

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодощовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту:

« ____ » _____ 2024 р.

Зав. кафедри _____

к. с.-г. н., доцент Крикунов І.В.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР
СЛИВОВИЙ ЧОРНИЙ ТРАЧ (*Hoplocampa minuta* Christ.) ТА ОБМЕЖЕННЯ
ЙОГО ШКІДЛИВОСТІ В НАСАДЖЕННЯХ СЛИВИ
В УМОВАХ УМАНСЬКОГО НУС**

ІІ курсу, 21 м-зр групи
спеціальності 202 «Захист і карантин рослин»
освітньої програми «Захист і карантин рослин»
Рудик Олег Петрович

Керівник – к.б.н., доцент Суханов С.В.

Умань – 2024

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. СЛИВОВИЙ ЧОРНИЙ ТРАЧ ТА МЕТОДИ ОБМЕЖЕННЯ ЙОГО ЧИСЕЛЬНОСТІ (огляд літератури)	6
1.1 Домінуючі шкідники сливи в період цвітіння та формування плодів культури	6
1.2. Біологічні особливості та екологічні фактори, які визначають шкідливість сливового чорного трача	8
1.3. Заходи регуляції чисельності популяції чорного пильщика в насадженнях сливи	11
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУЛЬТУРИ	14
2.1. Місце проведення досліджень	14
2.2. Характеристика ґрунту	14
2.3. Клімат регіону і погодні умови за роки досліджень	15
2.4. Об'єкти досліджень	18
2.5. Схема досліду та методика досліджень	22
2.6. Агротехніка вирощування сливи	24
2.7. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами	24
2.8. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення заходів по хімічному захисту сливи від шкідників	27
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
3.1. Видовий склад і шкідливість домінантних карпофагів в насадженнях сливи НВВ Уманського НУС	29
3.2. Динаміка льоту і біологічні особливості чорного сливового трача в насадженнях сливи НВВ Уманського НУС	31
3.3. Ефективність застосування пестицидів з метою контролю чисельності популяції чорного сливового трача	35
3.4. Вплив застосування інсектицидів на урожайність сливи та якість	40

її плодів	
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ	43
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47
ДОДАТКИ	53

ВСТУП

Слива є однією з найпопулярніших кісточкових культур. І не дарма, адже високі смакові та технологічні якості її плодів дозволяють їх споживати не лише свіжими, але й переробляти для використання впродовж року (компоти, варення, повидло, мармелади, чорнослив тощо). При цьому плоди є не лише смачними, але вони містять значну кількість корисних речовин: цукри (4,0–16,0 %), пектини (0,2–1,5 %), органічні кислоти (0,25–2,9 %); водорозчинні вітаміни: С - 8,8–22,1 мг %, В, Р, РР; прокаротини, неорганічні солі тощо [1].

Саме тому під цю культуру в світі відведена сумарна площа у 2,7 млн га, а валове виробництво плодів сливи складає 12,6 млн т [2, 3].

Згідно останніх даних, що наявні на сайті Держстату України, із загальної площі насаджень кісточкових культур плодоносного віку, яка складала в 59,9 тис. га, під сливу було відведено площа у 17,9 тис. га. З цієї площі було зібрано 88,3 тис. т плодів сливи [4], що дозволяло Україні входити в першу десятку країн з вирощування сливи.

В той же час, середня врожайність плодоносних насаджень сливи становила всього - 10,5 т/га, що значно нижче прогнозованій врожайності сучасних сортів сливи [5]. Головним і визначальним чинником такої невідповідності є діяльність комплексу шкідливих організмів фітофагів (шкідники та збудники хвороб), для яких плодова культура є харчовим субстратом [6]. І саме шкочинний комплекс, за невідповідних систем захисту рослин, здатен знизити врожайність плодових культур на 20–45 %, а товарність плодів – на 40–60 % [7].

У втрати врожаю сливи найбільший «внесок» належить комахам, які пошкоджують генеративні органи культури (сливова плодожерка, сливова товстонижка, чорний і жовтий трач, оленка волохата тощо) [8]. Серед них, в умовах Лісостепу України, одним з найбільших економічних значених є чорний сливовий пильщик (*Hoplocampa minuta* Christ.) [9].

Хоча сучасні технології інтегрованого захисту сливи, завдяки інтенсивному використанню хімічного методу, і дозволяють контролювати

чисельність популяцій шкідливих організмів на економічно невідчутному рівні [10], однак наразі виробники сливи обмежені в застосуванні інсектицидів з метою контролю пильщиків, що пов'язано з фенологією шкідника [10]. Адже період боротьби з чорним трачем співпадає з періодом цвітіння культури, тоді коли використання пестицидів майже не допускається щоб запобігти негативному впливу на запилювачів [11].

Саме тому, актуальність введення в системи захисту культури препаратів, які мають мінімальний вплив на запилювачів і навколишнє середовища в цілому (біологічних препаратів) та розробка на їх основі ефективних прийомів зниження чисельності чорного сливового трача в насадженнях сливи не викликає сумнівів.

Мета і завдання досліджень. Уточнити біологічні та фенологічні особливості чорного плодового пильщика в насадженнях сливи Правобережного Лісостепу України та дослідити доцільність використання біологічних інсектицидів для контролю чисельності його популяції.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що чорний плодовий пильщик є найбільш значимим шкідником промислових насаджень сливи. Для контролю чисельності популяції шкідника доцільно застосовувати хімічний аналог гормону комах - Матч 050 ЕС, КЕ з нормою витрати 1,0 л/га та біологічний інсектицид SpinTor 240 SC з нормою витрати 0,5 л/га.

РОЗДІЛ 1.

СЛИВОВИЙ ЧОРНИЙ ТРАЧ ТА МЕТОДИ ОБМЕЖЕННЯ ЙОГО ЧИСЕЛЬНОСТІ (огляд літератури)

1.1 Домінуючі шкідники сливи в період цвітіння та формування плодів культури

Найвагоміші економічні витрати за використання інтенсивних технологій вирощування сливи, які забезпечують високі врожаї культури, пов'язані з хімічним захистом рослин - внесенням різних груп препаратів, за допомогою яких контролюють чисельність шкідливих організмів плодових насаджень [12].

З екологічної точки зору, багаторічні плодові насадження є агроценозом в якому з плином часу, у зв'язку з наявністю великої кількості харчового субстрату, спостерігається лінійне збільшення популяцій фітофагів. А завдяки відносно сталому клімату в садовому агроценозі популяції фітофагів знаходяться в оптимальних екологічних нішах, що призводить до їх масового розмноження [10].

Усіх фітофагів прийнято умовно підрозділяти (за особливостями екологічних ніш) на три основні класи: 1) шкідники сезонних вегетативних органів (філофаги); 2) шкідники багаторічних вегетативних органів (ксилофаги); 3) шкідники генеративних органів: брунькоїди, квіткоїди, карпофаги (плодопошкоджуючі) [13].

Безперечно, найвагоміший вплив на втрати врожаю культури має група шкідників генеративних органів серед яких для сливових насаджень є характерними такі види, як сірий бруньковий довгоносик (брунькоїди); оленка волохата, оленка вонюча (квіткоїди); чорний та жовтий плодові трачі, кісточкові плодові довгоносики, сливова товстоніжка, казарка, східна та сливова плодожерки (карпофаги) [8, 9, 14].

Сливова товстоніжка (*Eurytoma schreineri* Schr.). Широко-поширена всією Україною, найбільш шкодочинна в Степу і Лісостепу. Дає одну

генерацію в рік. Шкодить культурним та диким кісточковим рослинам з родини Трояндові (слива, алича, абрикос, терен). Самиця відкладає яйце в зав'язь плода, з якого виходить личинка і живиться ядром кісточки. Життєдіяльність личинки призводить масового опадання пошкоджених плодів у червені-липні [15, 16].

Оленка волохата (*Epicometis [Tropinota] hirta*, Poda). Широко-поширена всією Україною. В останні десятиріччя стала видом, що є одним з найбільш чисельних та шкодочинних в насадженнях плодових ті ягідних культур та винограду під час їх цвітіння. Має одну генерацію в рік. Імаго, що виходять після зимівлі, додатково харчуються бутонами та квітками, пошкоджують молоде листя дерев [17, 18].

Довгоносик кісточковий (*Fuscipes rectirostris* L.). Широко-поширений всією Україною, особливо шкодочинний для кісточкових культур в Лісостепу. Має одну генерацію в рік. Імаго, які виходять після зимівлі, пошкоджують бруньки і листя, обгризають зав'язь, вигризають ядро кісточок плодиків сливи. Ядром кісточок в плодах також живиться і личинка [8, 9, 11].

Сливова плодожерка (*Grapholitha funebrana* Тг.). Широко-поширена всією Україною, який пошкоджує сливу та інші кісточкові культури. Шкодочинна на стадії личинки. Гусениці в молодих плодах пошкоджують кісточку, а в зрілих – м'якуш навколо кісточки. Гусениці здатні переходити з плоду в плід, за умови якщо вони торкаються один-одного. При пошкодженні плодожеркою, на плодах утворюється сіточка (з під неї виділяється камедь); ріст плодів припиняється; вони передчасно «дозрівають» і опадають. Гусениці є вектором для плодової гнилі кісточкових культур [19, 20].

Однак найбільш небезпечними для насаджень сливи є спеціалізовані шкідники плодів: сливова плодожерка, сливова товстонижка, сливовий чорний та кісточковий жовтий плодові трачі. Слід зазначити, що у Східному Лісостепу України домінуючими видами є сливова товстонижка та сливова плодожерка, а у Північному Лісостепу - сливовий чорний трач і сливова товстонижка [9, 20].

1.2. Біологічні особливості та екологічні фактори, які визначають шкідливість сливового чорного трача

Сливовий чорний трач (сливовий чорний пильщик) є одним з найпоширенішим шкідником сливових насаджень і наразі зустрічається майже в усіх регіонах Північної Півкулі, де вирощують сливу та має визначаюче економічне значення. Згідно літературних даних в окремі роки, особливо за умов низького рівня захисту культури та масового розмноження, ступінь пошкодження різних сортів сливи може досягати 55–96 % [21-26].

Сливовий чорний трач (*Hoplocampa minuta* Christ.) систематично належить до родини Справжні пильщики (Tenthredinidae) ряду Перетинчастокрилих (Hymenoptera).

Hoplocampa minuta Christ. – аборигенний Євразійський мезофільний вид з ареалом, що охоплює Західну і Східну Європу (до Латвії), Середню Азію та Кавказ [27-32] (рис. 1.1). Його ареал, з кінця минулого століття, постійно розширюється [27].



Рис. 1.1 Поширення чорного сливового трача (мапа з сайту <https://www.cabi.org/isc/datasheet/27650#toDistributionMaps>)

Сливовий чорний трач широкопоширений не лише в промислових насадженнях а і дикорослих насадженнях сливи та терену. В Україні найбільш масовий та шкідливий в Лісостеповій зон; в Степових районах масово з'являється після дощових років [8, 7, 13]. Є олігофагом рослин родини Трояндові. Крім сливи розвивається на аличі терені, абрикосу, вишні та черешні. [9, 32, 33].

Доросла особина *Hoplocampa minuta* Christ. має тіло завдовжки 4–5 мм. Голова, груди і черевце блискучого чорного кольору. Ноги коричнево-жовті з чорною вершиною. Крила прозорі з жовтим перетинчастим жилкуванням. Вусики короткі, 9-членикові чорного кольору [6, 31].

H. minuta Christ зимує в ґрунті на глибині 3–10 см (іноді до 15 см) на стадії личинки. Глибина залягання личинки залежить від вологості ґрунту - чим менше вологість тим більш глибоко заповзають личинки на зимівлю [32]. Лялькування личинок відбувається навесні за прогрівання ґрунту на глибині 5 см до температури +8°C.

Вихід дорослих імаго з ґрунту зазвичай починається за 5–7 діб до цвітіння сливи та в середньому триває впродовж 9–27 днів. Для виходу імаго сума середньодобових ефективних (поріг розвитку +8 °C) температур становить близько 47 °C.

В північній частині ареалу пильщика вихід імаго часто співпадає з цвітінням ранніх сортів сливи. В південній частині ареалу виліт пильщика може спостерігатися в третій декаді березня - першій декаді квітня [33]. В умовах Лісостепу України виліт чорного трача зазвичай спостерігатися в третій декаді квітня – першій декаді травня [9, 34]. Пік льоту чорного трача співпадає з масовим цвітінням сливи, що значно обмежує використання хімічних засобів захисту [34].

Тривалість льоту імаго *H. minuta* Christ. залежить від погодних умов. У прохолодні роки, за умов недостатнього прогрівання ґрунту, відбувається гальмування розвитку передімагінальної стадії трача, в наслідок чого, спостерігатися розтягнуте відродження імаго і розтягнутий період тривалості

його льоту. В таких випадках динаміка вильоту імаго зазвичай має дві хвилі, а максимумами припадають на фенофазу «масового цвітіння» та «утворення зав'язі» сливи [21, 34, 35].

Імаго сливового чорного трача додатково живляться пилюкою і нектаром квітів дерев кісточкових культур. Після спаровування, самиця яйцекладом робить надріз епідермісу чашечки бутонів або напіввідкритих квіток. Зазвичай відкладає одне, значно рідше – два яйця. Середня плодючість імаго-самиці 20–30 (максимальна – 60) яєць. Тривалість життя імаго від 3 до 16 діб. [36].

Яйця овально-ниркоподібної форми, розміром $0,3 \times 0,6$ мм; свіжевідкладені світло-зеленого кольору і скловидні. За час ембріонального розвитку зелений відтінок зникає, яйце біліє та трохи збільшується в ширину.

Ембріональний розвиток чорного сливового трача . триває від 4 до 12 діб. Для розвитку яєць потрібна сума ефективних середньодобових температур $+36^{\circ}\text{C}$. (нижній поріг розвитку $+8^{\circ}\text{C}$). Вихід несправжніх гусениць чорного сливового пильщика із яєць зазвичай співпадає з кінцем цвітіння сливи за суми ефективних температур $+150^{\circ}\text{C}$. Личинки чутливі до весняних приморозків та масово гинуть за температури повітря в -4°C [37].

Після виходу із яйця, личинки спочатку живляться м'якушем зав'язі, а опісля, поїдають незатверділу кісточку. Під час живлення личинки переходять з одного плоду в інший, в цілому пошкоджуючи від 4 до 6 шт. плодів. Перехід зазвичай відбувається до опадання того плоду, в якому личинка живиться. Типовим пошкодженням плоду личинкою чорного трача є бура камедь, що змішана з екскрементами та має «клопиний» запах.

Тривалість личинкової стадії *H. minuta* Christy 21–28 діб. На зимівлю чорний сливовий трач виходить у третій декаді травня – першій декаді червня. Личинки, що закінчили харчуватися, разом з падалицею опиняються на землі. Після цього личинка залишає плід і заривається в ґрунт, в якому плете зимовий павутинний кокон [37].

Розвиток чорного сливового пильщика залежить від погодних умов - особливо температури і відносної вологості повітря та особливостей

фенології сливи. Оптимальними температурами для льоту імаго є +20–24,5 °С, під час відкладання яєць – +20–24 °С, під час ембріонального розвитку і живлення личинок – +19–24 °С. Такі діапазони температур сприяють швидкому перебігу стадій розвитку пильщика та синхронізації їх розвитку з фенологією харчової рослини [35, 37].

1.3. Заходи регуляції чисельності популяції чорного пильщика в насадженнях сливи

На сучасному етапі розвитку сільського господарства України основним напрямом контролю шкідливих організмів є «Інтегрований захист рослин». Він передбачає комплексне використання арсеналу різноманітних підходів та методів для контролю чисельності популяцій фітофагів на певному економічно-значимому рівні. Саме тому застосування інтегрованого захисту вимагає окрім усього глибоких знань щодо біологічних особливостей цільових видів, умінь щодо використання прогностичних моделей популяцій шкідливих і корисних організмів та застосування енергозберігаючих та природоохоронних технологій, які здатні забезпечувати не лише надійний захист культури, але і не порушувати екологічну рівновагу довкілля [38].

Найбільш високоефективним та значущим в системі захисту насаджень сливи з метою контролю чисельності чорного пильщика безумовно має хімічний метод. Системи захисту рослин, які є рекомендованими для контролю чисельності популяцій шкідників сливи, зазвичай включають 10–12 внесень хімічних препаратів [39–41]. При цьому, у відповідності до законодавства, ці обробки повинні бути у відповідності до регламентів чинного національного «Переліку пестицидів та агрохімікатів ...» [42].

І хоча наразі на ринку наявний широкий спектр інсектицидів, які здатні регулювати чисельність чорного пильщика, однак у чинному «Переліку пестицидів та агрохімікатів...» [42]. зареєстрована обмежена кількість препаратів, які дозволено для використання в захисті насаджень сливи. Крім

того, особливості біології розвитку пильщика потребують необхідності внесення препаратів в період цвітіння культури, а в цей період в чинному законодавстві існують обмеження для застосування хімічних речовин [7, 38].

Особливо значні втрати врожаю від чорного сливового пильщика спостерігаються в органічних садах, де вони іноді досягають 96 % [24, 33, 43].

Тому як екологічні проблеми масового застосування пестицидів, так і питання захисту сливи від *H. minuta* Christ. в органічних садах потребують постійного пошуку альтернативних методів і систем контролю популяції чорного сливового пильщика [40].

В системах захисту насаджень сливи значну роль можуть мати високо-селективні препарати, які було створено на основі аналогів природних біологічно активних речовин. Так, з метою зменшення хімічного навантаження доцільно, в захисті від пильщика, застосовувати ті групи інсектицидів, які були створені на основі аналогів природних біологічно активних речовин. Так за даними І. В. Шевчук і В. Ф. Дрозда (2017) високоефективними пестицидами щодо трача є інсектициди групи регуляторів росту та розвитку комах [44].

Одним із ефективних методом захисту сливи від сливового пильщика є застосування кольорових клейових пасток [45]. Згідно літературних даних [38, 45] їх застосування з метою вилову імаго чорного трача дозволяє забезпечити збереженість зав'язі до 96,1 % при типовому і до 60 % - при високому ступенях заселення.

Так як личинки пильщика в основному зимують в ґрунті в периметрі крони (на відстані не більше ніж 150 см від штамбу дерева), тому для їх знищення рекомендовано рихлення міжрядь та обкопування пристовбурних кіл сливи на глибину 15-20 см [35, 46].

Раціональним є і використання прогностичних математичних моделей які на основі взаємозв'язку розвитку популяції чорного трача з умовами навколишнього середовища дозволяють спрогнозувати періоди появи весною пильщика, його біологічних показників та можливий рівень втрат врожаю. Їх використання дозволяє оптимізувати хімічний захист і підвищити його

ефективність [45].

Як відомо, застосування використання препаратів, які створені на основі агентів біологічного захисту (природних паразитів, мікроорганізмів і продуктів їх життєдіяльності, біологічно-активних речовин) є базовими для органічного виробництва, тому роботи в цьому напрямку мають значну актуальність [48].

Дослідженнями було встановлено, що ефективним методом контролю з популяції сливового пильщика є використання ентомопатогенних нематод *Steinernema feltiae*, *Steinernema carpocapsae* та *Heterorhabditis bacteriophora* [49]. У польових умовах було встановлено що внесення цих нематод (0,5 млн. нематод/м²) проти личинок пильщика перед їх міграцією в ґрунт, зменшує на 62–92 % кількість імаго, які вийшли з зимівлі, в наступному після внесення році. А застосування ентомопатогенних нематод проти імаго безпосередньо перед їх виходом із зимівлі, дозволило в деякі роки повністю запобігти ураження плодів пильщиком. Ефективним також виявилось застосування препаратів, які були отримані з насіння дерева нім та ґрунтової бактерії *Saccharopolyspora spinosa* [50].

Однак, незважаючи на регулярні заходи контролю чисельності *H. minuta* Christ. залишається одним з найбільш значимих шкідників у насадженнях сливи, що в першу чергу пов'язано з наявністю «диких популяцій» (розвиток комах на дикорослих кісточкових).

Окрім того, на сучасному етапі розвитку людства все гостріше стоїть питання зниження хімічного навантаження на агроценози і біосферу в цілому. На нашу думку, вирішення цих проблем неможливе без введення в системи інтегрованого захисту сливових насаджень сучасних хімічних інсектицидів, що мають мінімальний вплив на навколишнє середовище та агентів біозахисту.

Саме тому наші дослідження були присвячені вивченню можливостей і доцільності застосування інсектицидів, які створені на основі аналогів біологічно активних речовин комах та біопрепаратів як одних з компонентів інтегрованого захисту промислових насаджень сливи що застосовуються для регуляції чисельності популяції чорного сливового пильщика.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУЛЬТУРИ

2.1. Місце проведення досліджень

Роботи з вивчення біологічних особливостей чорного сливового трача (*Hoplocampa minuta* Christ.) та можливостей ефективного контролю чисельності його популяції за допомогою інсектицидів, які створені на основі біологічних агентів захисту проводили на базі багаторічних насаджень сливи НВВ Уманського НУС.

2.2. Характеристика ґрунту

Агроценоз сливи, на базі якого проводилися дослідження, розташований на чорноземі опідзоленому важко-сугленковому на карбонатному лесі. Для цього типу ґрунтів є характерним глибоке проникнення гумусових речовин, з поступовим і без різко-виражених переходів зниженням відсотку гумусу.

Вміст легкорозчинних елементів живлення (мг/100 г ґрунту): P_2O_5 – 8,6; K_2O – 12,2; N – 10,1; поглинуті основи в орному горизонті на 100 г ґрунту: Ca – 28,3; Мо – 2-8 мг – еквівалент. Рухомі форм мікроелементів в орному шарі і підорному горизонті в середньому: мідь – 1,8-1,6 мг/кг (ґрунт слабозабезпечений); цинк – 0,12-0,08 мг/кг, марганець – 2,4-2,85 мг/кг (ґрунт середньо). Кислотність ґрунту в насадженнях сливи близька до нейтральної. Кількість основних поживних речовин наведено в таблиці 2.1.

Таким чином, ґрунтові умові ділянок дослідних насаджень відповідають вимогам вирощування сливи і проведення репрезентативних досліджень.

Таблиця 2.1

Кількість поживних речовин у ґрунті

Глибина взяття проби, см	Гумус по горизонту, %	рН сольової витяжки	мг/ на 100 г. ґрунту		
			N	P	K
10-15	3,42	6,0	4,1	12,5	7,0
25-30	2,96	6,1	3,5	9,6	5,1
60-65	2,15	6,3	-	-	-

2.3. Клімат регіону і погодні умови за роки досліджень

Клімат Уманського району Черкаської обл. є помірно-континентальним з нестійким зволоженням.. Згідно даних Уманської метеостанції (м. Умань) багаторічна середньорічна температура повітря складає 8,8 °С. Найхолоднішим місяцем в році є січень з середньою температурою повітря – -3,4 °С. Абсолютний мінімум температури повітря досягає -34...-38 °С. Абсолютний максимум +36..+39°С спостерігається в липні-серпні.

Стійкий перехід середньодобової температури через 0 °С відбувається 15-18 березня і 22-24 листопада. Днів з температурою повітря вище 0 °С – 242-255 на рік.

Тривалість вегетаційного періоду 200-212 днів. Число днів з середньодобовою температурою вище +10,0 °С – 160-170, а з температурою вище +15 °С – 112-116.

Сума температур (>+10,0 °С) за вегетаційний період – 2650-2900 °С. Останні заморозки в повітрі – друга декада квітня, максимальні пізні відмічено 15-20 травня. Восени заморозки в повітрі спостерігаються з 10 жовтня. Середня тривалість безморозного періоду 159-172 днів.

Основні дані метеорологічних умов 2023–2024 рр. наведені в таблицях 2.2–2.3.

Як свідчать дані таблиці 2.2, зимовий період 2023 р. був аномально теплим і характеризувався тривалими температурами вище 0 °С. За середніми температурами повітря значно перевищувала багаторічні дані - в січні на 3,6 °С,

а лютому - 2,1 °С. Окрім всього, зимовий період характеризувався незначною кількістю опадів у вигляді короткочасних дощів.

Різке потепління відмічено лише у другій декаді березня, хоча стійкий перехід температур вище 0 °С спостерігався ще на початку місяця. Однак пізніше - перша-третя декада квітня відмічено тривалий період відносно низьких температур.

Таблиця 2.2

**Метеорологічні умови в період проведення досліджень
(метеостанція УНУС, 2023 р.)**

Показник	М і с я ц і												В серед- ньому за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Середня температура повітря, °С	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4	11,7	4,6	1,2	10,8
Середня багаторічна температура повітря, °С	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5	8,3	2,8	-1,8	8,8
Відхилення від багаторічної температури, °С	3,6	2,1	2,6	-0,9	0	0,6	0,4	2,8	3,9	3,4	1,8	3,0	2,0
Сума опадів, мм	6	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	4,2	33,5	62,3	55	501,4
Середні багаторічні опади, мм	38	34	36	41	52	81	68	49	61	43	43	40	586
Відхилення від багаторічних опадів, мм	-32,0	-13,5	-8,8	88,6	-9,6	-65,2	24,5	-36,6	-56,8	-9,5	19,3	15	-84,6
Відносна вологість повітря, %	89	81	72	80	56	64	68	65	62	73	82	86	73,2
Середня обабаторічна відносна вологість повітря, %	86	85	82	68	64	66	67	68	73	80	87	88	76

У цей самий період (квітень місяць) спостерігалися нехарактерна для цього періоду значна кількість опадів, яка перевищувала багаторічні спостереження на 88,6 мм.

Середні температури повітря за квітень-липень майже не відрізнялися від багаторічних показників – $-0,9^{\circ}\text{C}$ (квітень) до $+0,6^{\circ}\text{C}$ (липень). Однак, серпень був аномально теплим, як за середнім показником температури повітря - на $+2,8^{\circ}\text{C}$ більше ніж багаторічні дані, так і максимальними температурами які досягали $38,6^{\circ}\text{C}$.

Значні опади у квітні певний час підтримували оптимальну вологість ґрунту на фоні дефіциту вологи в травні-червні, коли відмічено зменшення кількості, відносно багаторічних даних на 74,6 мм. І хоча в липні опадів випало на 24,5 мм більше, але в подальшому знову спостерігався дефіцит вологи – в серпні опадів було менше на 36,6 мм, а вересні – на 56,8 мм.

Відносна вологість повітря у 2023 р. була в межах 56 %-86 %, а в період вегетації сливи - 56 %–68% (квітень-серпень).

Як свідчать дані табл. 2.3, зима 2024 рр. відрізнялася більш високими середніми температурами повітря ($+1,9-6,5^{\circ}\text{C}$) за багаторічні показники, та з меншими ($-8,2 - -19,1$ мм) ніж багаторічні показники. Це призвело до дефіциту вологи у ранньовесняний період. Тривалі періоди позитивних температур переривалися короткочасними періодами негативних температур (мінімум – $-10,2^{\circ}\text{C}$ в першій декаді січня).

Весна-літо 2024 року були доволі сухими і спекотними. Незважаючи на те, що середньодобова температура повітря травня майже не відрізнялася від багаторічних даних, в літні місяці – перевищувала багаторічні дані на $2,2^{\circ}\text{C}$ (червень) – $3,4^{\circ}\text{C}$ (липень). Максимум температури повітря відмічено для липні – $+38,5^{\circ}\text{C}$.

За 2024 р. опадів випало на 123,6 мм менше ніж за середньо багаторічними даними (1991-2023 р.). Найбільший дефіцит опадів відмічено безпосередньо в вегетаційний період розвитку сливи – травень-серпень 2024 р.. За цей період

кількість опадів була менше на 116,1 мм, з найбільш значним відхилення у липні – -50,1 мм.

Відносна вологість повітря у 2024 р. була в межах 58 89%, а в період вегетації насаджень культури - 56 (липень-вересень) – 86% (січень).

Таблиця 2.3

**Метеорологічні умови в період проведення досліджень
(метеостанція УНУС, 2024 р.)**

Показник	М і с я ц і									В серед- ньому за I-IX
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Середня температура повітря, °С	-1,5	4,2	4,5	13	15,3	21,2	24,3	23,1	19,7	13,8
Середня багаторічна температура повітря, °С	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19	20,9	20,1	14,5	10,7
Відхилення від багаторічної температури, °С	1,9	6,5	2	3,3	-0,1	2,2	3,4	3	5,2	3,1
Сума опадів, мм	29,8	14,9	89,5	56,2	41,8	56,5	17,9	17,7	12,1	336,4
Середні багаторічні опади, мм	38	34	36	41	52	81	68	49	61	460
Відхилення від багаторічних опадів, мм	-8,2	-19,1	53,5	15,2	-10,2	-24,5	-50,1	-31,3	-48,9	-123,6
Відносна вологість повітря, %	84	80	76	67	57	69	56	56	56	66,8
Середня багаторічна відносна вологість повітря, %	86	85	82	68	64	66	67	68	73	73,2

2.4. Об’єкти досліджень

Трач сливовий чорний (*Hoplocampa minuta* Christ.)

Імаго має тіло 4–5 мм. Голова, груди і черевце чорного кольору, слабо=блискучі. Крила прозорі, стигма і жилки крила – бурі. Ноги бурувато-жовті, з чорною основою і вершиною. Вусики короткі, ниткоподібні 9-членикові. У самиць вусики зверху чорні, знизу – бурі, у самців – світло-бурого відтінку з чорною основою. У самиць на кінці черевця розташований яйцеклад (рис. 2.1).

Яйце розміром 0,3×0,6 мм. Свіжевідкладене – скловидне, світло-зеленого кольору, овально-ниркоподібної форми.

Личинка – несправжня гусениця, завдовжки 6–8 мм. Колір варіює від біло-зеленого до світло-жовтого. Голова – помаранчево-жовта або коричнева. Верхні щелепи трикутні з дрібними зубчиками. Личинка трохи зігнута, має 10 пар ніг; грудні ноги розвинуті добре; починаючи з другого віку виділяє секрет із різким запахом.

Лялечка завдовжки 5–6 мм, жовтувато-біла, вільна; кокон видовжено-овальний, бурого кольору [6].



Рис. 2.1. Імаго чорного сливового трача (*Hopllocampa minuta* Christ.)
(фото з сайту <https://inaturalist-open-data>)

Бі-58 новий, к.е. Діюча речовина – диметоат (400 г/л). Препаративна форма – концентрат емульсії. Норма внесення – 1,2-2,0 л/га. Кількість обробок – 1 раз за сезон. Строк останньої обробки – 40 діб до збирання врожаю.

Інсектоакарицид широкого спектру системної та контактної дії. Діюча речовина є інгібітором холінестерази і порушує передачу нервових імпульсів.

Має високу ефективність проти широкого спектру шкідників, яка реалізується за рахунок шлункової - при потраплянні в личинку при харчуванні та контактної дії – при попаданні на шкіряні покриви. Системна дія реалізується за рахунок швидкого поглинання препаратом через листя і транспорту (в основному в акропетальному напрямку) діючої речовини до новоутворених органів. Препарат відрізняється тривалою захисною дією, що особливо важливо для боротьби зі шкідниками, які відроджуються з яєць. Клас небезпечності – III.

Матч 050 ЕС, КЕ. Діюча речовина – люфенурон (50 г/л). Препаративна форма – концентрат що емульгується. Норма внесення – 1,0 л/га. Максимальна кількість обробок – 3 рази за сезон. Строк останньої обробки – 30 діб до збирання врожаю.

Препарат контактної та селективної дії. Діюча речовина - синтезований аналог гормону комах, які регулюють ріст і розвиток комах (інгібітор синтезу хітину). Має пряму овоцидну та лярвіцидну дію та викликає стерилізацію імаго, а також швидку та подовжену трансаламінарну дію. Стійкий проти високих температур повітря та змивання дощем. Безпечний для корисних комах і кліщів. Рекомендований для захисту зерняткових плодкових культур.

Обприскування проводять впродовж вегетації перед/на початком масової яйцекладки. Клас небезпечності – III.

SpinTor 240 SC. Діюча речовина – спіносад (хімічна група – спінозіни). Препаративна форма – концентрат суспензії що тече. SpinTor 240 SC виробляють шляхом ферментації культурального середовища, яке було отримано після вирощування ґрунтового актиноміцету *Saccharopolyspora spinosa*. Норма внесення інсектициду 0,3–0,5 л/га. Максимальна кількість обробок – 5 раз за сезон. Строк останньої обробки – 20 діб до збирання врожаю.

Інсектицид має контактну і шлункову дію. Застосовується для контролю комплексу листогризучих шкідників у період вегетації насаджень плодкових і

ягідних культур. Для діючої речовини SpinTor 240 SC характерна висока термостабільність та швидка і висока трансламінарна дія.

Є безпечним для корисної ентомофауни та теплокровних тварин. Період захисту – 14–16 днів. Клас небезпечності – III.

Бітоксик-БТУ-р®. Біологічний інсектоакарицид, який створено на основі патогенної бактерії *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* та її ендо- та екзотоксинів. Титр діючої речовини – 1×10^9 КУО/см³, біологічно активні продукти життєдіяльності бактерій (ендотоксин та термостабільний екзотоксин). Препаративна форма – розчин. Біопрепарат застосовують у вигляді робочого розчину, приготованого в день обробки. Норма внесення – 3–7 л/га. Інтервал між обробками 7–14 днів. Термін ізоляції бджіл – 1 доба. Строк останньої обробки – 5 діб до збирання врожаю. Біопрепарат сумісний в баковій суміші з прилипачами, стимуляторами росту та іншими засобами захисту рослин біологічної та хімічної природи, крім тих, що мають лужну реакцію.

Після попадання Бітоксик-БТУ-р® до кишківника, через 12–24 год., ендотоксин призводить до гострого токсикозу (летальний або послаблюючий ефект); а через 48–72 год. – бацилярну септицемию. Масовий летальний ефект препарату зазвичай спостерігається на 3–7 добу після внесення. Крім того, Бітоксик-БТУ-р® має віддалену дію, впливаючи на систему розмноження комах у результаті чого знижується плодючість і життєздатність наступних поколінь. Є безпечним для корисної ентомофауни та теплокровних тварин. Тривалість захисної дії до 14 днів. Клас небезпечності – IV.

Сорт сливи Чачанська ліпотіка (*Cacanska lepotica*). Югославський сорт, що був отриманий у 1961 р. від схрещування сортів Угорка Вангенгейма × Угорка звичайна на дослідній станції Чачак.

Середньо-росле дерево з широко-округлою кроною середньої густоти. Скелетні гілки відходять від стовбура під кутом 45-50°. Здатність до

пагоноутворювання середня. Цвітіння рясне, середнього строку. Плодоношення відбувається як на однорічних пагонах, так і на багаторічних букетних гілочках.

Сорт самоплідний, є гарним запилювачем для інших сортів. Характеризується раннім і рясним плодоношенням – з четвертого року на підщепі з сіянців. Має середню зимостійкість.

Урожайність висока і регулярна; середній врожай рослин старіше 7 років 30,0–49,5 т/га залежно від підщепи.

Плоди широкоовальні, темно-сині; мають густий сизий наліт; розмір вище середнього та великого і масою 32-42 г. М'якуш зеленувато-жовтий, середньої щільності та соковитості з кисло-солодким смаком, однак не завжди має бажану цукристість (не вище 15,8 %). Кісточка невелика - 3,64 % від маси плоду, легко відділяється від м'якуша.

Плоди досягають у ранньо-середні строки. Характеризуються тривалим терміном зберігання та гарною транспортабельністю. Плоди споживають у свіжому вигляді та використовують для різних видів переробки і сушіння [5].

2.5. Схема досліду та методика досліджень

Схема досліду:

1. Обробка водою (контроль);
2. Бі-58 новий – 1,5 л/га (еталон);
3. Матч 050 ЕС, КЕ. – 1,0 л/га;
4. SpinTor 240 SC – 0,5 л/га;
5. Бітоксик-БТУ-р® – 5 л/га;

Препарати вносили після початку льоту імаго чорного сливового пильщика. Обробку дерев проводили ранцевим акумуляторним обприскувачем Forte CL-16A з нормою витрати робочого розчину 2 л/дерево. Насадження сливи сорту Чачанська ліпотіка були закладені у 2007 році за схемою - 4×5 м. Підщепа – сіянець аличі. Розмір дослідної ділянки 0,01 га. Кожна дослідна

ділянка мала 5 облікових дерев. Повторність кожного варіанту трьохкратна. Дослідні ділянки були розміщені рендомізовано [51].

З метою визначення видового складу шкідників агроценозу сливи та уточнення фенології та біологічних особливостей чорного сливового трача проводили маршрутні та стаціональні обстеження. Під час обстежень визначали видовий склад шкідників сливи, фенологію сливового пильщика, пошкодженість карпофагами плодів тощо.

Для обліків динаміки льоту імаго чорного трача застосовували саморобні клейові пастки білого кольору. Контроль вилову шкідника (шт./пастку) проводили раз на дві доби. Пастки на дереві розміщали в крайовій частині крони на висоті від 1,5 до 2 м від поверхні ґрунту, рівномірно на кожній з чотирьох сторін за напрямками світу.

Пастки вивішували починаючи з I-II декади квітня. До початку льоту імаго пильщика, з метою встановлення дати, пастки перевіряли раз на добу. За початок льоту приймали день вилову однією із пасток одного імаго трача.

З метою визначення пошкодження плодів шкідниками, в насадженнях сливи проводили регулярні обліки від фази «формування зав'язі» до «збирання врожаю». Відповідно до методології один раз на 5 діб під модельними деревами збирали всю падалицю та відбирали проби плодів з дерева. За результатами аналізу розраховували загальну і відносну кількість пошкоджених плодів.

Під час збору врожаю, з кожного облікового дерева відбирали і передивлялися середню пробу із 200 плодів, які були зібраних по 50 шт. із чотирьох боків крони. За низького урожаю аналізували всі плоди на дереві [14].

Технічну ефективність застосування інсектицидів проти сливового чорного пильщика, розраховували за формулою Еббота [14, 52]:

$$C = \frac{a - b}{a} \cdot 100, \text{ де}$$

C- технічна ефективність, %

a - кількість пошкоджених плодів в контролі, шт.;

b - кількість пошкоджених плодів на дослідній ділянці, шт.

Облік якості врожаю проводили відповідно до ГОСТ 21920-2015 [53].

Економічну ефективність досліджуваних способів захисту рослин, визначали відповідно до загальноприйнятої методики [54].

Статистичну обробку результатів досліджень проводили у відповідності загальноприйнятих методів [52].

2.6. Агротехніка вирощування сливи

Ґрунт в міжряддях дослідних ділянок підтримувався під чорним паром. Бур'яни в рядах скошували за висоти 20-25 см. Основну обробку ґрунту проводили восени і навесні. Впродовж сезону з метою розпушення ґрунту та боротьби з сагітальною рослинністю проводили регулярне дискування.

Зяблеву оранку проводили на глибину 14-15 см. На ділянках біля штаблів зяблеву обробку ґрунту проводили на глибину 10-12 см. Під час обробки ґрунту забезпечували рівну поверхню для попередження ерозії.

Ранньою весною боронування в міжряддях проводили в два сліди.

2.7. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами

Підґрунтям та невід'ємною частиною інтенсивних технологій вирощування плодових насаджень, навіть за умов інтегрованих систем, є хімічний захист рослин - систематичне застосування (не менш 10-12 раз сезон) різних пестицидів, які контролюють розвиток шкідливих організмів та сагітальної рослинності (інсектицидів, фунгіцидів, гербіцидів, родентицидів...). У зв'язку з тим, що пестициди представляють собою отрути різного ступеня токсичності та гігієнічної небезпеки, будь-які роботи з цими речовинами є регламентованими і повинні проводитися лише з забезпеченням всіх санітарно гігієнічних норм і під керівництвом спеціалістів, які відповідають за техніку

безпеки. Це стосується не лише робіт на етапі безпосереднього внесення препаратів, а і підготовчих етапів: зберігання, транспортування, приготування маточного розчину... Спеціаліст, який відповідає за проведення робіт з хімічного захисту рослин, повинен не лише мати відповідну підготовку і досвід проведення таких робіт, але й приймати безпосередню участь на всіх етапах роботи. Бо до сфери його відповідальності входить не лише організація обприскування, але й попередження можливих під час робіт нещасних випадків.

Забезпечення якості хімічного захисту і відповідного рівня техніки безпеки неможливе без наявності постійного робочого персоналу. Саме тому, для проведення робіт з внесення пестицидів, обов'язковим є створення постійної ланки працівників, які закріплені за цим видом робіт на весь сезон. Особи що входять до ланки повинні проходити щорічний медичний огляд, з ними повинні проводитися навчання та регулярні інструктажі з охорони праці.

Згідно вимог «НПАОП 0.00–4.12.05. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» перед початком сезонних робіт з робітниками ланки проводиться обов'язковий інструктаж до якого включені питання методики обприскувань та питання заходів безпеки при роботі з пестицидами та обов'язковості їх дотримання з метою попередження нещасних випадків. Інформація про проведений інструктаж повинна бути занесена в «Журнал техніки безпеки». В цьому журналі інструктор та проінструктовані особи, особисто ставлять підпис щодо проведених (прослуханих) інструктажів за мірою їх проведення.

При проведенні робіт з хімічного захисту обов'язковим є встановлення режиму праці і відпочинку працівників, який повинні регулюватися статутом організації. Згідно Статуту НВВ Уманського НУС до робіт з хімічного захисту насаджень сливи не допускаються: неповнолітні особи віком до 18 років; вагітні жінки та жінки-годувальниці, особи що мають медичні протипоказання (хронічні хвороби) , чоловіки та жінки передпенсійного віку (понад 55 і 50 років, відповідно). Тривалість роботи високотоксичними пестицидами не

повинна перевищувати 4 годин (з подальшим допрацюванням 2 годин на роботах, які не пов'язані з обприскуванням), із іншими пестицидами - 6 годин, що відповідає вимогам Закону України «Про охорону праці» [55].

В період проведення робіт з хімічного захисту насаджень сливи, обов'язкове дотримання всіх норм, регламентів і правил робіт з пестицидами. Згідно них робочі розчини необхідно готувати лише на спеціально обладнаних майданчиках або стаціонарних заправних пунктах; внесення пестицидів в насадження сливи необхідно проводити лише вранці або увечері при температурі повітря не вище 24 °C і швидкості повітряного потоку не більше 1 м/сек.

На період проведення робіт з пестицидами робітники повинні бути забезпечені: спецхарчуванням, спецодягом, засобами індивідуального захисту, аптечкою з набором медикаментів та інших засобів першої допомоги у разі нещасного випадку або отруєння. Для захисту верхніх дихальних шляхів видають респіратори типу РУ-60М з патроном А, а для захисту шкіри - гумові комбінезони, або фартухи і рукавиці [56].

Окрім того, відповідно до санітарно-гігієнічних вимог, рядом з периметром виконання робіт з хімічного захисту (але не ближче як за 200 м із навітряного боку) обов'язково обладнують місця для відпочинку персоналу. Місця відпочинку робітників повинні бути обладнані умивальником з миючими засобами, мати рушник, бачок з питною водою та медичну аптечку. Після закінчення робіт з пестицидами, працівникам необхідно прийняти душ.

В наших досліджах використовували препарати Бі-58 новий, КЕ, Матч 050 ЕС, КЕ, SpinTor 240 SC, Бітоксик-БТУ-р®, з різними нормами витрат та класу небезпечності. Інсектициди вносили ранцевим обприскувачем Forte CL-16А. Незважаючи на те, що дослідні препарати відносяться до помірно- та малонебезпечних хімічних сполук, при їх внесенні виконували всі вимоги і внесення проводили в захисних костюмах і респіраторах.

Основним недоліком який найчастіше виявляється під час проведення робіт з хімічного захисту є неповне забезпеченість працівників засобами

захисту (термін придатності, що вийшов) або нехтування робітниками правил безпеки та гігієнічних норм: паління, вживання їжі та води під час проведення робіт.

Для усунення недоліків конче необхідний постійний контроль при виконання робітниками діючих норм і правил безпеки. За потреби, треба вимагати чіткого їх виконання. Необхідно також контролювати проходження працівниками регулярних медичних оглядів; проводити обробку спецзаходів і спецодягу; підвищувати якість проведених навчань та перевірки знань щодо питань охорони праці.

2.8. Оцінка екологічної безпеки та вимоги щодо проведення заходів по хімічному захисту сливи від шкідників

Інтенсивне застосування в системах інтегрованого захисту різноманітних груп пестицидів є одним із факторів антропогенного тиску на навколишнє середовище, яке призводить не лише до міграції і накопиченню в біоценозах ксенобіотиків та важких металів, але і до зміни компонентів, що забезпечують їх рівновагу. Невірне або особливо надмірне застосування або застосування пестицидів, які не пройшли реєстрацію, можуть негативно вплинути на всі компоненти біоценозу, особливо на мікробіоту ґрунту і корисні організми. Небезпеку також представляє і застосування пестицидів без урахувань норм «останній строк до збору врожаю», що може призвести до отруєння споживачів. Саме тому, одним із завдань при розробці систем інтегрованого захисту сливи, плоди якої споживаються як у свіжому вигляді, так і йдуть на переробку (соки, джеми, сухофрукти...) є мінімізація негативного впливу на навколишнє середовище.

З метою регулювання обігу, застосування, утилізації... пестицидів в Україні розроблена законодавча база, якої необхідно суворо дотримуватися для запобігання негативного впливу хімікатів на навколишнє середовище і здоров'я людей [10, 39, 56].

Адже лише виконання комплексу цих правил і норм здатне забезпечити мінімальний рівень негативного впливу хімічного захисту на довкілля.

Відповідно до законодавства і рекомендацій щодо захисту плодових культур, зокрема сливи, з метою зменшення впливу на навколишнє середовище необхідно :

- проводити внесення пестицидів лише з урахуванням рівнів ЕПШ шкідливих організмів ;
- вибір та регламенти застосування препаратів повинні узгоджуватися з чинним «Переліком пестицидів та агрохімікатів...» [42];
- при доборі пестицидів, за можливості, необхідно надавати перевагу препаратам, які мають 3, 4 клас токсичності з урахуванням можливості їх використання в бакових сумішах;
- необхідне чітке виконання регламентів зберігання, транспортування та внесення пестицидів.

Лише у випадку чіткого виконання цих та інших вимог є можливість отримувати якісну плодову продукцію і мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище.

Саме тому в наших дослідженнях ми досліджували застосування інсектицидів (Матч 050 ЕС, КЕ; SpinTor 240 SC; Бітоксик-БТУ-р®), які створені або їх діючою речовиною є агенти біозахисту і характеризуються мінімальним впливом на довкілля, а планування дослідів проводили відповідно регламентів застосування згідно чинного «Переліку...» та «Органік стандарт» [42, 57].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Видовий склад і шкідливість домінантних карпофагів в насадженнях сливи НВВ Уманського НУС

В результаті проведених маршрутних та стаціональних досліджень було встановлено, що шкочинний комплекс *Arthropoda* плодoвих насадженнях сливи НВВ Уманського НУС представлений 36 видами фітофагів з Класів *Arachnida* та *Insecta*.

Видовий склад шкочинного комплексу ценозу сливи представлений:

1. Клас *Arachnida* – 4 види з родин *Tetranychidae*, *Bryobiidae* та *Eriophidae*;
2. Клас *Insecta* – 23 види (9 видів з ряду *Homoptera*, 11 – з ряду *Coleoptera*, 9 – з ряду *Lepidoptera* та 3 – з ряду *Hemiptera*) (рис. 3.1, Додаток А).

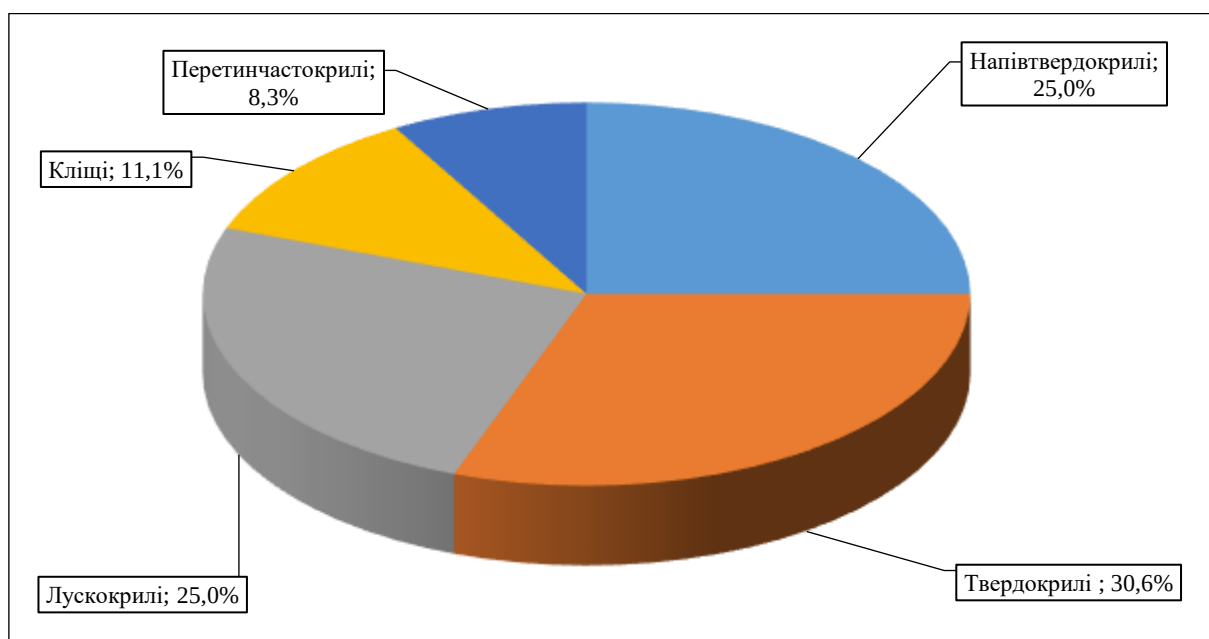


Рис. 3.1. Видовий склад фітофагів сливи НВВ Уманського НУС

В рядах комах найбільша чисельність і поширеність була встановлена для таких видів: Попелиця сливова обпилена та Щитівка несправжня сливова (*Homoptera*); Оленка волохата та Сірий бруньковий довгоносик (*Coleoptera*);

Плодожерка сливова (*Lepidoptera*); Трач чорний сливовий, Трач жовтий кісточковий (*Hemiptera*)

Більшість видів які було виявлено відносяться до трофічних груп багатоїдних та олігофагів і є типовими представниками для плодових насаджень сливи Правобережного Лісостепу України [6, 8].

Як зазначено вище, найбільший внесок у зниження врожаю плодових культур мають комахи-шкідники генеративних органів. Тому, відповідно до плану досліджень, було проведено роботи з визначення впливу різних видів карпофагів на втрати врожаю сливи.

Дослідженнями було встановлено, що група шкідників-карпофагів призводила до пошкодження, і як наслідок, до опадання (фізіологічну падалицю не враховували) 40,1 % (2023 р.) та 36,1 % (2024 р.) плодів сливи (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Пошкодження плодів сливи карпофагами,%

Вид (комплекс)	Пошкоджено плодів, %			
	2023 р.	2024 р.	середні	%
Пильщик чорний сливовий	19,6	23,5	21,6	52,4
Плодожерка сливова	13,6	12,5	13,1	31,8
Пильщик кісточковий жовтий кісточковий	3,8	4,8	4,3	10,5
Інші види	2,1	2,3	2,2	5,4
Сума	39,1	43,1	41,1	100,0

За роки спостережень найбільш шкідливим видом був чорний сливовий пильщик, втрати врожаю від якого складали 19,6 % у 2023 р. та 23,5 % у 2024 р. (див. табл. 3.1). Інші види плодопошкоджуючих шкідників завдавали меншої шкоди. Так втрати від сливової плодожерки становили від 12,5 % (2023 р.) до 13,6 % (2024 р.), а пильщика жовтого кісточкового – від 3,8 % (2023 р.) до 4,8 %

(2024 р.). На частку інших шкідників (листовійки філофаги, довгоносики, сливова товстонижка...) припадало лише 2,1–2,3 % знищених плодів.

Сумарний внесок чорного сливового пильщика у загальні втрати врожаю від діяльності карпофагів у середньому за роки досліджень, складав 52,4 %.

Таким чином, чорний сливовий пильщик є найбільш шкідливим видом, який активний в період формування плодів і викликає значні втрати урожаю сливи в умовах НВВ Уманського НУС.

Результати роботи підтвердили значимість запланованих досліджень, і тому уточнення біологічних особливостей чорного сливового трача з метою вивчення та розробки методів регуляції його чисельності є актуальними.

3.2. Динаміка льоту і біологічні особливості чорного сливового трача в насадженнях сливи НВВ Уманського НУС

Чорний сливовий трач *Hoplocampa minuta* Christ. є одним з найпоширеніших та шкідливих карпофагів, який пошкоджує зав'язь та молоді плоди сливи, активність якого спостерігається з року в рік на всій території України і призводить до значних втрат врожаю. Незважаючи на доволі тривалий період вивчення біології та екології даного шкідника, постійний моніторинг і уточнення особливостей біології чорного сливового пильщика є актуальним питанням при розробці стратегії захисту рослин від трача в промислових насадженнях сливи.

Проведені нами дослідження підтвердили дані, що фенологічний розвиток чорного сливового трача залежить від температурних умов сезону і прив'язаний до темпів розвитку сливи (рис. 3.2). В роки досліджень фенологія шкідників співпадала з темпами розвитком кормової рослини (фенофазами розвитку). Це особливо ярко проявилось на фоні аномальних температурних умов зими і весни 2024 р. які призвели до більш раннього початку весняного розвитку сливи.

Залялькування личинок трача відбувалося з I (2024 р.) – II (2023 р.) декади квітня (фаза «зеленого конусу»–«розрихлення бутону»); літ імаго та відкладання яєць – з II (2024 р.) – III (2023 р.) декади квітня («білий бутон»). Вихід і початок живлення личинок спостерігався з III декади квітня (2024 р.) – I декади травня (2023 р.), що відповідало фенофазі розвитку сливи «початок цвітіння»–«масове цвітіння»). Вихід на зимівлю личинок чорного трача відбувався в II декаді травня – I декаді червня. У своїй більшості, личинки трачів покидали пошкоджені плоди сливи ще на дереві. Вихід личинок з падалиці спостерігався значно рідше.

Розвиток чорного сливового пильщика значною мірою залежав від метеорологічних умов, особливо середньої температури повітря і кількості опадів. Максимальний вилов імаго на пастки відмічено за діапазону температур у 20–24 °С; відкладання яєць – 21–25 °С; ембріонального розвитку і живлення личинок – 19–24 °С, які виявилися близькими до даних літературних джерел [9, 21, 35]. Таким чином діапазон температур у 19–25 °С сприяв швидкому перебігу фаз розвитку пильщика і синхронності його фенофаз з розвитком кормової рослини, що пояснює більшу пошкодженість сливи у 2024 р.

Фаза	Січень			Лютий			Березень			Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень			Жовтень			Листопад			Грудень		
розвитку	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
Личинка	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																								
Лялечка										0	0	0																								
Імаго													+	+	+	+																				
Яйця													•	•	•																					
Личинка													-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

Рис. 3.2. Фенограма розвитку чорного сливового трача

Як свідчать результати досліджень, личинки довго не переміщувалися поверхнею, а заглиблювалися в ґрунт і починали формувати кокон. Переважну більшість коконів чорного сливового трача, під час розкопок, було виявлено саме в периметрі крони на глибині до 10 см (табл. 3.2).

Таким чином наші дослідження підтверджують доцільність дискування міжрядь та рихлення в ряду ґрунту до 15–20 см для контролю чисельності популяції пильщика.

Життєздатність популяції пильщика в 2023–2024 рр. визначалася оптимальними показниками коконів: маса $7,2\pm0,1$ мг, довжина $5,2\pm0,1$ мм, ширина $2,3\pm0,1$ мм. Такі розміри коконів свідчили про оптимальні розміри личинок в період залялькування, високу потенційну життєздатність під час зимівлі, та сезонну високу шкодочинність виду в цілому.

Слід зазначити, що умови зимово-весняного періоду (див. розділ 2.3) мали значний вплив на життєздатність личинок пильщиків. Як свідчать дані табл. 3.2, за роки досліджень життєздатність личинок не перевищувала 70,8%. При цьому в 2023 р спостерігався більш високий відсоток загибелі личинок пильщика ніж в 2024 р.

На нашу думку це пов’язано з аномальними позитивними повітря в зимовий період і затяжним періодом опадів на фоні відносно низьких температур весняного періоду. Дані погодні умови сприяли не лише фізіологічному виснаженню поживних запасів личинок трача, але і розвитку ентомопатогенних мікроорганізмів.

Таблиця 3.2

Розташування та личинкова життєздатність чорного сливового трача в період діapaузи, %

Роки	Кількість коконів на одне дерево, шт..			Життєздатність личинок в зимовий період, %
	Відстань від штамбу, см			
	0 – 50	51 – 100	100 – 150	
2023	9,1	19,3	3,1	64,2
2024	7,8	17,6	4,4	70,8

Найбільш висока ефективність заходів захисту від шкідливих організмів спостерігається тоді, коли проведення цих заходів відбувається в строки, що співпадають з такими періодами розвитку фітофагів, коли вони знаходяться в найбільш чутливих фазах свого розвитку. У чорного сливового трача такими фазами є стадії яйця і личинки, яка ще на заглибилася в плід. Тому нами були проведені дослідження з вивчення динаміки льоту *H. minuta* Christ, адже саме строки льоту шкідника дозволяють розрахувати періоди розвитку і за необхідності скоригувати строки внесення інсектицидів.

Для відлову імаго використовували клейові пастки білого кольору (15×20 см), які широко застосовуються під час моніторингу сливових трачів [28, 37].

Як свідчать результати досліджень (рис 3.3) динаміка льоту імаго чорного сливового пильщика в 2023 р та 2024 р. була подібна за динамікою, але відрізнялася за часом початку льоту та його тривалістю, що пов'язано з відмінностями температурних умов зимово-весняного періоду.

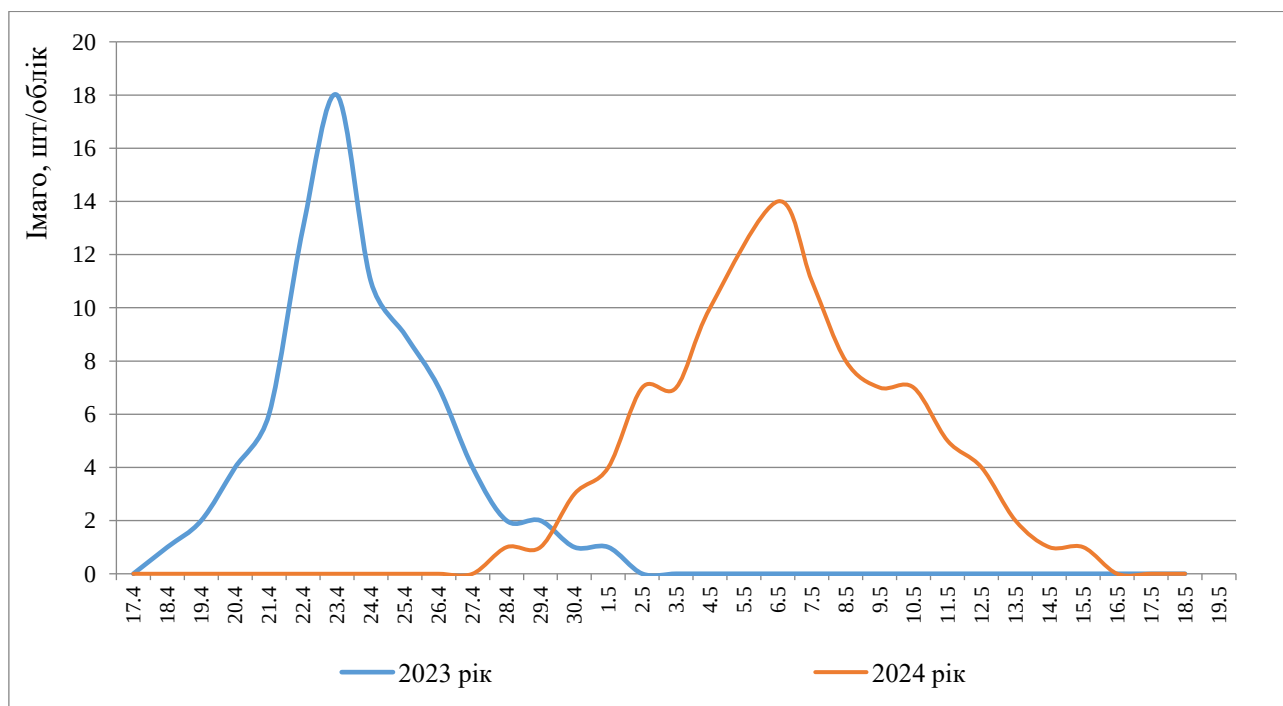


Рис. 3.3. Динаміка льоту імаго *Hoplocampa minuta* Christ

Так в 2023 р. літ чорного сливового трача розпочався в III декаді квітня (28.04.2023), а в 20024 р. - в II (18.04.2022 та), коли було спіймані перші екземпляри. Період льоту в 2023 р. період льоту складав 17 діб, а в 2024 р. – 14діб, а піки графіків динаміки (06.05.2023 р. та 23.04.2024 р.) відповідали фенофазі розвитку сливи «білий бутон». Що відповідає наявним літературним даним щодо динаміки льоту чорного сливового пильщика [21,34,35,58].

Таким чином, при розробці інтегрованих систем захисту сливи від сливового чорного трача необхідно враховувати особливості погодних умов за зимово-весняний період, які значним чином впливають на початок і динаміку льоту імаго пильщика.

3.3. Ефективність застосування пестицидів з метою контролю чисельності популяції чорного сливового трача

Наразі хімічний метод контролю розвитку популяцій шкідників, який ґрунтується на використанні різних класів хімічних сполук є найбільш поширеним і ефективним в сучасних інтегрованих системах захисту плодових насаджень, адже вчасне застосування пестицидів дозволяє ефективно контролювати чисельність фітофагів сливи і попереджати масові спалахи їх чисельності. Однак такий спосіб контролю розвитку фітофагів має негативний вплив пестицидів не лише на шкідників а й на інші складові агроценозів. Зважаючи на те, що в чинному «Переліку пестицидів та агрохімікатів...» [43], перелік дозволених для застосування на сливі (у тому числі проти чорного сливового трача) інсектицидів обмежений. Саме тому аграрії доволі часто самостійно обирають препарати, віддаючи перевагу тим, які мають 2-ий клас небезпечності. І хоча ці інсектициди здатні ефективно контролюють чисельність популяції чорного сливового трача, однак мають доволі значний негативний вплив на корисні компоненти агроценозу сливи і довкілля.

Це обумовлює актуальність проведення досліджень у напрямку пошуку нових ефективних препаратів, які є більш «екологічно-чистими» з метою їх

подальшого введення в системи захисту сливи від чорного плодового пильщика.

Впродовж 2023–2024 рр. у плодових насадженнях сливи НВВ Уманського НУС нами були проведені дослідження з вивчення впливу на чисельність і шкодочинність чорного сливового трача інсектицидів, які відносяться до різних класів і груп - ФОС, регулятори росту і розвитку комах, біологічні препарати.

Результати проведених робіт свідчать, що вивчені препарати ефективно впливали на рівень пошкодженості плодів сливи упродовж усього сезону вирощування сливи (табл. 3.3–3.6).

Згідно отриманих результатів: незважаючи на те що більшість запропонованих нами інсектицидів, за виключенням Матч 050 ЕС, КЕ, за ефективністю і поступаються еталонному препарату (Бі-58 новий), вони також є ефективними щодо зниження пошкодження зав'язі плодів сливи чорним сливовими пильщиками.

Таблиця 3.3

Ефективність інсектицидів щодо зниження пошкодженості зав'язі сливи сорту Чачанська ліпотіка сливовими пильщиками (2023 р.)

Варіант	Норма витрати препарату, л/га	Кількість пошкодженої зав'язі на 100 шт.	Ефективність інсектицидів, %
Контроль (обробка водою)	-	14,7	-
Бі-58 новий (еталон)	1,5	1,4	90,5
Матч 050 ЕС, КЕ	1,0	1,6	89,1
SpinTor 240 SC	0,5	2,5	83,0
Бітоксик-БТУ-р®	5,0	3,7	74,8

Так у 2023 р., за результатами обліків пошкодженої зав'язі, було встановлено, що технічна ефективність інсектициду Бі-58 новий становила 90,5 %. Для варіанту Матч 050 ЕС, КЕ показник був близький до еталону і поступався Бі-58 новий лише на 1,4 %. Біологічні препарати SpinTor 240 SC та

Бітоксик-БТУ-р® мали більш низький рівень показника, а їх технічна ефективність відносно еталону була нижче на 7,5 % та 15,7 %, відповідно (див. табл.3.3).

Результати досліджень 2024 р. дещо відрізнялися від даних за 2023 р. (див. табл.3.4).

Таблиця 3.4

**Ефективність інсектицидів щодо зниження пошкодженості зав'язі
сливи сорту Чачанська ліпотіка сливовими пильщиками (2024 р.)**

Варіант	Норма витрати препарату, л/га	Кількість пошкодженої зав'язі на 100 шт.	Ефективність інсектицидів, %
Контроль (обробка водою)	-	17,1	-
Бі-58 новий (еталон)	1,5	1,3	92,4
Матч 050 ЕС, КЕ	1,0	1,0	94,2
SpinTor 240 SC	0,5	1,9	88,9
Бітоксик-БТУ-р®	5,0	3,1	81,9

Так, аналіз даних за 2024 р. показав, що серед вивчених інсектицидів, найвищим рівнем технічної ефективності характеризувався дослідний варіант з використанням препарату Матч 050 ЕС, КЕ – 94,2 %, що перевищувало показник для Бі-58 новий (еталон) на 1,8 %. Технічна ефективність біоінсектицидів SpinTor 240 SC та Бітоксик-БТУ-р® була нижча ніж в еталоні і становила 88,9 %, та 81,9 %, відповідно (див. табл.3.4).

Під час обліків пошкодженості плодів сливи було встановлено, що рівень технічної ефективності препаратів для більшості варіантів, близький до даних, що були отримані при вивченні пошкодженості зав'язі (див. табл. 3.5, 3.6).

Так в 2023 р. технічна ефективність Бі-58 новий становила 90,8 % і мала найбільші значення серед вивчених пестицидів. Для інших інсектицидів було

відмічено трохи нижчий рівень ефективності. Якщо для препарату Матч 050 ЕС, КЕ ці відміни незначні (1,5 %), то для варіантів та SpinTor 240 SC та Бітоксик-БТУ-р® рівень технічної ефективності був нижчий на 7,6 % та 12,7 %, відповідно.

Таблиця 3.5

**Ефективність інсектицидів щодо зниження пошкодженості плодів
сливи сорту Чачанська ліпотіка сливовим пильщиком (2023 р.)**

Варіант	Норма витрати препарату, л/га	Кількість пошкоджених плодів на 100 шт..	Ефективність інсектицидів, %
Контроль (обробка водою)	-	19,60	-
Бі-58 новий (еталон)	2,0	1,8	90,8
Матч 050 ЕС, КЕ	1,0	2,1	89,3
SpinTor 240 SC	0,5	3,30	83,2
Бітоксик-БТУ-р®	5,0	4,30	78,1

Результати досліджень 2024 р. також мали певну відмінність, як і при вивченні зав'язі, від даних за 2023 р. (див. табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Ефективність інсектицидів щодо зниження пошкодженості плодів
сливи сорту Чачанська ліпотіка сливовим пильщиком (2024 р.)**

Варіант	Норма витрати препарату, л/га	Кількість пошкоджених плодів на 100 шт.	Ефективність інсектицидів, %
Контроль (обробка водою)	-	23,5	-
Бі-58 новий (еталон)	1,5	2,3	90,2
Матч 050 ЕС, КЕ	1,0	1,7	92,8
SpinTor 240 SC	0,5	3,1	86,8
Бітоксик-БТУ-р®	5,0	4,9	79,1

Найвищий рівень технічної ефективності встановлено для препарату Матч 050 ЕС, КЕ (92,8 %), а показник для Бі-58 новий був трохи нижче і становив 90,2 %. Для препарату SpinTor 240 SC та Бітоксик-БТУ-р® даний показник становив 86,8 % та 79,1 %, відповідно.

Таким чином, найвищий рівень технічної ефективності встановлено для препаратів Бі-58 новий (еталон) – 90,2-92,4 % та Матч 050 ЕС, КЕ – 89,1-92,8 %, що свідчить про рівноцінність дії інсектицидів щодо контролю чорного сливового і жовтого кісточкового пильщиків. Ефективність використання біопестицидів з метою контролю личинок чорного і жовтого сливового трачів була нижче на 3,4-15,7 %.

Однією з особливостей біологічних інсектицидів та пестицидів, що створені на основі аналогів біологічно-активних речовин, є пролонгований ефект дії – вплив на наступні стадії розвитку та генерації комах. З метою вивчення можливостей такого ефекту у 2023 р. провели вивчення загибелі личинок пильщика в зимовий період у варіантах з внесенням інсектицидів (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Вживання личинок пильщика у зимовий період в варіантах з використанням інсектицидів (2023 р.)

Препарат	Кількість личинок в досліді, екз.	Кількість личинок, що загинули, екз.	Вживання личинок, %
Контроль (обробка водою)	52	16	69,2
Бі-58 новий (еталон)	45	13	71,1
Матч 050 ЕС, КЕ	41	15	63,4
SpinTor 240 SC	47	14	70,2
Бітоксик-БТУ-р®	43	20	53,5

Дослідами встановлено, що у варіантах, в яких вносили інсектициди Бі-58 новий та SpinTor 240 SC вживання личинок в період зимівлі, значно не

відрізнялося від контрольного варіанту і становило 73,0 % та 67,5 %, відповідно (73,8 % - у Контролі). В той же час для варіантів з застосуванням Матч 050 ЕС, КЕ та Бітоксик-БТУ-р® спостерігали зниження відсотка личинок, які вижили під час зимівлі до 67,5 % та 55,8 %, відповідно (див. табл. 3.7).

Таким чином, при використанні препаратів, що створені на основі ентомопатогенних мікроорганізмів та аналогів ювенільних гормонів спостерігається пролонгований ефект дії інсектицидів, який проявляється в меншій стійкості личинок чорного сливового пильщика в період зимівлі.

3.4. Вплив застосування інсектицидів на урожайність сливи та якість її плодів

Як у 2023 р. так і 2024 р. було відмічено комплекс несприятливих погодних факторів, серед яких найбільший вплив на урожайність мала низька кількість опадів у період дозрівання плодів, особливо у 2024 р. Незважаючи на це, в результаті досліджень щодо застосування пестицидів в захисті рослин від чорного плодового пильщика, встановлено достовірні відміни в урожайності сливи між контрольним і дослідними варіантами.

Як свідчать результати робіт (табл. 3.8) з вивчення впливу інсектицидів на врожайність сливи, найвищий середній урожай за два роки досліджень був у варіанті з застосуванням інсектициду Бі-58 новий (еталон) – 9,70 т/га. Для інших варіантів середня урожайність становила 9,6 т/га (Матч 050 ЕС, КЕ), 8,95 т/га (SpinTor 240 SC) та 8,4 т/га (Бітоксик-БТУ-р®), що також було вище ніж в контрольному варіанті.

Приріст урожайності сливових насаджень відносно контролю в дослідженнях становив: 1,65 т або 20,5 % для Бі-58 новий (еталон); 1,55 т (19,25 %) - Матч 050 ЕС, КЕ Для інших препаратів приріст урожаю був менше: 0,9 т (11,18 %) - SpinTor 240 S. та 0,35 т (4,35 %) - Бітоксик-БТУ-р®.

Приріст урожайності у варіантах з використанням Бі-58 новий; Матч 050 ЕС, КЕ та SpinTor 240 SC як у 2023 р. так і 2024 р. був вище НІР, що свідчить про достовірність приросту.

Таблиця 3.8

**Урожайність сливи НВУ Уманського НУС при використанні
інсектицидів (сорт Чачанська ліпотіка)**

Варіант досліджу	Урожайність, т/га			Приріст урожаю	
	2023 р.	2024 р.	Середнє	т/га	%
Контроль (обробка водою)	9,6	6,5	8,05	—	—
Бі-58 новий (еталон)	11,2	8,2	9,70	1,65	20,50
Матч 050 ЕС, КЕ	11,1	8,1	9,60	1,55	19,25
SpinTor 240 SC	10,4	7,5	8,95	0,90	11,18
Бітоксик-БТУ-р®	9,9	6,9	8,40	0,35	4,35
<i>НІР₀₉₅</i>	<i>0,78</i>	<i>0,43</i>			

Отже інсектициди, що створені на основі агентів біологічного захисту є доволі перспективними для введення їх в інтегровані системи захисту сливи з метою контролю чисельності чорного та жовтого сливового пильщиків. При цьому аналоги біологічно-активних речовин не уступають за ефективністю рекомендованим хімічним препаратам, а створені на основі токсинів – лише трохи поступаються їм.

Слива є кісточковою сільськогосподарською культурою, плоди якої не лише споживаються в свіжому виді, але і йдуть на переробку або заморожування. При цьому як ціни на свіжі плоди, так і ефективність їх переробки є відповідна висока якість та відповідність стандартам. Тому, якість плодів є підґрунтям високої рентабельності та прибутків при виробництві.

Результати досліджень засвідчили, що при застосуванні пестицидів для захисту насаджень сливи від чорного сливового та жовтого кісточкового трача

збільшується не лише валовий продукт, але й підвищується товарна якість урожаю (табл. 3.9).

Оцінку товарної якості плодів проводили у відповідності до ДСТУ ЕЭК ООН FFV-29:2007 Сливи. Настанови щодо постачання і контролювання якості (ЕЭК ООН FFV-29:2004, IDT) [55].

Таблиця 3.9

Товарна якість плодів сливи сорту Чачанська ліпотіка в залежності від використання інсектицидів (середнє за 2023–2024 рр.)

Варіант	Товарність плодів, %					
	2023 р.		2024 р		Середнє за два роки.	
	1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт
Контроль (обробка водою)	60,2	39,8	57,4	42,6	58,8	41,2
Бі-58 новий (еталон)	71,4	28,6	69,8	30,2	70,6	29,4
Матч 050 ЕС, КЕ	66,3	33,7	66,2	33,8	66,3	33,8
SpinTor 240 SC	65,2	34,8	65,5	34,5	65,4	34,7
Бітоксик-БТУ-р®	63,3	36,7	59,8	40,2	61,6	38,5
<i>HIP</i> ₀₉₅					4,99	3,15

Як свідчать результати роботи (див. табл. 3.9), середній показник частки плодів першого сорту за два роки становила: в контрольному варіанті – 58,8 %, за використання Бі-58 новий (еталон) - відсоток плодів першого сорту достовірно збільшився на 11,8 %. Застосування препаратів, які створені на основі біологічних агентів також призвела до підвищення цього показника: для Матч 050 ЕС, КЕ – на 7,5 %, SpinTor 240 SC – на 6,6 %, Бітоксик-БТУ-р® - на 2,8 %.

Таким чином, застосування інсектицидів при вирощування сливи, що створені на основі агентів біологічного захисту, дозволяє не лише зменшити хімічне навантаження на біосферу але й підвищити якість продукції.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ

Будь-яке виробництво, у тому числі і сливи не може доцільним без забезпеченості рентабельності вирощування на рівні яке забезпечує прибуток, який є підґрунтям подальшого розвитку виробництва. При цьому, чим більше буде рентабельність культури тим більшу кількість капіталу, який можна витратити на інтенсифікацію виробництва і збільшення кількості і якості продукції яка буде доставлятися до споживача – збільшення ефективності виробництва.

Показник економічної ефективності (відображається через комплекс продуктивність праці, собівартість продукції, прибуток, рентабельність тощо) визначається порівняльним аналізом отриманого результату з витратами на його отримання - віддачу вкладень у кінцевий результат.

Собівартість – поточні витрати на виробництво та реалізацію продукції, які виражені в грошовій формі.

Прибуток – позитивна різниця між доходами і пов'язаними з ними Прибуток можна також визначити як суму коштів на яку збільшився капітал за результатами діяльності.

Рентабельність – це співвідношення прибутку та витрат, що виражена в відсотках. Рентабельність - відносний показник, який необхідний для аналізу господарської та економічної діяльності [58].

Тому, без розрахунків економічної ефективності, коректно проаналізувати доцільність використання заходів захисту при вирощування сливи неможливо.

Таблиці додаткових витрат, представлені у додатках, свідчать, що найбільші додаткові витрати в дослідних варіантах були за застосування препарату Матч 050 ЕС, КЕ і становили 3364,5 грн/га. В інших варіантах додаткові витрати становили від 1412,9 грн/га до 2898,8 грн/га.

Показники економічної ефективності застосування препаратів представлені в табл. 4.1

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування інсектицидів

	Контроль	Бі-58 новий (еталон)	Матч 050 ЕС, КЕ	SpinTor 240 SC	Бітоксик- БТУ-р®
Урожайність, т/га	8,05	9,7	9,6	8,95	8,4
Прибавка врожаю, т/га		2,07	0,46	1,29	0,3
Ціна реалізації, грн/т	17940,0	18530,0	18315,0	18270,0	18080,0
Вартість реалізованої продукції, грн/га	144417,0	179741,0	175824,0	163516,5	151872,0
в т.ч. додаткової	—	35324,0	31407,0	19099,5	7455,0
Виробничі витрати, грн/га	98367,2	101266,0	101731,7	100625,9	99780,1
в т.ч. додаткові	—	2898,8	3364,5	2258,7	1412,9
Собівартість 1 т, грн.	12219,5	10439,8	10597,0	11243,1	11878,6
Умовний прибуток, грн/га	46049,8	78475,0	74092,3	62890,6	52091,9
в т.ч. додатковий		32425,2	28042,5	16840,8	6042,1
Рівень рентабельності, %	46,8	77,5	72,8	62,5	52,2

Дані таблиці свідчать що застосування фунгіцидів позитивно впливає на економічну ефективність вирощування сливи. Серед досліджених препаратів найкращим був варіант за застосування Бі-58 новий (еталон), а серед випробуваних - варіант, де застосовували аналог гормонів - Матч 050 ЕС, КЕ з нормою витрати діючої речовини 1,0 л/га. Для Бі-58 новий (еталон) собівартість продукції склала 10439,8грн/т плодів, що на 1779,70 грн. менше ніж в контролі, при собівартості продукції 77,5 %, що на 30,7 % більше ніж в контролі. Для

варіанту Матч 050 ЕС, КЕ - 28042,5 грн/га додаткового умовного прибутку, при рівні рентабельності 72,8 %. Жоден з біологічних інсектицидів не перевершив даний показник, однак для них рентабельність виробництва була вище ніж в контролі на 15,7 % (SpinTor 240 SC) та 5,4 % (Бітоксик-БТУ-р®).

Отже, як показують розрахунки економічної ефективності найбільш ефективним препаратом проти сливових трачів, за застосування якого отримані найкращі економічні показники, був інсектицид Бі-58 новий (еталон) з нормою витрати 2,0 л/га. Хоча при застосуванні Матч 050 ЕС, КЕ економічна ефективність була і нижче, його можна рекомендувати для контролю чисельності сливових трачів. В системах вирощування «зеленої продукції» доцільно застосування біологічного препарату SpinTor 240 SC з нормою витрати 0,5 л/га.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. В умовах НВВ УНУС Уманського району Черкаської області видовий склад членистоногих в насадженнях сливи налічує 36 видів шкідливих об'єктів, що належать до класів Павукоподібні (Arachnida) та Комахи (Insecta). Серед шкідників плодів домінуюче значення має чорний сливовий трач на якого припадає 52,4 % втрати зав'язі сливи.

2. Дослідженнями проведеними впродовж 2023-2024 рр. встановлено, що динаміка льоту чорного сливового пильщика в умовах Черкаської області має один пік. Виліт імаго чорного трача розпочинається в II-III декаді квітня. Пік льоту співпадає з фенофазою розвитку сливи «білий бутон».

3. Застосування інсектициду Матч 050 ЕС, КЕ підвищувало врожайність сливи сорту Чачанська ліпотіка на 1,55 т або 19,3 %%, а біологічний інсектицид SpinTor 240 SC– на 0,90 т/га або 11,2 %.

4. Ефективність інсектицидів, в середньому за роки досліджень, була найвищою у варіантах з інсектицидами Бі-58 новий - 90,2-92,4 % та Матч 050 ЕС, КЕ - 89,1-94,2 %.

5. Найкращі показники економічної ефективності були одержані в варіантах з використанням інсектициду Бі-58 новий та гормонального препарату Матч 050 ЕС, КЕ Застосування інсектициду Матч 050 ЕС, КЕ. дозволить значно зменшити хімічне навантаження на садовий агроценоз і зокрема плодову продукцію.

8. За результатами проведених досліджень (2023-2024 рр.) ми можемо рекомендувати використання інсектициду Матч 050 ЕС, КЕ з нормою витрати 1,0 л/га для захисту сливи від чорного сливового трача.

7. При вирощуванні «зеленої продукції», з метою контролю чисельності чорного сливового трача, доцільно застосовувати біопрепарат SpinTor 240 SC з нормою витрати 0,5 л/га.