок з'являлися наприкінці квітня - на початку травня в кількості не більше 3-4 екз./пастку при середньодобовій температурі навколишнього середовища 15 °С. Перший незначний пік чисельності метеликів спостерігається наприкінці квітня після відродження з лялечок, що перезимували, другий пік чисельності - у травні - покоління зимуючих гусениць, залялькованих у весняний період. Роки метеликів, що відрізняються стадією перезимівлі, у 2020-2021 роках. не перекривав один одного, а був різко розмежований у часі: між кінцем літа перших та початком літа других проходить близько місяця.

Протягом календарного року спостерігається 3-5 піків чисельності імаго та 3-4 піки чисельності гусениць. Мінімальні піки чисельності імаго вогнівок спостерігаються після перезимівлі: 10-15 екз./пастку.

Максимальна чисельність імаго 51 екз./пастку відзначена влітку при середньодобовій температурі навколишнього середовища +20,1°С та внутрішньоскладській температурі +25,4°С. Перший пік чисельності гусениць 10 екз./пастку спостерігається в середині червня при температурі +20,2 ° С всередині складу та всередині складу та 21,2 ° С - навколишнього середовища.

2020 року літ першого покоління відбувався недружно: основна маса метеликів вилітала протягом 10 днів. У зв'язку з погодними умовами їх років спостерігався наприкінці травня – на початку червня. У травні, коли температура повітря у складському приміщенні становить плюс 17-18 ° С, самки вогнівки починають відкладати яйця.

Слід зазначити, що погодні умови були різні в роки досліджень, що позначилося на динаміці літа метеликів: у 2021 році терміни фенофаз вогнівки не змістилися, як і у 2020 році, масовий рік спостерігався у 2-ій декаді липня, чому сприяла середньодобова температура  $23,7^{\circ}\text{C}$  і (2005 р.)  $23,5^{\circ}\text{C}$  (2006 р.) і температура всередині складу  $24,0^{\circ}\text{C}$  (2005 р.) і  $24,4^{\circ}\text{C}$  (2006 р.).

Однак у 2021 році, незважаючи на те, що середньодобова температура другої декади липня становила  $25,3^{\circ}\text{C}$ , накопичена необхідна кількість сум ефективних температур (СЕТ) за літній період в умовах складу відсунула масовий рік метеликів на 1 декаду серпня: середньодобова температура в умовах складу у липні становила  $21^{\circ}\text{C}$  і лише на початку серпня досягла  $24,1^{\circ}\text{C}$  (2007 р.), що підтверджує залежність динаміки літа південної коморної вогнівки від температурних умов усередині складу.

Природні вороги південної комірної вогнівки, такі, як хижий кліщ, псевдоскорпіон, в цей час не здатні стримувати розселення і зростання популяції шкідника, оскільки чисельність їх невелика, в середньому на 1 м<sup>3</sup> приміщення їх налічувалося у всі роки  $4+0,001$  та  $0,009+0,001$  особи відповідно. У період закладки на зберігання (початок серпня-вересень) насіння соняшника вогнівка заселяє їх, приступаючи до відкладання яєць.

У першій половині вересня за наявності сприятливих погодних умов (середньодобова температура повітря всередині складського приміщення  $22,4 - 25,0^{\circ}\text{C}$ ) починається масове розмноження та розселення третього покоління вогнівки. Зимові середньодекадні температури повітря всередині приміщення від  $1,7$  до  $2,2^{\circ}\text{C}$  не позначалися на чисельності шкідника - личинки, що діапазують, і лялечки вогневок переносили їх цілком задовільно.

Теплозабезпеченість весняного та осіннього періодів відіграє велику роль у розвитку шкідника, оскільки вона лімітує терміни його виходу з місць зимівлі та відкладення яєць, а також поява особин, що зимують. Найменше значення мають опади. У роки з ранньої та теплої навесні розвивається 4 генерації вогнівок, із запізненою та холодною – 3. Температурний режим усередині складських приміщень підтримує розвиток вогнівки та сприяє

масовому її розмноженню до листопада – грудня місяця. Враховуючи, що розвиток одного покоління південної комори в лабораторних умовах за середньодобової температури +26 °С триває 36-41 день, а в складах при температурі +22,3 °С розтягується до 47-55 днів, необхідно вести спостереження за температурою складського приміщення для визначення оптимального терміну обробки складу в період найбільш чутливої фази розвитку даних комах, щоб не допустити їх подальше розмноження. Восени при зниженні середньодобової температури навколишнього середовища розвиток вогнівки не припиняється: температурний режим, що склався всередині складу, сприяє виходу третього і четвертого покоління шкідника.

Обстеженнями насінневого матеріалу, що зберігається, на експериментальній базі інституту встановлено, що основна маса вогнівки зимує в згинах мішків, де є достатній повітряний прошарок, в насінній масі, і лише незначна частина - в щілинах, віконних отворах. Так, при обстеженні складських приміщень було виявлено в середньому: у насінні, що зберігається в мішках - 3,4 особи/мішок, на мішкотарі, її згинах - 20 особин/мішок, у віконних отворах - 0,7 особи/м; на підлозі – живих комах не виявилось (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1

Місця локалізації південної комірної вогнівки в складах зберігання насіння соняшника в СФГ «Наталка», 2020-2021 рр.

Місце локалізації шкідника	Загальна кількість виявленого шкідника, %
Насінна маса	66,3
Мішкотара	20,1
Сітки	8,3
Шпарини, віконні рами	5,3

Зимують переважно личинки старшого віку в діапазуючому стані: вони становили 78 % від усіх живих особин, виявлених у період із грудня до квітня. Таким чином, локалізація комах у зимовий період на мішкотарі дає

можливість спростити боротьбу: проводити обробку інсектицидами не всієї маси насіння, а лише пакувального матеріалу.

#### **4.2. Вплив шкідників на якість насіння соняшнику та порівняльний коефіцієнт їх шкідливості**

Більшість видів членистоногих, що живуть у насінні соняшнику, знижують їх посівні якості. Оцінюючи і порівнянні зараженості партій насіння необхідно враховувати різноманітний характер шкоди комах і кліщів. Заселення будь-якої партії насіння соняшника оцінюється в порівняних одиницях. Для оцінки пошкодженості зерна, насіння зернобобових культур, крупи, борошна та висівок від шкідників запасів було введено коефіцієнт шкідливості, що є відношенням кількості шкоди до шкоди рисового довгоносика [34]. Однак, для олійних культур рисовий довгоносик не є основним шкідником, крім того його чисельність не можна порівняти з чисельністю виявлених нами основних шкідників олійного. Тому ми взяли за основу шкоду південної комірної совки і провели дослід з оцінки в складських умовах впливу на якісні характеристики насіння соняшнику різних комах-шкідників при однаковій щільності заселення (10 особин імаго/кг насіння). Подальший розвиток і чисельність дорослих комах реєструвалися нами щодавно, кількість особин, що шкодять насінням, підтримувалося на однаковому рівні видаленням комах, що відповідають за віком. За весь період досвіду кількість вогнівок, що пройшли розвиток в насінній масі дорівнювало 206 особин, малого борошняного хрущака - 195 особин/кг насіння і суринамського мукоїда - 200 особин/кг насіння.

Результати досвіду показали, що при тривалому (4 місяці) розвитку комах, таких як південна комірня вогнівка, малий борошняний хрущак і суринамський мукоїд при температурі 21-24 °С та вологості насіння 6,8 %, відсоток пошкодженого насіння (20,6, 13,2 та 10,3 % відповідно) суттєво відрізнявся (Таблиця 4.2).

Таблиця 4.2

Вплив шкідників запасів на пошкодженість та посівні якості насіння соняшника, заселених комахами складських приміщень.

Варіант	Частка пошкодженого насіння, %	Посівні якості насіння соняшника, %		
		вологість насіння	енергія проростання	лабораторна схожість
Контроль (не заселене кідниками)	0,0	6,8	91,0	94,0
Насіння заселене, південною комірною вогнівкою	20,6	10,1	83,0	86,0
Насіння заселене сурінамським мукоїдом	13,2	9,3	86,0	88,0
Насіння заселене борошністим хрущаком	10,3	8,9	86,0	87,5
НСРо.5	3,1	0,8	2,7	4,1

Крім того, розвиток південної комірної вогнівки в 1 кг насіння соняшнику викликає зниження схожості насіння на 8% і підвищення вологості насіння до 10,1%. При розвитку малого борошняного хрущака та сурінамського мукоїда, вологість підвищується до 9,7%, схожість знижується на 6,0 та 6,5% відповідно, а енергія проростання – на 5%.

На підставі отриманих даних ми визначили коефіцієнти шкідливості, що є співвідношенням кількості шкоди комах-шкідників до шкоди личинок південної комори

Фактично, коефіцієнт шкідливості відображає кількість умовних екземплярів гусениць південної комори в 1 кг насіння. Коефіцієнт шкідливості встановлювали за лімітуючим показником з урахуванням двох критеріїв:

схожість та енергія проростання чистих та заселених комахами насіння (Табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Коефіцієнти шкідливості шкідників комор на насінні соняшника

Основні шкідники	Коефіцієнт школочинності
Родина Вогнівки – південна комірна вогнівка	1,0
Родина Чорнотілки малий борошняний хрущак	0,97
Родина Плоскотілки - суринамський мукоїд	0,96

Таким чином, південна комірна вогнівка є більш шкідливим видом, ніж представники родин чорнотілок та плоскотілок.

#### **4.2 Ефективність обробки насіння інсектицидами проти комах-шкідників.**

Висока чисельність і шкідливість шкідників комор вимагають систематичного проведення захисних заходів. В даний час серед існуючих способів захисту рослин найбільш ефективним і вигідним, як і раніше, був і залишається хімічний метод. Обробку насіння інсектицидами нині можна віднести як до економічно доцільним, а й екологічно безпечним і дуже ефективним методам захисту від шкідників. Його ефективність з економічних та екологічних позицій залежить від способу застосування пестицидів та їхнього раціонального використання з існуючого асортименту інсектицидів.

У зв'язку з цим велике значення в системі захисту насіння соняшника при зберіганні набуває моніторингу чутливості комах до застосовуваних інсектицидів. У лабораторних умовах нами проводилися випробування з обробки насіння фосфорорганічним препаратом – актеллік, КЕ, (500 г/л),

піретроїдними інсектицидами - децис, КЕ, (252 г/л), карате, КЕ, (50 г/л), семафор, ТПС, (200 г/л): неонікотиноїдами - конфідор, ВРК, (200 г/л), моспілан, РП, (200 г/л), танрек, ВРК, (200 г/л), актора, ВДГ, (250 г/кг), круйзер, СК, (350 г/л), біопрепаратами-фітоверм, КЕ, ( 2 г/л), лепідоцид, П, (БА-3000

ЕА/мг). Як зразок служив базудин, ВЕ, (600 г/л). Потім оброблене насіння зберігалось в мішечках (по 1000 г), куди проводилася підсадка комах (південної комори, суринамського борошна, малого борошняного хрущака) і перевірялася тривалість захисної дії. Випробування в лабораторних умовах інсектицидів проти шкідників запасів показало високу біологічну ефективність таких препаратів як актеллік, децис, карате, семафор: протягом 2-х діб ефективність препаратів

зберігалася лише на рівні 95-100 % (порівняну з стандартом базудин). Дія біопрепаратів була найбільш тривалою в часі: до кінця 2-х діб фітоверм викликав загибель 85% комах, ефективність лепідоциду щодо імаго вогневок була на рівні 75%, щодо твердокрилих не перевищувала 50%. На 4-ту добу після обробки лепідоцидом загибель вогневок склала 78%, малого борошняного хрущака - 70%, плоскотілок - 50-55%. Препарати конфідор і моспілан забезпечували 90% загибель комах - шкідників. Препарати актора, тарек виявляли свою максимальну ефективність протягом місяця (75-88 %), надалі ефективність їх дії на комах - шкідників запасів значно знизилася (Табл.4.4.)

Таблиця 4.4

Ефективність обробки насіння соняшнтку (сорт Р-453) інсектицидами проти малого борошнистого хрущака та суринамського мукоїда при тривалому зберіганні насіння соняшнику, %, 2017-2020 рр.

Варіант	загибель імаго, дні після обробки насіння									
	1	3	10	25	40	55	70	90	110	130
1. Актеллік, КЕ, (500 г/л)	100	100	98	97	91	94	96	95	93	93
2. Карате, КЕ. (50 г/л)	90	100	95	97	95	94	95	93	88	86
3. Деніс, КЕ. (252 г/л)	100	100	98	94	97	97	95	96	90	89
4. Конфідор, ВРК, (200 г/л)	85	90	90	85	79	74	68	65	65	65
5. Актара, ВДГ, (250 г/кг)	90	90	84	77	75	59	55	47	44	42

6. Моспілан, РП, (200 г/л)	80	90	85	77	73	64	65	65	62	60
7. Танрек, ВРК, (200 г/л)	100	100	94	92	88	84	77	70	66	58
8. Семафор, ТПС, (200 г/л)	50	65	70	70	70	65	55	50	44	40
9. Круїзер, СК, (350 г/л)	90	95	94	95	89	90	92	86	81	75
10.11. Фітоверм, КЕ, (2 г/л)	90	90	87	84	84	82	82	82	77	73
И. Лепидоцид, П, (БА-3000 ЕА/мг)	90	85	79	74	70	64	60	60	55	54
12. Базудин, ВЕ, (600 г/л) (еталон)	95	100	100	96	97	97	97	95	91	90

Отже, при випробуванні цих препаратів проти суринамського мукоїда і малого борошняного хрущака ефективність їх дещо відрізнялася від ефективності впливу на південну комірну (таблиця 10): більш ефективна дія препаратів за допомогою обробки насіння інсектицидами проти південної комори вогневки.

На підставі отриманих результатів можна зробити висновок, що найбільш ефективним є обробка насіння препаратами актелік та базудин, після якої загибель комах становила 90-95% протягом 4 місяців зберігання.

Проведені нами випробування дії обробленої інсектицидами мішкотари проти заселення шкідниками комор у складських умовах показали, що заселення насіння комахами на контрольному варіанті почалося в кінці серпня через 10 днів після закладення насіння на зберігання (таблиця 4.5).

Таблиця 4.5

Заселеність коморами-шкідниками насіння соняшника, що зберігаються в обробленій інсектицидами мішкотарі в умовах складу.

Варіант	Заселеність, екз/кг насіння										
	місяць, декада										
	вересень			жовтень			листопад			грудень	
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II
1. Контроль	2	16	29	32	35	42	44	49	32	34	43
2. Конфідор, ВРК, (200 г/л)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0

3. Моспілан, РП, (200 г/л)	0	0	0	0	0	0	11	14	14	14	14
4. Актеллік, КЕ, (500 г/л)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Деціс, КЕ, (252 г/л)	0	0	0	0	0	7	2	0	0	0	0
6. Карате, КЕ, (50 г/л)	0	0	0	0	0	0	4	1	0	1	0
7. Семафор, ТПС, (200 г/л)	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
8. Круїзер, СК, (350 г/л)	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0
9. Актара, ВДГ, (250 г/кг)	0	0	0	0	5	1	8	12	15	15	15
10. Танрек, ВРК, (200 г/л)	0	0	0	0	0	0	9	2	4	1	1
11. Фітоверм, КЕ, (2 г/л)	0	0	0	7	9	14	17	16	13	13	10
12. Лепідоцид, П, (БА- 3000 ЕА/мг)	0	0	0	0	4	2	5	19	И	7	7
13. Актеллік, КЭ, (500 г/л)+ фітоверм, КЭ, (2 г/л)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
14. Деціс, КЭ, (252 г/л)+ фітоверм, КЭ, (2 г/л)	0	0	0	0	0	0	0	3	8	2	2
15. Базудин, ВЭ, (600 г/л) (еталон)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Через 40 днів після обробки мішкотари зафіксовано заселеність наступних варіантів: контроль - 32 екз./кг, актора - 5 екз./кг, фітоверм - 7 екз./кг, лепідоцид - 4 екз./кг. Протягом наступних 20-30 днів ефективність дії препаратів знизилася у наступних варіантів досвіду, де почалося заселення шкідником: моспілан – 11 екз./кг, танрек – 9 екз./кг, суміш децис, КЕ, (252 г/л) + фітоверм, КЕ, (2 г/л) – 3 екз./кг.

Наростання чисельності та розвиток шкідника у вже заселених варіантах з препаратами семафор та конфідор практично повністю стримувалося їх токсичною дією. В інших варіантах (актора, фітоверм, лепідоцид) розвиток комах у насінній масі продовжувався.

Варіанти із застосуванням децису, карате, круїзера, суміші актеллік, КЕ, (500 г/л) + фітоверм, КЕ, (2 г/л) мали низьку щільність заселення, подальше розмноження комах не тривало, оскільки вони ставали нежиттєздатними після контакту з цими інсектицидами.

Протягом всього чотиримісячного періоду спостереження був відзначено заселеності у разі із застосуванням актеліка і базудина.

Слід зазначити, що заселення насіння у досвіді відбувалося переважно вогнівками. У випадках з лепідоцидом і конфідором відзначалася поява трогодерми мінливою, а в мішечках, оброблених моспіланом, крім вогнівок, були виявлені також імаго суринамського мукоїда. Якісних змін у насінні соняшнику внаслідок зберігання їх у обробленій інсектицидами мішкотарі не було виявлено. Дія одних лише біологічних препаратів в умовах складу менш ефективна, ніж комплексне їх використання з інсектицидними препаратами та не забезпечує захисту насіння від заселення комахами протягом усього періоду зберігання.

Аналіз отриманих результатів показує, що випробуваний нами метод обробки мішкотари всіма фосфорорганічними і піретроїдними препаратами, що випробовуються, ефективний у боротьбі з південною коморною вогнівкою та іншими шкідниками. Ці препарати у лабораторних умовах забезпечують біологічну ефективність у межах 96-100 %, оберігаючи насіння від заселення цими шкідниками.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Останнім часом дослідники розробляють також біологічні заходи боротьби зі шкідниками запасів. З числа шкідників комор, з якими біологічний метод випробовувався і представляється перспективним, можна назвати коморного *Calandra granaria* L. і рисового *Calandra oryzae* L. довгоносика і борошняну вогневку *Ephestia kiihniella* Zell. [45]

В даний час за допомогою хвороботворних мікроорганізмів вдається регулювати чисельність популяцій небезпечних шкідників зерна, що зберігається. Проти комірної довгоносика та зернового точильника хороші результати показали біопрепарати на основі *Bacillus thuringiensis* Berliner., інсектин та Е61, які викликали повну загибель жуків. Однак на малого борошняного хрущака ці препарати не діяли, через вибіркову дію штаму бактерії. У Кембриджському коледжі встановлено, що гриб *Beauveria bassiana* Bals., здатний пригнічувати чисельність суринамського борошна. Повна

загибель особин цієї комахи наступала через 26-28 днів після обробки зерна водною суспензією гриба в концентрації 10<sup>3</sup> спор, на контролі (без обробки) гинули 9-13% шкідника. Перспективне застосування найпростіших організмів. У багатьох штатах США, чисельність коморної та сухофруктової вогнівки вдається придушити за допомогою паразита *Bracon hebetor*, булавоусого хрущака, тютюнового жука та вогнів за допомогою паразитичного кліща *Piemotes tiitici* (Brower, 1982; Arbogast, 1983). Для боротьби з борошняною вогнівкою були зроблені спроби використати одного. Найбільш активними ентомофагами для коморного та рисового довгоносиків є паразит *Lariophagns distinguendus*; зернової молі – паразитичний кліщ *Piemotes ventricasus*, муха-тахіна *Crospedotrix zonella*, хальциди *Dibrachis cavus*, *Trichogramma evanescens*; південної коморної вогнівки - паразитичний кліщ *P. ventricosus*, вершники *Nemerites caruscens*; суринамського борошна - вершник *Cepholnomia carenat*; великого борошняного хрущака - кліщ *Tyroglyphus mycophagus*. Вчені школи японського дослідника Утіди провели поглиблені роботи на перетинчастокрилих із сімейств птеромалід і браконід, що паразитують на зернівці *Callosobruchus chinensis*. Такахаші, вирощуючи комору разом з двома різними паразитами (*Habrobracon* і *Cimodus*), встановив, що коли на ній паразитують обидва види одночасно, її популяція зберігає більшу чисельність, ніж при одному паразиті (Takahashi, 1956).

Ефективність застосування хижого клопа *Allaocranum blannulipes* проти млинової вогнівки та малого борошняного хрущака склала 28,6 - 95,5 %

Лабораторні спостереження за біологією клопа – хижачка *Amphibolus Venator*, показали, що його німфи та імаго нападають на шкідника у всіх стадіях його розвитку. Один клоп знищує за добу до 92 личинок жука капрового. Нехімічні пошуки боротьби зі шкідниками запасів призвели також до випробувань рослинних препаратів, порошоків та олій. Проти капрового жука виявився ефективним порошок деяких видів кмину, клеродендрону.

У Бангладеш при підсадці імаго китайської зернівки обох статей у чашки з насінням нуту, обробленими маслами з них, сої, кунжуту, кокосової

пальми та гірчиці в дозі 10 мг/кг насіння, через 4 дні відзначено 100% загибель жуків. Відкладання яєць повністю припинялося при обробці насіння олією з ним, кунжуту або коксової пальми. Незначна кількість яєць виявлено при застосуванні соєвої та гірчичної олій. Через 1 і 3 місяці зберігання насіння, оброблене рослинними оліями, не пошкоджувалося, а в контрольному варіанті відсоток ушкодження становив відповідно 25,9 та 98,5. Обробка насіння маслами не впливала на їхню життєздатність.

Арахісова, софлорова, кокосова, гірчична, пальмова олії, знижують відродження з яєць чотириплямистої зернівки. Збільшують період розвитку від яйця до імаго. Найбільше пригнічення відкладання яєць, відзначено при 1% концентрації масла з ним. Ця олія перевершувала інші при тій же концентрації у придушенні вилуплення личинок з яєць, знизивши його на 80%

Знавали токсичності шкірки деяких цитрусових проти чотириплямистої зернівки. У лабораторії до насіння вігні домішували висушену на сонці і розтерту на порошок шкірку апельсинів і грейпфрутів, підсаджували жуків і визначали їх загибель. ЛД<sub>50</sub> становила для апельсинової шкірки 40г/кг, а грейпфрутової - 50 г/кг. Порошки відлякували жуків від змішаного з ними насіння.

Досліди щодо спільного застосування біопрепарату на основі бактерії *Bacillus thuringiensis* Berk, та феромону південної коморної вогневки в США, показало зниження чисельності цього шкідника вже у 2-му поколінні до економічно безпечного рівня (Cogburn, Vick, 1981).

Феромонні пастки, завдяки здатності виявляти шкідливих комах навіть за низької їх чисельності, забезпечують швидке і точне обстеження продукції, що зберігається, що важливо для своєчасної організації боротьби. Великі перспективи у процесі відбору та вдосконалення мікроорганізмів представляє метод генної інженерії. За прогнозом вчених та фахівців із захисту рослин, завдяки використанню у створенні мікробіопрепаратів генної інженерії, найближчим часом більше половини всього виробництва та продажу засобів захисту рослин становитимуть мікробіологічні пестициди. Хоча за

підрахунками інших вчених, співвідношення застосування в біологічній боротьбі паразитів, хижаків та ентомопатогенів у складах складається поки що недостатньо ефективно.

Але слід зазначити, що, незважаючи на відносну безпеку застосування біологічних засобів боротьби з комахами-шкідниками запасів, біологічна ефективність використання цих засобів виявляється не завжди високою, та й біопрепарати не підлягають тривалому зберіганню.

## **РОЗДІЛ 6**

### **ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ**

Розрахунок економічної ефективності застосування інсектицидів для профілактики заселення насіння соняшнику комахами-шкідниками запасів показав, що метод обробки мішкотари для зберігання насіння є економічно вигідним. В умовах складу, згідно зі схемою досвіду, нами було закладено на зберігання по 1000 кг насіння соняшнику кожного варіанта вартістю 50 грн/кг. Найбільший коефіцієнт окупності витрат отримано при обробці мішкотари актеліком, КЕ (500 г/л). У цьому рівень рентабельності становив 477,8 %.

Найбільші збитки та зниження посівних якостей насіння відзначені в контролі (20 % насінневого матеріалу було заселено комахами-шкідниками) та при обробці фуфаномом, КЕ, (570 г/л) - 17 % (Додаток Д). Але навіть при найнижчому коефіцієнті окупності (1,9) останнього варіанту порівняно з показником 5,3 при обробці актеліком - цей варіант був вигіднішим, ніж на контролі, так як при обробці фуфаномом було збережено додатково 30 кг насіння, семафором - 110 і актеліком – 130 кг насіння. У варіантах із застосуванням семафору та актелліка найбільший відсоток збереженого насіння - 91 і 93 % відповідно, при використанні децису та суміші актеллік+фітоверм відсоток кондиційного насіння становив 87 та 90%.

Виробничі витрати для 1000 кг насіння зростали проти контролем на 763 - 2880,0 грн. за рахунок високої вартості препаратів. У зв'язку з тим, що в контрольному варіанті збереженими залишається близько 80% насіння, отже, чистий дохід у випадках із застосуванням інсектицидів міг би становити від

737 до 5267 грн. на кожній тонні насіння. Під час проведення зазначених обробок розрахункова рентабельність зберігання насіння збільшується від 96,6 до 477,8% у всіх випадках. Рівень рентабельності при обробці мішкотари проти шкідників запасів становив 96,6% на зразку та в межах 91-477,8% у випадках з обробкою мішкотари інсектицидами

## **РОЗДІЛ 7**

### **ОХОРОНА ПРАЦІ**

Відповідальність за охорону праці і техніку безпеки при роботі з пестицидами покладається на керівників господарств і організацій, що їх застосовують. Керівник (організатор) робіт зобов'язаний ознайомити осіб, що залучаються до роботи з пестицидами, з їхньою характеристикою, особливостями дії на організм людини, засобами застереження, виробничої і особистої гігієни, дати інструктаж з техніки безпеки і правил пожежної безпеки, ознайомити із заходами надання першої долікарської допомоги при отруєнні пестицидами.

Допуск видається Головним Управлінням Держпродспоживслужби в області терміном на 1 рік . Підставою для видачі допуску є посвідчення про проходження спеціальної підготовки з питань безпечного виконання роботи з пестицидами і агрохімікатами, що проводиться щорічно за спеціальною програмою та медична книжка за висновком медичної комісії про відсутність протипоказань за станом здоров'я. Адміністрація підприємства, установи, організації, господарства зобов'язані, перед початком робіт забезпечити працюючих з пестицидами засобами індивідуального захисту (ЗІЗ), відповідно до їх фізіологічних особливостей, виду виконуваної роботи ,ступеню небезпечності пестицидів. В комплект (ЗІЗ) входять: спецодяг, спецвзуття, рукавиці, захисні окуляри, респіратори або протигази. ЗІЗ повинні бути підібрані індивідуально та закріплені за кожним працюючим на весь період роботи.

Тривалість роботи з пестицидами першого і другого класів небезпеки не повинна перевищувати 4 години, з іншими – 6 годин на добу (з доробкою іншої частини робочого дня на операціях, не пов'язаних із застосуванням пестицидів). До роботи з пестицидами не допускаються особи, які не досягли 18-річного віку, вагітні жінки. У зоні роботи з пестицидами необхідно обладнати місця для відпочинку і приймання їжі, які забезпечуються бачками з питною водою, рукомийником, рушником і медичною аптечкою. Це місце повинно розташовуватися не ближче 200 метрів від межі застосування пестицидів, з навітряного боку від робочого поля.

Всім працюючим з пестицидами потрібно дотримуватись правил особистої гігієни, на місцях роботи не приймати харчі, не пити, не палити. Перед харчуванням треба зняти спецодяг, вимити з милом руки, лице, прополоскати рот.

Робота з пестицидами та агрохімікатами повинна проводитись під керівництвом спеціалістів із захисту рослин, агрономів, які мають відповідну підготовку. До всіх видів робіт, пов'язаних із застосуванням пестицидів, робітники повинні допускатися по наряду, наявності медичної книжки та допуску (посвідчення) встановленого зразка на право робіт із пестицидами і агрохімікатами. Обов'язкове ведення: журналу з охорони праці; журналу обліку протруєнного насіння; журналу обстежень с/г угідь; журналу обліку наявності та використання пестицидів і агрохімікатів.

При застосуванні хімічних методів захисту основний небезпечний фактор – це надходження шкідливих речовин у повітря робочої зони. Тому, в першу чергу необхідно захистити органи дихання. Необхідно дотримуватись заходів безпечного користування: використовувати захисний одяг, захисні окуляри, які щільно прилягають до обличчя, респіратор з фільтром А1 та рукавиці (бутильні, або вітрильні), захисне взуття. Під час заправки обприскувача використовувати фартух з гумовим покриттям, або покриттям з полівінілхлориду.

Перша долікарська допомога при отруєнні пестицидами:

У разі будь-якого нездужання негайно припинити роботу, взяти заходів першої допомоги і викликати лікаря.

При попаданні препарату:

У шлунок – необхідно дати постраждалому випити декілька стаканів води та викликати блювоту. Для більш повного видалення препарату із організму треба повторити це декілька раз. Після чого необхідно дати випити півсклянки 2% розчину питної соди, розмішати 2-3 столові ложки активованого вугілля. При інгаляційному попаданні в організм – постраждалого вивести із небезпечної зони, дати доступ свіжого повітря.

У разі необхідності доставити потерпілого в медичну установу для надання спеціалізованої допомоги [52].

## ВИСНОВКИ

1. У складських приміщеннях під час зберігання насінневого матеріалу соняшнику в СФГ 2020-2021 роках. виявлено 43 види жуків із 15 сімейств та 6 видів лускокрилих із 3 родин. Найбільш поширеними шкідниками запасів насіння соняшнику є: південна комірна вогнівка (*Plodia interpunctella* Hb.) - 32,8% від загальної кількості шкідників, малий борошняний хрущак (*Tribolium confusum* Duv.) - 10,6%, суринамський мукоїд (*Oryzaephilus surinamensis* L.) - 7,5%, трогодерма мінлива (*Trogo* Ball. ) - 2,5%. Щорічні втрати насінневого матеріалу від цих шкідників становлять 15,0-20,0%.

2. Найбільш небезпечним шкідником запасів насіння соняшника є південна комірна вогнівка (*Plodia interpunctella* Hb.), щорічна частота народження якої в 1,2-2,4 рази перевищує поріг шкідливості. У пошкодженого нею насіння соняшнику суттєво знижуються схожість (на 8,0-9,0 %) та олійність (на 3,0-5,0 %). Шкідливість інших шкідників була дещо нижчою (у суринамського мукоїда (*Oryzaephilus surinamensis* L.) і борошняного хрущака (*Tribolium confusum* Duv.) -0,96-0,97 відповідно), порівняно з південною комірною вогнівкою.

3. В умовах досліджуваного господарства розвиток південної комірної вогнівки (*Plodia interpunctella* Hb.) повністю проходить на насінні соняшнику в 3-х і 4-му факультативному поколіннях.

4. Провідну роль у захисті в запобіганні сім'янок соняшнику від пошкоджень південною коморою (*Plodia interpunctella* Hb.) відіграє цілісність плодової оболонки. У сім'янок соняшнику з непорушеною плодовою оболонкою пошкодження насіння шкідником становила за сортами: Фаворит – 2,1 %, Майстер – 6,4 %, Р-453 – 7,1 %, Ласун - 8,3%. У сім'янок соняшнику з порушеною плодовою оболонкою ушкоджуваність становила: Р-453 – 10,5 %; Лідер - 10,5%, Майстер - 11,2%, Ласун - 8,1%.

5. Найбільш ефективними є захисні заходи проти другого (літнього) покоління південної комори (*Plodia interpunctella* Hb.), що полягають у знезараженні складських приміщень способом обробки пакувального матеріалу насіння соняшнику інсектицидами при закладанні на зберігання.

6. Високу активність проти шкідників запасів насіння соняшника при обробці мішкотари виявляв актелік, КЕ, (500 г/л) з біологічною ефективністю 96-100 %, що відповідало рівню еталона (базудин, ВЕ, (600 г/л), а також карате, КЕ, (50 г/л) та децис, КЕ, (252 г/л) з біологічною ефективністю 79,0-84,0 % та захисною дією всіх зазначених препаратів 120 днів. -85,0 %) був препарат фуміфаст, ТАБ, 5 г/м при температурі 20,0-22,0 °С та 5-добової експозиції.

7. У виробничих умовах найбільш ефективна обробка мішкотари для насіння соняшнику препаратом актелік, КЕ, (500 г/л) або його баковою сумішшю з фітовермом, КЕ, (2 г/л), біологічна ефективність яких становила відповідно 93% та 90%.