

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та екології

Кафедра захист рослин

**МАГІСТЕРСЬКА
ДИПЛОМНА РОБОТА**

на тему: «Оцінка ефективності інсектицидів в захисті яблуні
проти американського білого метелика»

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Екологічне рослинництво,
спеціальності 201 Агрономія
Дудник Дмитро Віталійович

Керівник доцент Поспелова Г.Д.
Рецензент доцент Барат Ю.М.

Полтава – 2021 р.

З М І С Т

	Загальна характеристика роботи	4
Розділ 1	Американський білий метелик: методи обстеження і контролю (огляд літератури)	6
	1.1. Карантинні організми та причини їх розповсюдження	6
	1.2. Поширення і шкідливість американського білого метелика	8
	1.3. Шляхи розповсюдження карантинного шкідника	12
	1.4. Заходи боротьби із американським білим метеликом	12
Розділ 2	Біологічно-виробнича характеристика яблуні (об'єкт дослідження)	16
Розділ 3	Умови та методика проведення досліджень	19
	3.1. Географічне положення та загальні відомості про господарство	19
	3.2. Кліматичні умови господарства	19
	3.3. Рельєф і ґрунтові умови господарства	21
	3.4. Методика проведення досліджень	24
Розділ 4	Результати досліджень	28
	4.1. Особливості розвитку американського білого метелика на Полтавщині	28
	4.2. Заходи захисту саджанців від американського білого метелика	31
Розділ 5	Економічна ефективність вирощування саджанців яблуні	36
Розділ 6	Екологічна експертиза	39
Розділ 7	Охорона праці	42
	Висновки та пропозиції	45
	Список використаної літератури	46
	Додатки	54

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Наразі в Україні надзвичайно гостро стоїть проблема охорони рослинних ресурсів від регульованих і небезпечних видів шкідливих організмів [34, 35]. Нагальним питанням є вивчення еколого-біологічних особливостей фітофагів вже зареєстрованих в країні та пошук методів ефективного контролю їх чисельності.

Особливо небезпечним є карантинний об'єкт – американський білий метелик (АБМ), ареал поширення якого в Україні постійно збільшується. В першу чергу від його присутності страждають плодови насадження.

В нашій країні на садівництво припадає близько 10 % валової продукції рослинництва [1]. Проте, останніми роками спостерігаються тенденції до спаду як обсягів виробництва, та і ефективності галузі. В першу чергу це пов'язано з якістю плодової продукції, а саме зростанням чисельності шкідників до яких відноситься АБМ.

На сьогодні, не зважаючи на комплекс впроваджених заходів, ареал регульованого фітофага дедалі розширюється по території країни, що зумовлено: безконтрольним перевезенням садивного матеріалу, відсутністю стійких сортів плодових культур, недостатнім впровадженням у інтегровані системи захисту сучасних інсектицидів тощо [7, 10]. Крім того, кліматичні зміни, що наразі все більше проявляються, посилюють існуючі ризики в рільництві і посилюють шкодочинність фітофагів [48, 26].

Мета і завдання дослідження. Мета досліджень – удосконалити систему заходів контролю популяції американського білого метелика. Для реалізації цієї мети передбачалося вирішити наступні завдання: вивчити регіональні особливості біології і екології АБМ; дослідити вплив температури і вологості повітря на розвиток шкідника; дослідити можливості пестицидного захисту посадкового матеріалу яблуні від АБМ;

Об'єкт дослідження: американський білий метелик.

Предмет дослідження: вплив умов середовища на розвиток

американського білого метелика; ефективність інсектицидів у контролі шкідника.

Методи дослідження: польові спостереження за біологією шкідника і вивчення ефективності сучасних інсектицидів.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах КСП «Зелений гай» проведені спостереження за розвитком американського білого метелика і вивчений характер впливу на цей процес гідротермічних умов, визначена ефективність застосування інсектицидів.

Практичне значення одержаних результатів. Експериментальні дані, які були одержані в досліді дають змогу рекомендувати інсектициди різного механізму дії для контролю розвитку АБМ.

Особистий внесок здобувача полягає в проведенні польових дослідів, опрацюванні й аналізі експериментальних даних та формулюванні висновків.

Апробація результатів дипломної роботи. Матеріали дипломної роботи доповідались і обговорювались на студентській науковій конференції (Полтава, 2021 р.).

Структура та обсяг дипломної роботи. Дипломна робота викладена на 53 сторінках тексту, включає 7 таблиць, 3 додатків. Робота складається із вступу, 7 розділів, висновків. Список використаних джерел охоплює 75 найменувань.

РОЗДІЛ 1

АМЕРИКАНСЬКИЙ БІЛИЙ МЕТЕЛИК: МЕТОДИ ОБСТЕЖЕННЯ І КОНТРОЛЮ (огляд літератури)

1.1. Карантинні організми та причини їх розповсюдження

Ми живемо в глобальному світі, де постійно збільшуються об'єми експортних і імпорتنих перевезень серед яких продукти харчування, насіннєвий матеріал, саджанці, декоративні рослини посідають одне з чільних місць. В зв'язку з цим виникає загроза ввезення не характерних для нашої кліматичної зони живих організмів (комах, збудників хвороб, бур'янів тощо). При їх адоптації, розмноженні і поширенні можуть виникнути значні екологічні проблеми і економічні втрати. Саме тому, особливу увагу необхідно приділити розвитку карантинних служб, які повинні контролювати нерегульовані об'єкти на нашій території. Необхідно розширяти співпрацю з іншими країнами у напрямку розробки нових методів діагностики і виявлення карантинних об'єктів, а також ефективних методів контролю [16].

На думку О. А. Сікури і О. М. Мовчана все більше виявляються проблеми пов'язані з поширенням комах-інтродуцентів. Так, на території України збільшується ареал поширення американського білого метелика, картопляної і томатної молей, кукурудзяного жука, золотистої картопляної нематоди тощо [49, 50].

Припинити процес вторгнення потенційно небезпечних організмів і освоєння ними нових територій з огляду на активний рух продукції та сировини неможливо, на фоні інтенсивних переміщень. Опираючись на «Перелік регульованих шкідливих організмів» затверджений в Україні можна відмітити їх різноманітний видовий склад, найбільше комах – 98 видів, 69 збудників хвороб рослин, 12 видів нематод, 38 бур'янів тощо [48, 49].

Варто відмітити, що з року в рік зростають не тільки площі зайняті карантинними організмами, але й збагачується їх видовий склад. Так за

останні два роки були виявлені: неповірускільцевої плямистості тютюну, бактеріальний вілт кукурудзи, південноамериканська томатна міль, бура гниль картоплі.

Тільки в 2021 році був запроваджений карантин а агроценозах кукурудзи на площі понад 19 тис. га, щодо діабротики і бактеріального вілта в 12 областях України. Спостерігається збільшення кількості карантинних вогнищ АБМ. Варто відмітити, що наразі карантинний режим щодо даного об'єкта встановлено в 20 областях нашої країни на площі понад 50 тис. га [10].

Нажаль завезені шкідливі організми найчастіше потрапляють у більш сприятливі умови для розвитку і що можливо найважливіше їх розмноження не контролюється природними ворогами [13, 19]. Більш перспективними до акліматизації і подальшої натуралізації є види з високою екологічною пластичністю [45, 51].

Загроза проникнення фітофага, збудника хвороби чи сегетальної рослинності зростає, якщо життєвий цикл шкідливого організму певним чином пов'язаний з рослиною, наприклад філоксера занесення з чубуками винограду, амброзії полинолистий – з зерном, шарки сливи – з садивним матеріалом.

У зв'язку з цим зростає роль карантинних заходів, спрямованих на попередження занесення і розповсюдження незареєстрованих карантинних організмів, та на локалізацію вогнищ на території України [34].

Україна приймає активну роль в роботі міжнародних організацій з карантину рослин де розробляють законодавчі та нормативно-правові акти в сфері карантину рослин.

Наразі на території України досить поширені регульовані шкідники плодових культур – американський білий метелик (*Hyphantria cunea* Drury), каліфорнійська щитівка (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.), східна плодожерка (*Grapholitha molesta* Busck), червчик Комстока (*Pseudococcus comstocki* Kuw.) [35, 75].

Останнім часом зростає значення карантинних заходів спрямованих на профілактику внесення і поширення небезпечних адвентивних видів економічно небезпечних регульованих шкідливих організмів, а також локалізацію і ліквідацію їх вогнищ карантинних організмів [21].

Успіх карантинних заходів з обмеження поширеності адвентивних фітофагів залежить від того, наскільки добре ми знаємо їх біологічні властивості та історію проникнення в нашу країну.

1.2. Поширення і шкідливість американського білого метелика

Американський білий метелик (*Hyphantria cunea* Drury), є регульованим об'єктом карантину України. Вид поширений в Європейських, Азійських країнах, Північній Америці, є вогнища Грузії, Азербайджані, Молдові, Україні [19].

Американський білий метелик вважається обмежено розповсюдженим на території України. Стан популяцій та чисельність шкідника суттєво коливаються за роками. З проникненням та активним наростанням територіального розселення виду в центральних і східних областях України на початку ХХІ століття все реальніше стає загроза його подальшого розповсюдження в північному та західному напрямку [10].

Аналіз карантинного стану плодових насаджень проведений 2001 році дає можливість наголосити, що найбільш заселені американським білим метеликом плодіві культури в зоні Степу (65,0 тис. га садів або 19,0%). У Лісостепу і Карпатському гірському районі фітофагом заселено 6,82-1,89 тис. га відповідно заселеність склала 2,1-2,6%. В цілому в Україні на 2001 рік шкідником було заселено 73,71 тис. га, 9% насаджень, темпи поширення шкідника поступово нарастають і в майбутньому фітофаг може заселити всю територію нашої країни [10, 11].

Шкідливою фазою розвитку американського білого метелика є личинка – гусениця. Вона може житися на понад 600 видах рослин, найкращим кормом є шовковиця і клен ясенелистий, друге місце займають плодіві

дерева – слива, яблуня, черешня, айва, вишня, груша; на третьому місці – абрикос, персик, акація, тополя, виноград і на останньому усі декоративні та трав'янисті факультативні кормові рослини [25, 27].

Залежно від рівня розвитку популяції шкідника та кліматичних умов періоду вегетації коло рослин-живителів на яких відбувається живлення личинок може змінюватися, а саме звужуватися або розширюватися. Дослідженнями вітчизняних дослідників доведено, що метелик може розширювати кормову базу за рахунок липи, платану, черемхи, бузку тощо. Личинка шкідника характеризується надзвичайною прожерливістю, але не всі рослини пошкоджуються однаково інтенсивно. Обстеження проведені С.О.Трибелем і Р.Ю. Моргуном в Закарпатській області показують що відсоток уражених плодових дерев майже вдвічі більший ніж дикорослих. [46, 51].

Крім того, проведені додаткові дослідження для виявлення кореляційних зв'язків між кормовою рослиною і тривалістю розвитку першої генерації АБМ. Досліди показали, що кращими кормовими рослинами для фітофага на півдні України є слива, черешня і шовковиця (еталон). Саме цим культурам у природних умовах надається перевага при заселенні. Це пов'язано з хімічним складом тканин листків сливи та черешні в період живлення гусениць першої генерації. Відмічено, що вміст моноцукрів та глюкози аналогічний тому, що міститься в листі шовковиці, а другої генерації – перевищує еталон [29, 44].

Варто відмітити, що АБМ активно знищує листковий апарат рослин, що викликає порушення фотосинтезу і як наслідок обмінних процесів у рослинах і призводить до їх пригнічення. У плодових культур істотно знижується продуктивність, є випадки коли дерева припиняють плодоносити (інколи декілька років поспіль). За регулярного пошкодження дерева можуть загинути [11, 14].

Останніми роками все більше науковців досліджують біологію фітофага і звертають увагу на розвиток кожної фази і фактори що впливають

на її тривалість. Є інформація про те що для нормального розвитку личинка може з'їдати до 10 листків яблуні або шовковиці. Розрахунки показали, що для повного об'їдання листя на одне дерево достатньо лише 8-10 самок [51]. Так, при обстеженнях проведених в Херсонській області, на одній яблуні нараховували від 51 до 2000 шт. яєць [13].

Наразі за спостереженнями європейських ентомологів АБМ в умовах Європи є виключно пластичним видом по відношенню до абіотичних факторів. Він добре себе почуває в насадженнях населених пунктів, в садах, на узбіччях доріг, лісосмугах.

Цікаво, що вологість не обмежує його розвиток. Шкідник добре себе почуває у заболочених низинах, на схилах ярів, пісках, але найкраще себе почуває за високих температур і достатній кількості опадів. Доведено, що оптимальною є зона з опадами до 600 мм на рік. За даними, Х. Бом та Х. Пшорн-Валькер, вологість повітря менше 50 % в поєднанні з високими температурами негативно впливає на розвиток шкідника [51].

За чисельними дослідженнями І. О. Чураєва в Закарпатській області можна зробити висновок, що шкідник переважно заселяє розріджені насадження або окремі дерева. В першу чергу АБМ реєструється на периферійних гілках крони переважно з південного боку. Аналіз інформації щодо поширення фітофага в різних стаціях дозволяє стверджувати, що більш типовими є лісосмуги, узбіччя доріг залізничних та шосейних, населені пункти [51]. В 2021 році спостерігався спалах чисельності шкідника в м. Херсон, де в серпні з дерев на голови і за комір городян падали гусениці.

Цікаво, що стан популяції метелика, зміна її структури, плодючість самок залежать від різних чинників (сонячної активності, геомагнітної збудженості, метеорологічних умов) [46].

На сезонну та багаторічну динаміку чисельності фітофага істотно впливають метеорологічні умови не тільки вегетаційного, а й зимового періодів. В популяції може суттєво знижуватися виживання і як наслідок плодючість; знижуватися фертильність яєць; ослаблені періодом зимівлі

шкідники можуть більше уражуватися паразитами, збудниками хвороб різної етіології. Все це та кормова база переважно і регулюють багаторічну динаміку чисельності фітофагів [32, 34].

Аналіз динаміки чисельності АБМ в умовах Півдня України дає підстави вважати, що: його чисельність утримується на стабільно високому рівні. Критичним періодом в багаторічному циклі розмноження регульованого фітофага є зимовий, коефіцієнт виживання – 0,50; за оптимальних метеорологічних умов середній багаторічний коефіцієнт розмноження становить 1,98; на розвиток позитивно впливає широка пластичність виду [35].

Варто відмітити, що ненажерливість гусениць призводить до значних пошкоджень дерев, досить часто по узбіччях доріг можна побачити абсолютно голі дерева обплетені павутинням. На щастя це явище не настільки масштабне і не здатне викликати екологічний дисбаланс.

Американський білий метелик, є масовим шкідником, в 90-х роках 20 століття спостерігався депресивний стан популяцій шкідника особливо в Луганській та північній частині Донецької областей, але починаючи з 2004 р. відбувається його активний розвиток та поширення [20, 24].

Розселення АБМ Європою проходило неоднаково в різних напрямках; найбільш інтенсивно воно йшло в південному і східному напрямку. Так, відстань в 600 км від Будапешту до Лесковац шкідник подолав за 15 років, середня швидкість руху складала 40 км в рік, а в східному напрямку (до Клуж в Румунії) відстань в 400 км подолав за 13 років, тобто зі швидкістю 30 км в рік. Із Румунії шкідник в 1966 році проник в Молдову а потім в Україну, за допомогою транспортних засобів по Дунаю в Ізмайльський район Одеської області і чорноморські порти [56].

З моменту реєстрації шкідника за даними дослідників в Україні пройшло три повних цикли динаміки популяції: перший – 1957-1966 рр., другий – 1967-1980 рр., третій – 1981-1994. Четвертий цикл, який почався у

1995 р. ще триває. В періоди цих циклів депресії відбулись у 1966-1967 рр., 1980-1983 рр. і 1994-1995 рр. [40].

1.3. Шляхи розповсюдження карантинного шкідника

Збільшення ареалу шкідника здійснюється шляхом природних перельотів, швидкість поширення метеликів досягає 25-40 км за рік. Активніше відбувається розселення в напрямку пануючих вітрів [45]. Масові міграції імаго, можуть бути пов'язані із змінами кормової бази, пошуками нових місць існування, таке поширення вважається активним [49].

Для АБМ характерним є і пасивне перенесення повітряними течіями. Довгі гуті трихоми, що вкривають тіло гусениці додають їй парусності, тому легко переносяться повітряними течіями на великі відстані.

Як відмічалось вище поширенню АБМ сприяє міжнародна торгівля. Основним шляхом розповсюдження вважають транспорт за допомогою якого здійснюється перевезення сільськогосподарської продукції. Під час фітоекспертиз шкідника виявляли у пакувальному матеріалі. Крім того гусениці можуть голодувати протягом двох тижнів, що дозволяє їм довгий час мандрувати з товаром. Поширення лялечок фітофага часто відбувається із дровами, де вони заселяють тріщини та виразки у корі. Є приклади завезення яєць та гусениць ентомологами-любителями [17].

За 2003-2018 рр. статистичний аналіз просторового розміщення вогнищ метелика у межах Київської області свідчить, що переважна частина їх концентрується вздовж автошляхів. Ці вогнища складають приблизно 90 % від усіх зафіксованих в області [15,].

1.4. Заходи боротьби із американським білим метеликом

Для контролю чисельності АБМ зазвичай використовують різні методи інтегрованого захисту рослин, але він ґрунтується на прогнозі фітофага.

Досить важливим є багаторічний (стратегічний) прогноз динаміки чисельності АБМ, саме він дозволяє планувати заходи захисту рослин. Для

багаторічного прогнозу використовують фазу 11-річного циклу сонячної активності (СА), видовий склад кормових рослин, кількість павутинних гнізд на дерево і щільність гусениць у них та строки і тривалість окремих стадій [11].

До організаційних заходів відносять зміну шляху руху транспорту, контроль за перевезенням вантажів, контрольні пости.

Агротехнічні полягають у зборі та знищенні гусениць та кладок яєць. Рекомендоване обрізання гілки з гніздами гусениць з подальшим знищенням. Захід ефективний, якщо гусениці знаходяться в павутинних гніздах. Нажаль, на високих деревах не завжди є можливість зняти гнізда шкідника.

Для боротьби із АБМ рекомендується збір і знищення метеликів в місцях їх відродження з лялечок, знищення кладок яєць. а також відлов метеликів на світлові пастки.

На присадибних ділянках варто використовувати ловильні пояси із картону чи гофрованого паперу, це пов'язано з тим, що для залялькування гусениці спускаються по стовбурах дерев. В період заляльковування першої генерації пояси знімають і спалюють кожні 7-10 діб; в період заляльковування гусениць II генерації – один раз, після закінчення заляльковування.

Для знищення лялечок, що знаходяться в верхніх шарах ґрунту і під рослинними рештками рекомендована осіннє перекопування ґрунту під кронами дерев та знищення рослинних решток. На пошкоджених деревах видаляють мертву кору, стовбури обмазують вапном [18, 28].

Біологічний метод боротьби з американським білим метеликом постійно досліджується, що пов'язано з надходженням на ринок нових біопрепаратів і пошуком природних ворогів регульованого об'єкта [43].

За роки експансії АБМ в Україну були виявлені хижі ентомофаги, які здатні контролювати його чисельність: клопи *Himacerus* (Nabis) *apterus* F., *Dereocoris ruber* L., *Picromerus bidens* L., *Arma custos* F.; сонечко

(*Coccinellidae spp*); золотоочка (*Chrysopa spp*); оса-поліст (*Polistes sp*); 3 види павуків. За даними дослідників найбільш активними по відношенню до гусениць АБМ є клопи – 55,5 %, павуки – 19,7 %.

За даними 2000 року, основними паразитами фітофага були мухитахіни, які представлені *Compsilura concinnata* Meig. Перетинчастокрилі паразити (*Pimpla*, *Psychophagus*) виявлялись лише в поодиноких яйцекладках.

Паразитами лялечок американського білого метелика є їздців: *Broconidae*, *Jchneumonidae* *Chalcididae*: *Pimpa insfigator* F. *Jchneun*, *Pimpa examiner* F., *Theronia atalanta* L., *Apantelles plutellae* Kund. [53].

З хальцид (*Chalcidae*) в лялечках розвиваються: *Psychophagus omnivorus* Walk.(Словаччина, Румунія, Австрія), *Monodontomerus aureus* Walk (Угорщина, Словаччина), *Mon nitidus* Nemp (СНД), *Dibrachis cavus* Walk (Румунія). З яйцеїдів паразитує трихограма *Prichogramma evanescens* Westw. (Україна, Росія, Румунія, Угорщина) [51].

На початку 21 ст. дослідниками Української науково-дослідної станції карантину рослин (м. Чернівці) та ЦНДКЛ (м. Київ) була розроблена методика масового розведення ентомопаразитоїда – хойойі (*Chouioiasunea Jang*). Його виявили в лялечках американського білого метелика в Китаї в 1985 році. Ефективність зараження лялечок шкідника сягала 83,2%. Дещо пізніше паразит був зареєстрований в природних вогнищах АБМ в Молдові. Наразі він є перспективним агентом біометоду для контролю чисельності метелика.

Фітофаг також уражується бактеріями, грибами, найпростішими та вірусами. Серед збудників вірозів АБМ вірус ядерного поліедрозу (ВЯП), цитоплазматичного поліедрозу (ВЦП), вірус гранульозу (ВГ). Наразі А. Сікурою і О. Сікурою виділений новий перспективний вірус віспи комах (ВБК) [36, 37, 38, 42].

Серед бактеріальних препаратів найбільшим попитом користується Актофит і продукти на основі *Bacillus thuringiensis* Berliner [14, 26].

У випадках коли чисельності американського білого метелика перевищує ЕПШ рекомендується використовувати хімічний захист. Тобто, використовувати пестициди дозволені «Переліком дозволених до використання в Україні пестицидів і агрохімікатів». Останніми роками активно проводяться дослідження щодо випробування сучасних інсектицидів проти личинок американського білого метелика різних віків. Тим більше, що асортимент рекомендованих продуктів постійно поповнюється новими діючими речовинами та їх композиціями. Завдяки різним механізмам дії ефективність інсектицидів проти АБМ може досягати 90 % і більше []. На сьогодні пропонуються такі препарати, як – Актара, в.г., Каліпсо, к.с., Конфідор, р.к., Кораген, к.с., Люкс Максі, к.с., Моспілан, в.п., Рімон Фаст, к.с., Талстар, к.е. та ін. [14, 17, 22].

Є рекомендації щодо застосування гормональних препаратів – Інсегар, з.п. – ювеноїд, Адмірал, к.е., Номолт, к.с. – інгібітори синтезу хітину. За даними Ю. Е. Клечковського (2006) гормональні препарати забезпечують вищу ефективність проти американського білого метелика ніж фосфорорганічні (Бі-58 новий, к.е., к.е., Фозалон, к.е.). Оскільки нові інсектициди, і зокрема, гормональні препарати належать до групи малотоксичних (ЛД $>$ 5000 мг/кг), а тривалість захисної дії триває до 40 діб, це дає змогу застосовувати із значним випередженням (за 5 діб) до появи шкідливої стадії та в різних схемах комбінації залежно від домінантності того чи іншого фітофага [10]. З метою ефективного захисту плодів від АБМ і попередження формування резистентності схеми застосування інсектицидів варто складати заздалегідь [47].

Система контролю чисельності карантинних фітофагів плодів культур повинна відповідати сучасним вимогам, тобто повинен бути передбачений феромонний моніторинг, застосування широкого спектру різновекторних інсектицидів. Бажано, щоб ця система постійно удосконалювалася у бік екологізації – використання мікробіологічних препаратів та ентомофагів [9].

РОЗДІЛ 2

БІОЛОГІЧНО-ВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ЯБЛУНІ

(об'єкт дослідження)

Яблуня домашня (*Malus domestica* Borkh. (Mill.) - найбільш поширена в нашій країні плодова порода, що віднесена до ботанічної родини Розові (*Rosaceae*) і являє собою дерево з крислатою кроною. Для рослин цього виду характерні листки яйцевидної форми з короткими черешками, зубчастим краєм та інтенсивно опушеною нижньою поверхнею. Квітка яблуні має п'ять пелюсток, забарвлення віночка може варіювати від білого до червоного, зазвичай з червоними тичинками. Плоди яблуні мають кулясту форму, насіннєву камеру і значною мірою варіюють за розмірами, залежно від сортових характеристик і умов вирощування. Плід несправжній (яблуко), соковитий, багатий на вітаміни, завдяки чому являється цінним харчовим продуктом [8, 31].

Промислова культура яблуні поширена в усіх природних зонах України завдяки унікальним адаптаційним можливостям цієї рослини, чудовим смаковим властивостям її плодів та універсальності їх використання, високій придатності до транспортування і зберігання. Плоди сортів зимового строку досягання можуть зберігатись 6-8 місяців і довше, завдяки чому протягом року споживаються у свіжому вигляді [8, 31].

Плоди яблуні містять більше 80 % води і 16-18 % сухих речовин. Унікальний смак цих плодів обумовлений вмістом 7-16 % цукрів (переважно фруктози), близько 1 % органічних кислот, калію, фосфору, магнію, мікроелементів, комплексу вітамінів (переважно вітаміну С), азотистих речовин, фенольних сполук, ароматичних та дубильних речовин тощо. Особлива їх цінність обумовлена високим вмістом пектинових речовин, яким притаманна надзвичайно висока здатність до сорбції і виведення з організму людини шлаків і отрут, включаючи стронцій [8, 31].

Високі адаптаційні можливості і екологічна пластичність яблуні

забезпечують цій культурі достатню для нашого регіону зимостійкість. За сприятливих умов протягом вегетаційного періоду і поступової зміни теплового режиму восени, дерева літніх і осінніх сортів витримують морози до мінус 30-35 °С, життєздатність зимових сортів зберігається навіть за зниження температур до мінус 35-40 °С, особливо це стосується насінних підщеп. Коренева система сіянців найбільш морозостійких сортів здатна витримати зниження температури ґрунту до мінус 16 °С. В той же час, в період вегетації зимові сорти яблуні виявляють більшу вимогливість до температурного, водного і світлового режимів, ніж літні та осінні [8, 31].

Яблуня - світлолюбива рослина і не витримує затінених місць. Ця культура добре росте і плодоносить на суглинистих та супіщаних ґрунтах, а на піщаних ґрунтах в достатній мірі здатна реалізувати свою продуктивність лише за умови внесення органічних добрив. Не бажано вирощувати яблуню на засолених, заболочених і торф'яних ґрунтах, оскільки вона погано переносить близьке залягання ґрунтових вод. Стійкість дерев яблуні до посухи дає можливість культивувати її і в південних регіонах, в умовах недостатнього зволоження [8, 31].

Яблуня відноситься до довговічних порід. Період плодоношення цієї культури починається з двох-шести-річного віку і залежить від сорту, підщепи і технології вирощування. Середній вік експлуатації дерев цього виду сягає 50-60 років, а інколи вони залишаються життєздатними і достатньо продуктивними понад 100 років. Однак, тривалість використання яблуні залежить від особливостей підщеп: на насінних підщепах цей термін становить 30-40 років, на слаборослих – близько 20-25 років. Тривалість продуктивного періоду промислових садів інтенсивного типу зазвичай не перевищує 10-20 років, вільно-ростучих насаджень — 25-30 років; а період виробничої експлуатації відповідно триває 12-25 і 30-35 років [8, 31].

Відомо, що розміри дерев яблуні, їх скороплідність, урожайність та інші особливості значною мірою залежать від типу підщепи, сили росту, сорту, умов вирощування тощо. На сильнорослих насінневих та клонових

підщепах яблуня здатна вирости до 12-14 м із заглибленням кореневої системи на 1,5-2 м, залежно від властивостей ґрунту. Деревя на середньорослих клонових підщепах досягають висоти 4-5 м, а коренева система цих рослин заглиблюється на 1-1,5 м. Дорослі дерева на карликових клонових підщепах не перевищують 3-х метрової висоти, їх корені здатні проникнути на глибину до 1 м [8, 31].

Наразі у світі налічується і описано до 20000 сортів яблуні, що дає можливість формувати повноцінний сортимент для кожного регіону. В Україні на сьогодні у Реєстр сортів рослин включені і допущені до використання 49 сортів яблуні, серед яких: 23 – зимові, 19 – осінні, 2 – літні [11].

Урожайність яблуні в інтенсивних садах наразі досягає 700-800 ц/га і навіть 1500-2000 ц/га. Для звичайних садів продуктивність рослин реалізується на рівні 500-600 ц/га, а урожайність нижче 225 ц/га вважається нижче-середньою біологічною урожайністю для яблуні. Завдяки високій продуктивності культура яблуні характеризується високою економічною ефективністю — рівень рентабельності в інтенсивних садах для зимових цінних сортів може досягати 150-200% і більше [8, 31].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Географічне положення та загальні відомості про господарство

Плодородсадницький КСП «Зелений гай» Миргородського району, Полтавської області знаходиться в північній частині області.

Напрямок господарства – вирощування плодових саджанців.

Загальна площа земель закріплених за господарством на час проведення землеустрою становить 434,2 га.

Для збільшення продуктивності сільськогосподарського виробництва важливе значення має раціональна структура посівних площ. Вона повинна забезпечувати економічно найбільш доцільне співвідношення у вирощуванні зернових, зернобобових і просапних культур, науково обгрунтоване розміщення культур на землях господарства, найпродуктивніше використання трудових ресурсів і техніки.

По минулорічним даним КСП «Зелений гай» є прибутковим. Отже в господарстві ведеться чітка економічна лінія, завдяки чому наявний високий економічний розвиток виробництва сільськогосподарської продукції.

3.2. Кліматичні умови господарства

На території господарства помірно-континентальний клімат з недостатнім (нестійким) зволоженням, холодною зимою і жарким, а іноді і сухим літом. Найбільш холодним місяцем є січень (середня t^0 – $7,2^0\text{C}$). Коливання температури може відбуватися в межах від $-27-30^0\text{C}$ до $+4^0\text{C}$ (табл. 3.1).

Температури березня і квітня років дослідження були нижчими ніж середнібагаторічні, що вплинуло на початок відновлення вегетації плодових культур.

Найтепліший місяць червень в 2020 році із середньою температурою $+22,4^0\text{C}$, а в 2021 році липень – $+24,2^0\text{C}$.

Середньодобова температура вища 0⁰С починається в кінці квітня і закінчується в другій половині листопада. Тривалість безморозного періоду 165-170 днів. Напрямки переважаючих вітрів по періодам року такі: у весняно-літній період – північно-східні; осінньо-зимовий – північно-західні.

В таблиці 3.1 представлені дані розподілення середньомісячних температур повітря за останні 2 роки.

Таблиця 3.1

Середньомісячна температура повітря, ⁰С за 2020-2021 рр.

Місяці, роки	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
2020	+6,5	+8,6	+13,0	+22,4	+21,3	+20,4	+17,8
2021	+1,4	+8,0	+15,0	+20,9	+24,2	+22,6	+18,1
Середні багаторічні дані	+2,2	+10,4	+17,1	+20,4	+21,4	+21,0	+15,7

За багаторічними даними сума річних опадів складає 472,1 мм. але для даної зони це недостатньо. Близько 70 % опадів приходить на період від квітня до жовтня (табл. 3.2). Найважливішим елементом родючості ґрунту в умовах даного господарства є волога. По місяцям року опади розподіляються нерівномірно, більша їх кількість випадає в теплий період року.

Таблиця 3.2

Розподілення опадів, мм. за 2020-2021 рр.

Місяці, роки	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
2020	9	0	0	0	38	0,9	0
2021	18	42	86	38	31	32	0
Середні багаторічні дані	30,8	21,1	48,0	40,0	39,7	20,9	32,5

Особливо несприятливими умови зволоження відмічалися в 2020 році коли три місяці поспіль в господарстві не випало ні краплі дощу. Дещо

кращим був 2021 рік, незважаючи на холодну, затяжну весну, сума активних температур швидко наростала починаючи з травня і до серпня, весь період температури були вищими за середні багаторічні показники.

Постійний сніговий покрив утворюється в другій половині грудня, сходить в другій половині березня, сніг лежить приблизно 83-87 днів, товщина снігового покриву коливається від 5 до 20 см. З вище наведеного видно, що регулювання водного режиму повинно проводитися також і зимою при допомозі снігозатримання. Глибина промерзання ґрунту становить в середньому 70 см, але може коливатися в межах від 14 до 85 см.

Вегетаційний період рослинності на території господарства становить близько 210 днів.

В цілому кліматичні умови за всіма факторами сприятливі для вирощування всіх сільськогосподарських культур.

3.3. Рельєф і ґрунтові умови господарства

Територія господарства знаходиться в межах Сумсько-Миргородського агроґрунтового району Лівобережного Лісостепу. Ґрунтовий покрив відзначається великою строкатістю.

Утворення різних ґрунтів пов'язано з різноманітними умовами рельєфу, зволоження та діяльністю людини.

На вододільному плато, під лучно-степовою рослинністю утворились чорноземи глибокі малогумусні вилуговані. На схилах характер ґрунтоутворення змінився під впливом ерозії, в результаті чого тут утворилися різного ступеню змиті ґрунти.

В південній та східній частині землекористування були розповсюджені широколисті ліси, залишки цих лісів збереглися і до цього часу в південній частині по схилах балок. Під такими лісами розвивався підзолистий процес, тут сформувалися темно-сірі опідзолені ґрунти та чорноземи опідзолені. На ділянках, які були звільнені з під лісу і використовуються під садами і городами опідзолений процес ґрунтоутворення змінився на чорноземний,

внаслідок чого сформувалися реградовані чорноземи. По дну балок залягають лучно-болотні ґрунти.

Внаслідок польового обстеження ґрунтів з урахуванням лабораторних аналізів в господарстві виділено 11 ґрунтових відмін.

До основних генетичних груп ґрунтів належать опідзолені – темно-сірі опідзолені і сірі опідзолені слабозмиті ґрунти та чорноземи опідзолені слабозмиті.

У формуванні цих ґрунтів взяли участь, як чорноземний процес ґрунтоутворення, так і наступний за ним підзолистий, який розвивається під впливом лісу. Саме тому, вони поєднують в собі ознаки чорноземів – значну гумусованість, високу насиченість увібраним кальцієм, порівняно слабе порушення структурності, а також релікти діяльності степової фауни і ознаки підзолистих ґрунтів – вилугованість від карбонатів, помітну порушеність та переміщення колоїдів у нижні шари, диференціацію профілю на горизонти колоїдного елювію і ілювію.

Темно-сірі опідзолені ґрунти займають 60,3 га, залягають на водороздільному плато в східній частині землекористування. Використовуються переважно під багаторічні насадження.

За механічним складом ці ґрунти – крупно-пилувато-середньосуглинисті (табл. 3.3). Вміст мулу в шарі 0-20 см становить 21,26-20,1%, а кількість крупного пилу 47,80-60,5%.

Таблиця 3.3

Механічний склад темно-сірих опідзолених ґрунтів

Назва ґрунтоутворюючих порід та їх механічний склад	Розмір часток в мм, кількість їх в %					
	Пісок		Пил			Мул
	більше 0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	
Лес важкосуглинковий	0,62	6,05	60,5	4,48	7,09	21,26
Лес карбонатний	0,24	0,83	67,08	5,65	4,89	28,8021,31
Лес вилугований	0,44	12,82	47,80	10,74	6,10	22,10

Ґрунти утворились, в основному, за чорноземним типом ґрунтоутворення. Для них характерні такі ознаки: досить глибока гумусованість, значно більше 100 см; порівняно високий вміст гумусу – 4,8-5,65% у верхньому горизонті з поступовим зменшенням його донизу; насиченість увібраним кальцієм, карбонатність з незначної глибини (40-70 см), відсутність ознак руйнування і перерозподілу по профілю.

Залягають вони на рівному вододільному плато однорідним масивом на площі 46,0 га. За морфологічними ознаками характеризуються темним забарвленням всього ґрунтового профілю і зменшенням щільності ілювіального горизонту в порівнянні з опідзоленими ґрунтами. Верхні горизонти чорноземів реградованих схильні до запливання і утворення кірки. Фізико-хімічні властивості досить сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур.

Найбільшу площу в господарстві займають чорноземи глибокі малогумусні вилугувані 133,1 га. Залягають на плато в центральній та північній частині господарства. Характеризуються тим, що карбонати кальцію і магнію низхідними токами атмосферних опадів вимиті в нижні перехідні горизонти. Верхній гумусовий горизонт (0-40 см) темнувато-сірого кольору, добре і рівномірно гумусований, грудочкувато-порушено-зернистої структури, дещо розпиленої в орному шарі, перехід поступовий по кольору і структурі.

Верхня частина перехідного горизонту (40-82 см) темнувато-сіра, зернисто-грудкуватої структури, карбонати з глибини 75 см у вигляді цвілі та прожилок, перехід поступовий.

Нижня частина перехідного горизонту (82-128 см) темно-бурого кольору, слабо ущільнена, крихко-грудкуватої структури, порита кротовинами, поступово переходить в породу. З 128 см – материнська порода, карбонатний лес.

Чорноземи типові середньо змиті сформувались на сходистих схилах (1-3⁰) з інтенсивним стоком атмосферних і талих вод. Внаслідок інтенсивного

змиву вони втратили верхній до 40 см горизонт, тому в обробіток включається горизонт із значно зменшеним вмістом гумусу та поживних речовин.

Ґрунти цього типу атмосферного зволоження, але в зв'язку з стоком води – зниженої вологозабезпеченості і тому в порівнянні з не змитими аналогами - менш продуктивні.

Поверхневий стік, який зумовлює змив дрібнозему, негативно відбивається на продуктивності цих земель, вимагає нагромадження в ґрунті вологи і боротьби зі стоком та змивом ґрунту.

Зяблеву оранку на схилах потрібно проводити з одночасним валкуванням, валки слід утворювати висотою в 25-30 см. Ефективним протиерозійним і водночас заходом для нагромадження вологи є щілювання зябу. Ще більше значення на землях цього типу, порівнюючи з не змитими аналогами, набувають водорегулюючі лісосмуги, застосування куліс та снігозатримання.

В цілому можна зробити висновок, що ґрунти мають достатній рівень забезпеченості поживними речовинами, що дозволяє вирощувати майже всі сільськогосподарські культури, але при умові дотримання всіх агротехнічних заходів.

3.4. Методика проведення досліджень

Робота виконана у 2020-2021 рр. в плодородсадницькому КСП «Зелений гай» Миргородського району Полтавської області. За загальноприйнятими методиками. Задіяні сорти Голден Делішес і Флорина.

Американський білий метелик регульований карантинний шкідник України, його облік проводиться в різні фази розвитку. Імаго шкідника виявляли візуально в процесі обстеження насаджень. Для цього уважно оглядали окремі гілки і періодично струшували їх. Потурбовані метелики злітали і через п'ять-шість метрів сідали. За методикою їх можна відловлювати в ночі на світло або УФ – пастку при температурі повітря вище

15°. Шкідника можна виловити і за допомогою пасток з дівочими самками, а також на дослідні зразки синтетичного статевого феромону. Гусениць знаходили за характерними для АБМ павутинними гніздами. Лялечок виявляли при ґрунтових розкопках, в ловильних поясах та різних схованках.

Випробування інсектицидів виконували на плодових зерняткових культурах. Обробку проводили проти гусениць другого – четвертого віків в кублах, оскільки в п'ятому віці гусениці розповзаються по дереву, що ускладнює їх облік.

Технологія досліду – як з відкрито живучими шкідниками. Проте слід якомога ретельніше обприскувати усю крону дерева (витрата робочої рідини – 5-10 л залежно від об'єму крони), щоб запобігти міграції гусениць з обробленої ділянки.

Ефективність пестицидів оцінювали на третій, п'ятий, сьомий та чотирнадцятий день після обприскування. Обліку підлягають 30–35 кубел шкідника на варіант. При кожному обліку зрізували 10 кубел. При цьому під деревом розстеляли поліетиленову плівку, щоб урахувати гусениць які випали з кубла. Подальший облік та розрахунок ефективності проводили за загальноприйнятими методиками.

Ефективність дії препарату за зниженням чисельності шкідників порівняно з чисельністю до обробки найпростіша і розраховується за формулою:

$$E_{\text{д}} = \frac{100 \times (A - B)}{A},$$

Де $E_{\text{д}}$ – зниження щільності після обробки, %

A – щільність комах до обробки, екз/рослину,

B – щільність комах після обробки, екз/рослину,

З урахуванням поправки на зміну чисельності в контролі ефективність дії препарату розраховують за формулою:

$$E_{\text{д1}} = \frac{100 \times (A_{\text{в}} - B_{\text{а}})}{A_{\text{а}}},$$

Де $E_{\text{д1}}$ – зниження щільності після обробки, %

A – щільність комах до обробки, екз/рослину,

B – щільність комах після обробки, екз/рослину,

Де $E_{\text{д1}}$ – ефективність дії з поправкою на контроль, %;

A – щільність шкідників у дослідному варіанті до обробки, екз/рослину,

B – щільність комах в дослідному варіанті після обробки, екз/рослину,

a – щільність шкідників у контролі при першому обліку, екз/рослину,

b – щільність шкідників у контролі при наступних обліках, екз/рослину

[46, 47],

В дослідях використовували наступні інсектициди: Бі -58 новий, 40% к.е., Карате 050ЕС, 5% к.е, Моспілан, 20% з.п., Конфідор Максї, 70% в.г.

Бі-58 новий, 400 к.е. – препарат групи ФОС. Інсектицид – контактно-кишкової та нетривалої системної дії, знищує комплекс сисних і гризучих, відкрито та приховано живучих комах, та інгібує розвиток рослиноїдних кліщів. Діюча речовина диметоат. Не виявляє фітотоксичності. Легко змішується з іншими пестицидами, які мають нейтральну реакцію.

Кораген, 200 г/л к.с. – препарат групи антраніламїди, малотоксичний. Інсектицид – контактно-кишкової та системної дії. Діюча речовина хлорантраніліпрол. Не виявляє фітотоксичності. Новий механізм дії, викликає виведення кальцію з організму, що призводить до паралічу комах.

Ратибор, 200 г/л т.н. – препарат групи неонікотинної, середньо токсичний для теплокровних, інсектицид контактної та системної дії, що збільшує його ефективність. Діюча речовина імідаклоприд. При обробці рослин уже через півтори години спостерігається початок загибелі імаго та личинок шкідника. Термін очікування становить лише дві-три доби. Підтримує в рослинах додаткову стійкість до різних небезпек: хвороби, посухи, спеки, холоду, перепаду температури.

Воліам Флексі, 300 г/л к.с. – комбінований інсектицид, в склад входять дві діючі речовини тіаметоксам і хлорантраніліпрол. Інсектицид контактно-ушкової та системної дії. Призначений для захисту сільськогосподарських культур від пошкодження шкідниками. Має широкий спектр інсектицидної дії, захищає рослини в найбільш чутливих стадіях розвитку від комплексу сисних і гризучих шкідників. Тривалість інсектицидної дії триває до двох місяців [18].

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Особливості розвитку американського білого метелика на Полтавщині

На території України АБМ (*Hyphantria cunea* Drury), як зазначалося в Розділі 1 з'явився порівняно недавно. У 1952 році він був виявлений у Закарпатті, а у 1966 р. – в Одеській області. Наразі цей фітофаг є об'єктом карантину. Зважаючи на те, що він є видом високої потенційної життєздатності і шкідливості зростає необхідність постійно проводити моніторинг популяції.

Провідним чинником, який визначає швидкість розселення шкідника, є температура. Потепління клімату посилює розмноження американського білого метелика від депресивного стану до збільшення чисельності [16,17].

Саме тому з'явилась необхідність проведення спостережень за розвитком карантинного шкідника і в Полтавській області. Вивчення біології виду здійснювалося протягом 2020-2021 років за загальноприйнятими методиками досліджень з ентомології та карантину рослин в КСП «Зелений гай» Миргородського району Полтавської області.

З метою вивчення можливості поширення американського білого метелика на північ Миргородського району ми вели спостереження за настанням фенофаз його розвитку.

Обстеження проводили в основні фази розвитку регульованого карантинного фітофага: імаго (минулорічна генерація), яйцекладка, відродження гусені, павутинні гнізда, лялечка та імаго нового покоління, аналогічні спостереження проводили і для фаз розвитку другого покоління.

Фенологічними спостереженнями за розвитком американського білого метелика встановлено, що в умовах Миргородського району Полтавської області розвиток двох поколінь відбувається за накопичення суми ефективних температур (СЕТ) 2020 році – 1268°, а 2021 році – 1211°. При цьому відповідність дат початку розвитку стадій АБМ 1-ї генерації датам

накопичення СЕТ, встановлених І. О. Чураєвим (1957), дещо відрізняються при розвитку II покоління в роки досліджень – як датами, так і фактичним рівнем суми ефективних температур (СЕТ).

Ми вважаємо, що такі різниці викликані в першу чергу підвищенням літніх температур у порівнянні з середніми багаторічними показниками (на 1-2° С вище норми) і як наслідок швидкими темпами накопичення СЕТ в літній період, що зумовлює прискорений розвиток фітофага, ніж зазвичай (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Фенологічні строки розвитку АБМ в КСП «Зелений Гай»

Генерація	Фаза розвитку	Настання фаз і накопичення сум ефективних температур (CET)					
		фактичні по роках				середні	
		2020 р.		2021 р.			
		дата	CET, °C	дата	CET, °C	дата	CET, °C
Імаго (минулорічна генерація)		18.05	214	23.05	90	19.05	152
1	Яйцекладка	20.05	234	26.05	107	23.05	170
	Відродження личинок	29.05	337	12.06	243	16.06	290
	Павутинні гнізда	10.06	442	18.06	340	14.06	391
	Лялечка	12.07	681	6.07	564	9.07	623
	Імаго	19.07	836	25.07	712	22.07	774
11	Яйцекладка	23.07	872	27.07	738	25.07	805
	Відродження личинок	2.08	995	5.08	868	4.08	932
	Павутинні гнізда	14.08	1115	19.08	983	17.08	1049
	Лялечка	10.09	1319	14.09	1299	12.09	1309

В порівнянні з 2020 роком виліт імаго в 2021 році спостерігався на тиждень пізніше 23 травня, але накопичення суми ефективних температур в 2021 р., в кінцевому результаті, сприяло скороченню періоду формування і розвитку першого покоління і виліт імаго другого покоління відбувся на шість днів раніше ніж в 2020 році – 19 липня 2021 р. В той же час сума ефективних температур другої половини літа в 2020 та 2021 рр. була майже однакова, саме тому темпи розвитку II покоління американського білого метелика майже не відрізнялося і формування лялечок відбулося 14 вересня 2020 року та 10 вересня 2021 року.

Ми провели оцінку стану популяцій шкідника першої та другої генерації. За роки досліджень сума ефективних температур варіювала з травня по вересень в межах 1299-1314°, що достатньо для розвитку двох поколінь АБМ.

В Полтавській області зима переважно м'яка, малосніжна, часто бувають відлиги. Але інколи бувають суворі зими з тривалими періодами температур нижче 0° С, що негативно впливають на зимуючу стадію фітофага, така зима спостерігалася в 2020 р. Саме тому, коефіцієнт розмноження першої генерації досить нестабільний і змінювався за роками досліджень в межах 0,5-1,2 (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Динаміка чисельності американського білого метелика

Рік	Перша генерація		Друга генерація		Сумарна щільність I+II генерацій, екз./дерево
	щільність, екз./дерево	коефіцієнт розмноження	щільність, екз./дерево	коефіцієнт розмноження	
2020	86	0,5	102	1,1	188
2021	117	1,2	175	1,5	292

Ми пов'язуємо низький коефіцієнт розмноження першого покоління в 2020 році з несприятливими умовами перезимівлі лялечок. Крім того,

можливо низькі температури зими 2019-2020 рр. призвели до загибелі значної кількості зимуючої стадії популяції і негативно вплинули на плодючість самиць в травні 2020 року.

В той же час, коефіцієнт розмноження другої генерації значно більше і стабільніший 1,1-1,5 за роками дослідження. Розвиток другої генерації американського білого метелика відбувався в більш сприятливих умовах липня-серпня. Варто відмітити, що за метеорологічними умовами 2020 р. значно відрізняється від 2021 р. більш високими температурами і тривалою посухою. З огляду на це щільність гусениць в гніздах в 2020р. була дещо більшою (перше покоління 117 шт./гніздо, а друге 175 шт./гніздо, що на 31-73 шт. більше ніж в 2021 р.) (табл. 4.2).

4.2. Заходи захисту саджанців від американського білого метелика

Основним елементом захисту плодових багаторічних насаджень від карантинного шкідника є винищувальний метод боротьби, спрямований на жорсткий контроль чисельності фітофага. Це вимагає закон України «Про карантин рослин» та інструктивні матеріали [7].

В польових умовах Миргородського маточного-розсадника КСП «Зелений гай» нами вивчалася біологічна ефективність інсектицидних препаратів проти личинок американського білого метелика різного віку.

Дослідження проводили в 2020-2021 роках. В якості інсектициду стандарту використовували фосфорорганічний препарат Бі-58 новий, 400 г/л к.е. Його біологічна ефективність порівнювалася з препаратом групи неонікотинної – Ратибор, 200 г/л р.к, антраніламід – Кораген, 200 г/л к.с. та комбінованого інсектициду Воліам Флексі, 200 г/л к.с.

Це сучасні інсектициди, вони володіють високою біологічною активністю і рекомендовані для боротьби із різними фазами розвитку фітофага, який має ротовий апарат гризучого типу та веде відкритий спосіб життя. Дослідження проводилися відповідно методичних вимог до випробування пестицидів за редакцією С. О. Трибеля.

Випробування проводилися проти личинок L₁-L₂ віку в 2020 році та L₃-L₄ віку в 2021 році.

За результатами 2020 року встановлено, що високу ефективність проти гусені L₁-L₂ віку виявив комбінований препарат Воліам Флексі, 200 г/л к.с. в склад якого входять діючі речовини – хлорантраніліпрол та тіаметоксам із хімічних груп антраніламідів та неонікотинної (табл. 4.4), котрий забезпечив 100-відсоткову смертність гусениць за короткий термін (3-5 днів). Подібний ефект продемонстрував Кораген, 200 г/л к.с. який викликав загибель личинок на рівні 98,5-100% на 5-7 день після обприскування.

Таблиця 4.4

**Ефективність інсектицидів проти гусені АБМ L₁- L₂ віку
(середнє за роки досліджень)**

Варіант	Норма витрати, кг/га, л/га	Чисельність гусениць до обробки екз./гніздо	Загинуло гусениць за дням обліку, %				
			3	5	7	10	14
Контроль (без обробки)	-	68,0	0	1,5	3,0	3,5	4,5
Бі -58 новий, 400 г/л к.с. (еталон)	2,0	61,0	9,6	38,5	50,1	79,9	88,8
Кораген, 200 г/л к.с.	0,15	67,0	90,5	98,5	100	-	-
Ратибор, 200 г/л р.к.	0,25	64,5	55,0	62,6	78,3	82,3	94,5
Воліам Флексі, 200 г/л к.с.	0,3	66,7	92,6	100	-	-	-
НІР ₀₉₅			6,2	4,9	5,3	3,3	3,9

Суттєво поступався названим препаратам Ратибор, 200 г/л р.к. не тільки за швидкістю дії але й за ефективністю, лише на 14 день спостерігалася масова загибель шкідника 94,5%. Варто відмітити, що Ратибор,

200 г/л р.к. все ж таки мав кращі показниками ніж Бі-58 новий, 400 г/л к.е. прийнятий за еталон. Загибель гусені за застосування Бі-58 нового, к.е. реєструвалась на рівні 88,8%.

Ми пов'язуємо даний факт із формуванням резистентності у фітофага до фосфорорганічних препаратів, а саме до диметоату. В той же час в комбінованому інсектициді Воліам Флексі діючі речовини виявляють синергізм, що збільшує їх технічну ефективність особливо проти шкідників з гризучим типом ротового апарату, до таких відносяться гусениці американського білого метелика. Крім того, хлорантаніліпроли досить нова хімічна група пестицидів на ринку України, саме це на нашу думку дає можливість продемонструвати кращі результати у порівнянні з інсектицидом еталоном – Бі-58 новий, к.е. і Ратибором, р.к.

За використання в 2021 році даних препаратів проти гусені L₃- L₄ віків її загибель спостерігалась в більш пізні строки, переважно на 10-14 добу, за ефективності в межах 88,5-97 %, що свідчить не тільки про стійкість гусені американського білого метелика старших віків до хімічних інсектицидів, а й про наявність павутиних гнізд, які погано пропускають робочу рідину, більшість якої стікає по павутинню (табл. 4.5).

У боротьбі з гусеницями старших віків L₃- L₄ себе показав комбінований препарат Воліам Флексі, 200 г/л к.с. Вже на 7 дому відмічалась 100-відсоткова загибель гусені АБМ. Друге місце за ефективністю посів препарат групи анраніламідів – Кораген, 200 г/л к.с. – 89,7 % та Ратибор, 200 г/л р.к. – 90,5 %. Еталонний препарат Бі-58 новий, 400 г/л к.е. продемонстрував найнижчу ефективність по відношенню до личинок старших віків АБМ. Отже, його ефективність становила лише 61,2 %.

Нами була розрахована технічна ефективність беефективність досліджуваних інсектицидів за формулою Аббота (розділ 3). Аналізуючи отримані дані, варто відмітити, що незважаючи на вік личинок найбільш ефективним за роки досліджень виявився комбінований препарат Воліам Флексі. Кораген був більш ефективним до личинок молодших віків. Тоді як

його технічна ефективність проти личинок старших віків реєструвалась практично на одному рівні з інсектицидом Ратибор 89,7 % та 90,5 % відповідно вказаних препаратів. Порівнюючи технічну ефективність препарату Ратибор проти личинок молодших і старших віків необхідно відміти, що більшу ефективність він виявив саме проти гусениць першого і другого віку – 94,5 %, що на 4,0 % більше ніж проти гусенечь старших віків.

Таблиця 4.5

**Ефективність інсектицидів проти гусені АБМ L₃- L₄ віку,
(середнє за роки досліджень)**

Варіант	Норма витрати, кг/га, л/га	Чисельність гусениць до обробки екз./гніздо	Загинуло гусениць по дням обліку, %				
			3	5	7	10	14
Контроль (без обробки)	-	52,7	0	0	0,8	1,9	1,9
Бі -58 новий, 400 г/л к.е. (еталон)	2,0	51,3	6,5	22,1	42,9	55,6	61,2
Кораген, 200 г/л к.с.	0,15	53,0	39,9	51,9	70,5	81,4	89,7
Ратибор, 200 г/л р.к.	0,25	51,3	33,1	56,5	67,5	78,8	90,5
Воліам Флексі, 200 г/л к.с.	0,3	52,3	94,2	97,1	100	-	-
НІР ₀₅			6,1	4,7	4,1	3,5	2,9

Отже серед досліджуваних інсектицидів найкращім виявився Воліам Флексі, 200 г/л к.с. технічна ефективності проти личинок L₁- L₂ віку досягала 100 % на п'яту добу, а проти L₃- L₄ віків на сьому (рис. 4.4). Дещо нижча технічна ефективність відмічена у Корагена проти личинок L₁- L₂ віку 100 %

становила на сьому добу, а зниження чисельності личинок старших віків на 14 добу – 89,7 %.

Виявлений неоднозначний вплив препарату Ратибор, 200 г/л к.с. для якого різниця між показниками технічної ефективності проти гусениць старших і молодших віків становила лише 4,0 %. Фосфорорганічний препарат Бі-58 новий, 400 г/л к.е., показав найнижчу ефективність в середньому за роками досліджень хоча проти личинок молодших віків досяг майже 90,0 %, тоді як проти личинок старших віків лише 61,2 %

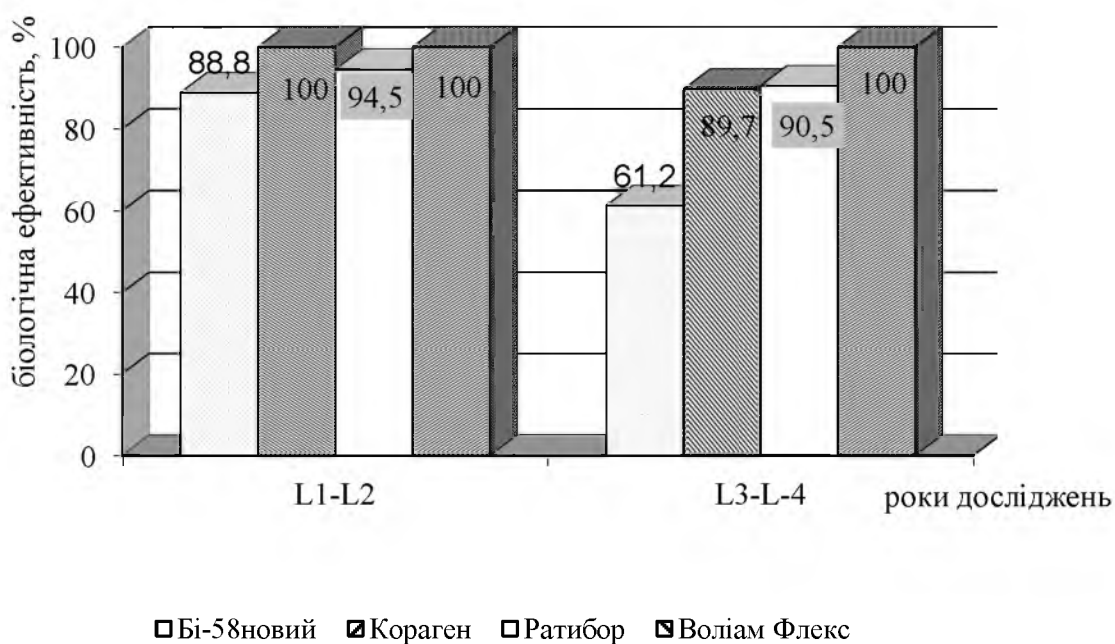


Рис. 4.4. Біологічна ефективність досліджуваних інсектицидів на 14 день після обробки (середнє за роками досліджень).

Ми вважаємо, що біологічна ефективність препаратів на рівні 80-90 % є недостатньою для боротьби із карантинним фітофагом. Тим більше, що різниця між личинками 2 і 3 віків дуже мала. Серед досліджуваних препаратів лише Воліам Флексі, 200 г/л к.с. може бути рекомендованим для контролю чисельності американського білого метелика.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ

Характерною економічною особливостями садівництва є те, що на відміну від рільництва і овочівництва, сади є основними засобами виробництва, і в цьому відношенні вони подібні лише до вимог виноградарства і хмелярства. На відміну від основних фондів промислового виробництва сади створюються безпосередньо в конкретному господарстві і строк їх промислового використання, продуктивність насаджень, якість продукції та інші показники повністю або в значній мірі залежать від того, наскільки у процесі виробничої експлуатації будуть забезпечені умови для повного використання біологічних і господарських особливостей плодових порід і сортів [1].

Оцінюючи плодові насадження, як основні засоби виробництва, необхідно відмітити, що вони характеризуються тривалим періодом їх продуктивного використання, тому з початком плодоношення щорічно частина їх вартості переноситься на продукцію і входить складовою частиною в її собівартість. Врахування усіх особливостей садівництва дає можливість з самого початку закласти високопродуктивні насадження. І в процесі експлуатації в поєднанні з інтенсивною системою вирощування, забезпечити їх високу економічну ефективність.

Найбільш важливим показником економічної ефективності сільськогосподарського виробництва є рентабельність, яка характеризує розмір одержаного прибутку на одиницю виробничих затрат. Щоб визначити рентабельність садівництва необхідно порівняти собівартість продукції з ціною реалізації на даний час. Різниця між ціною реалізації і собівартістю, в яку включаються всі можливі затрати, будуть визначати чистий прибуток.

Чистий прибуток віднесений до собівартості визначає рівень рентабельності.

Однією з важливих умов підвищення рентабельності виробництва є зниження затрат на виробництво саджанців. Важливим заходом в підвищенні ефективності праці при дорощуванні саджанців до товарного стану є застосування нових форм організації праці, зокрема як найменше застосування ручної праці, вдосконалення системи організації виробництва, сортування, оцінки [8].

Джерелом інформації для даних розрахунків є:

- технологічні карти вирощування саджанців в маточному-розсаднику в КСП «Зелений гай», які розробляються і додаються до дипломної роботи (додаток А, Б, В);
- по елементні нормативи затрат на виробництво продукції, які використані при складанні технологічних карт;
- фактичні ціни реалізації продукції.

Наводимо приклад розрахунків по варіанту з використанням Воліам Флексі, 300 г/л к.с.

1. Вартість валової продукції визначається за фактичними цінами реалізації, які становлять 65,0 грн. за 1 саджанець яблуні, шляхом множення кількості саджанців з 1 га на ціну реалізації:

$$3050 \text{ шт.} \times 65,0 \text{ грн.} = 198250,0 \text{ грн.}$$

2. Чистий дохід визначається, як різниця між вартістю валової продукції та загальними виробничими затратами:

$$198250,0 \text{ грн.} - 111303,74 \text{ грн.} = 86946,26 \text{ грн.}$$

3. Рівень рентабельності визначається, як відношення чистого доходу до виробничих затрат, та помноженням на 100%.

$$\frac{86946,26}{111303,74} \times 100 = 78.12\%$$

Аналогічно проводили розрахунки економічної ефективності вирощування саджанців яблуні на контролі і в варіанті із застосуванням

інсектициду Бі-58 новий, 400 г/л к.е. Дані економічної ефективності наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

**Економічна ефективність вирощування саджанців яблуні
в КСП „Зелений гай” 2021 р.**

<i>Показники</i>	Контроль	Бі-58 новий, 400 г/л к.е.	Воліам Флексі, 300 г/л к.с.
Урожайність, шт./га	2800	3000	3050
Вартість валової продукції з 1 га, грн	140000,0	165000,0	198250,0
Затрати праці на 1 га, люд/год	192,55	193,90	195,20
на 1 шт.	0,07	0,06	0,06
Виробничі затрати грн./га	111051,86	111684,84	111303,74
Собівартість 1 шт, грн	39,62	37,19	36,45
Чистий дохід з 1 га, грн	289481,43	533151,56	869462,62
Рентабельність, %	26,1	47,74	78,12

Отже, аналізуючи отримані дані, можна зробити висновок, що в варіанті з використанням інсектицида Воліам Флексі, к.с. для захисту культури від пошкодження американським білим метеликом була отримана найвища рентабельність 78,12 %. В той же час на варіанті із застосуванням препарату еталону Бі-58 новий, к.е. цей показник був майже в половину нижчим і склав 47,74 %. Варто відмітити, що на формування ціни вплинула якість саджанців і тому на контролі вартість одного саджанця коштувала 50 грн. відповідно значно знизилась вартість валової продукції і як наслідок рентабельність – 26,1%, що майже в тричі нижче ніж на варіанті з комбінованим інсектицидом Воліам Флексі, к.с. Розвиток карантинних шкідників змушує виробників обов’язково використовувати винищувальні заходи проти них, що не тільки забезпечує захист від пошкоджень і загибелі

саджанців, але й підвищує їх сортність, що особливо важливо при вирощуванні еліти та супереліти. В цілому вирощування саджанців яблуні в КСП «Зелений гай» Миргородського району є рентабельною і дуже важливою справою.

РОЗДІЛ 6

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

В процесі виробництва продукції рослинництва використовуються природні ресурси й умови, а виробничо – технологічні процеси рослинництва водночас являються біологічними процесами, що призводить до негативних, а часто й незворотних змін природного середовища. Найчастіше це зумовлене тим, що екосистеми, задіяні у сільськогосподарському виробництві, втрачають здатність до саморегуляції й самовідтворення внаслідок залучення в природу штучних речовин і енергії [2].

Саме тому, серед основних елементів екологічного механізму функціонування сільського господарства виділяється, як основний фактор впливу, вилучення речовини й енергії. Цей фактор впливу включає такі форми, як: природно-антропогенні ерозійні процеси, природно- антропогенні зсувні процеси, інтенсифікація виробництва. Наслідком дії названих факторів є втрата ґрунтового покриву, винесення поживних речовин з ґрунту, надмірне осушення ґрунту й безповоротне витрачання ґрунтових вод [2].

Згідно Закону України «Про стратегічну екологічну оцінку» № 2354 – VIII від 20.03.2018 року відпадає необхідність у проведенні державної санітарно-епідеміологічної експертизи, але не відміння екологічного аудиту. Екологічний аудит повинен ґрунтуватися не системно-екологічному підході, за допомогою якого оцінюється еколого-економічна ефективність управління підприємствами з метою збереження навколишнього природного середовища та здійснюється підтримка їх екологічної безпеки [Відомості].

Метою екологічного аудиту є оцінка впливу і прогнозування екологічних наслідків господарської діяльності суб'єкта на навколишнє середовище.

Виходячи з вимог наведених законодавчих актів і враховуючи спрямування нашої експериментальної роботи, ми розглянемо основні

напрямки екологічної експертизи для умов КСП «Зелений Гай», яке розташоване на території Миргородського району Полтавської області.

Територія КСП «Зелений Гай» відноситься до рівнинного водно-ерозійного типу. В господарстві відсутні круті схили, але мають місце пологі схили. Такі природні умови сприяють тому, що орний шар ґрунтів господарства не підпадає під вплив водної ерозії, але в окремі роки мають місце ерозійні процеси за рахунок вітрової ерозії. Ознаки суттєвого негативного впливу на ґрунти відсутні, отже це усуває необхідність впровадження ґрунтозахисних технологій обробітку ґрунту.

Оптимальний режим живлення рослин є однією з базових умов формування повноцінних урожаїв високої якості. В структурі КСП «Зелений Гай», відсутня тваринницька галузь, відтак господарство забезпечує живлення рослин шляхом внесення мінеральних добрив і позакореневого підживлення сучасними препаратами на основі мікроелементів та інших біологічно-активних речовин. Але відсутність у штаті господарства агронома-агрохіміка не дозволяє вчасно й професійно оцінювати вторинну дію агрохімікатів, а саме – шкідливого впливу на навколишнє середовище: ґрунт, водойми, атмосферне повітря, сільськогосподарську продукцію.

В багатьох сучасних агрогосподарствах постійною практикою стало вирощування тільки економічно вигідних культур, що призвело до повного порушення структури науково-обґрунтованих сівозмін і розбалансування взаємозв'язків організмів у агроценозах. КСП «Зелений Гай», являється прикладом такого сільськогосподарського підприємства, оскільки на його полях запроваджена короткоротаційна сівозмінна, яка включає: озиму пшеницю, кукурудзу, соняшник і сою, має невеличкий тепличний комплекс для вирощування овочевої продукції. Зважаючи на це, кожного року у агроценозах господарства виникають фітосанітарні проблеми, що потребують постійного використання пестицидів як у профілактичних цілях, так і задля оперативного реагування на виклики, пов'язані із спалахами чисельності шкідників та бур'янів, а також наростанням інфекційного фону

хвороб. КСП «Зелений Гай» не має спеціалізованих приміщень для зберігання пестицидів і агрохімікатів. У разі необхідності пестициди підвозять представники фірм-оригінаторів і дилерських компаній. Застосування заходів захисту рослин проводиться за рекомендаціями і під наглядом агрономічної служби фірм-оригінаторів. Нажаль, у господарстві не виконується одна з основних вимог біоценотичного підходу до захисту рослин – проведення моніторингу шкідливих організмів. Співробітники господарства, залучені до технологічних заходів із захисту рослин, дотримуються нормативів щодо відстані від житлових і службових приміщень, температури повітря, швидкості вітру тощо, особливо що стосується захисту бджіл. Агрономічна служба КСП «Зелений Гай», відслідковує також періоди очікування пестицидів і строки виходу працівників на поля після їх застосування.

Аналізуючи діяльність КСП «Зелений Гай», з точки зору екологічного аудиту, можна зробити наступні висновки та пропозиції:

1. Враховуючи особливості господарства, залучити сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур, що направлені на екологізацію системи землеробства і базуються на якісному виконанні агротехнічних заходів.
2. Впроваджувати використання фітосанітарного моніторингу в зв'язку необхідності своєчасного попередження розвитку карантинних шкідників.
3. З метою екологізації захисту рослин при внесенні пестицидів обов'язково розраховувати ЕПШ, залучати сучасні препаративні форми та діючі речовини з широким спектром дії, а також оптимальними санітарно-гігієнічними характеристиками.
4. Впроваджувати у агроценоз сучасні пластичні сорти й гібриди сільськогосподарських культур з великим генетичним потенціалом.

РОЗДІЛ 7

ОХОРОНА ПРАЦІ

Дія Закону України «Про охорону праці», який прийнятий у 1992 році зі змінами та доповненнями у 2002 році, розповсюджується на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства, використовують найману працю, та на всіх працюючих [12]. Згідно Закону, охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності [12].

Ключовим завданням проблеми попередження виробничого травматизму є розробка й опрацювання базових критеріїв, які визначають безпеку виконання робіт і процесів. Такий підхід вимагає вивчення можливостей прогнозування потенціальних небезпек, а також прийняття відповідних попереджувальних і корегуючих дій [44].

Головними показниками й критеріями для оцінки стану охорони праці на виробництві, прийняття управлінських рішень, реалізації коригуючих і попереджуючих дій, являються: рівень травматизму, виконання норм законодавства стосовно функціонування Системи управління охороною праці (СУОП), а також рівень професійних ризиків, який відображає ступінь небезпеки виконання робіт і процесів безпосередньо на робочих місцях [39].

До рекомендаційних стандартів СУОП, задіяних у сільськогосподарському виробництві, відносяться ті, які визначають наступне:

- процеси прогнозування й планування у охороні праці;
- порядок проведення медичного огляду й професійного відбору;
- процеси технологічної підготовки виробництва;
- організацію безпечної експлуатації машин, механізмів, інженерних споруд;

- організацію безпечного виконання робіт в умовах надзвичайних ситуацій;
- порядок забезпечення, зберігання та використання засобів колективного й індивідуального захисту;
- організацію роботи із метрологічного забезпечення;
- порядок виконання сумісних робіт в умовах діючого виробництва;
- порядок мотивації й стимулювання співробітників [39, 44].

Відповідно до існуючого законодавства про охорону праці, кожен працівник повинен пройти певні етапи підготовки. В умовах КСП «Зелений гай» немає можливості проводити відповідні навчання, оскільки посада інженера з охорони праці відсутня. Саме тому співробітники господарства, наряду з працівниками інших невеликих фермерських господарств, щорічно проходять навчання на курсах, організованих в зимовий період районним управлінням сільського господарства. Працівники, що виконують роботи з підвищеною небезпекою, проходять додаткове спеціальне навчання з безпеки праці.

В межах господарства, за необхідності, працівниками агрономічної або технологічної служби проводяться інструктажі з питань охорони праці, відповідно до вимог законодавства: вступний, первинний на робочому місці, позаплановий, цільовий, що засвідчується підписами осіб, які були проінструктовані, у журналах інструктажів з охорони праці та техніки безпеки.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками при виконанні разових робіт. Оскільки мета нашої експериментальної роботи полягала у вивченні ефективності фунгіцидів, то основну увагу ми приділяли заходам з охорони праці при застосуванні пестицидів. Як було зазначено вище (Розділ 6), місця зберігання пестицидів і агрохімікатів у КСП «Зелений гай» відсутні. Засоби захисту рослин завозяться до господарства за необхідності і це виключає необхідність дотримання вимог при зберіганні пестицидів.

Робота з отрутохімікатами – одна з найбільш небезпечних ланок сільськогосподарського виробництва. Саме тому, для кожного працюючого з пестицидами в господарстві підбирається комплект засобів індивідуального захисту, з урахуванням параметрів його тіла, обличчя і голови.

Для захисту органів дихання використовуються протипилові та протигазові респіратори, які дозволені до використання при роботі з пестицидами першого та другого класу небезпеки.

Техніка, яка задіяна в процесах внесення пестицидів, повинна проходити додаткову сертифікацію. З метою попередження витоку пестицидів у навколишнє середовище.

Отже, аналізуючи діяльність підприємства за вище визначеними критеріями можна зробити наступні висновки.

- Керівному складу КСП «Зелений гай» покращити якість проведення інструктажів з охорони праці, вести роз'яснювальну роботу серед працівників господарства, звертати увагу на шкідливість та небезпечність факторів на даному робочому місці.
- Забезпечити всіх працівників господарства відповідним спецодягом та засобами індивідуального захисту.
- Контролювати дотримання регламентів при роботі з пестицидами та добривами.
- Обладнати душові установки, а також кімнату для зберігання спецодягу, кімнату для прання забрудненого пестицидами спецодягу.
- При проведенні технічного огляду сільськогосподарської техніки звернути увагу на відповідність технічного стану машин та знарядь вимогам безпеки праці;
- При роботі з отрутохімікатами суворо дотримуватись технологічного процесу, норм витрат та інструкцій по охороні праці, готувати робочі розчини слід на території складу, або в полі на спеціально виділеній ділянці з ущільненим ґрунтом.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

За результатами проведених в 2020-2021 роках досліджень в КСП «Зелений гай» Миргородського району можна зробити наступні висновки:

1. Встановлено, що підвищення середніх ефективних температур в 2020-2021 рр., створило передумови для розвитку двох поколінь американського білого метелика, які забезпечувалися температурами у межах 1211-1319°C. Цикл розвитку метелика в 1-му поколінні від яйця до лялечки тривав 42-49 діб, а до вильоту імаго 57-62 доби, зимуючого відповідно 43-50 та 282-290 діб.

2. Встановлена висока 94-100% ефективність проти гусені інсектицидів: Кораген, к.с. та Воліам Флексі, к.с. забезпечує 100%-ву загибель АБМ в процесі личинкового і лялечкового метаморфозу при застосуванні проти личинок $L_1 - L_4$ віків.

4. Проведені дослідження дозволяють рекомендувати для обробки саджанців яблуні в маточно-плодовому розсаднику інсектициди Кораген, к.с. (0,15 л/га) та Воліам Флексі, к.с. (0,3 кг/га).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Балыкина Е. Б., Ягодинская Л. П., Ключков С. А. Фитосанитарное состояние и защита яблоневых садов в Крыму. Защита и карантин растений. 2017. № 6. С.18.
2. Бондар О., Білявський Г., Саталкін Ю., Пилипчук М. Екологічний аудит: світовий досвід і вітчизняні реалії. Вісн. НАН України, 2011, № 4. С. 42-51.
3. Відомості Верховної Ради Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища ”, Відомості Верховної Ради України. 1991, № 41. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
4. Відомості Верховної ради України Закон України «Про карантин рослин», 2006, № 19-20. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3348-12#Text>
5. Відомості Верховної ради України Закон України «Про охорону праці», 1992, № 15-21. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>
6. Відомості Верховної Ради України. Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку» № 2354 – VIII від 20.03.2018 р. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2354-19#Text>
7. Гегечкори Б.С. Плодоводство: Курс лекций. Часть 4. Частное плодоводство. Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», 2010. 86 с.
8. Грицаєнко А.О. Плодівництво. К.: Урожай, 2000. 432 с.
9. Гричанов И. Я., Овсянникова Е. И. Методы мониторинга и прогноза развития вредных организмов. Санкт-Петербург, 2005.15 с.
10. Гусарова А. Карантинні шкідники і хвороби: хто вони, як їх розпізнати і як боротися? <https://superagronom.com/articles/206-karantinni-shkidniki-i-hvorobi-hto-voni-yak-yih-rozpiznati-i-yak-borotisya>

11. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні.
<https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin>
12. Довгань С., Сидоренко Т. Садам надійний захист. *Пропозиція*. 2008.
№ 5. С.78-79.
13. Євтушенко М. Д., Марютін Ф. М., Туренко В. П. та ін. [за ред. професорів М. Д. Євтушенка, Ф. М. Марютіна]. Фітофармакологія: Підручник. Вища освіта, 2004. 432 с.
14. Заболотний В. Американський білий метелик
<https://consumerhm.gov.ua/1317-amerikanskij-bilij-metelik>
15. Замета О. Формування ринкової економіки. Зб. наук. праць. К: КНЕУ, 2003. С. 386-389.
16. Заполовський А. С., Ігнатюк А. І., Руденко Ю. Ф., Плотницька М. І., Дідух Н. М. Американський білий метелик - небезпечний карантинний шкідник. Житомир. 2013. с. 31.
17. Защита яблони и груши. Защита и карантин растений. 2019. №4. С. 37-76.
18. Каталог засобів захисту рослин Сингента, 2020. 214 с.
19. Клечковський Ю. Е. Біологічне обґрунтування контролю чисельності обмежено поширених карантинних шкідників плодових насаджень на півдні України. К., 2006. 36 с.
20. Клечковський Ю. Е. Контроль карантинних шкідників плодового саду за допомогою різних способів і засобів. *Захист рослин*. 2002. № 5. С. 20-22.
21. Клечковський Ю. Е. Поширеність АБМ в Україні. *Захист рослин*. 2002. № 11. С. 21-22.
22. Клечковський Ю. Е., Глушкова С. О., Тітова Л. Г. [За ред. проф. С. О. Трибеля]. Особливості випробувань пестицидів проти карантинних об'єктів. К.: Світ, 2001. С. 401-412.
23. Клечковський Ю. Е., Трибель С. О. Американський білий метелик. – К.: Колобіг, 2005. 104 с.

24. Ключковський Ю. Е., Черней Л. Б. Захист садів та лісосмуг від американського білого метелика (Методичні рекомендації). К.: Колоб'іг, 2005. 16 с.
25. Кордулян Р. А. Особенности фенологии американской белой бабочки *Hyphantria cunea* Drury и западного кукурузного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte. *Міжсвідомчий журнал Захист і карантин рослин*. 2015. Вип. 61. С. 156-165.
26. Кордулян Р.О. Моніторинг і прогноз розвитку американського білого метелика (*Hyphantria cunea* Drury) та західного кукурудзяного жука (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) в Західному Лісостепу України: авт. дис... на здобуття наук. ступ. канд. с.-г наук: 16.00.10 – ентомологія. Національний університет біоресурсів і природокористування України. К. 2016. 22 с.
27. Кравець І. С. Біоекологічні особливості розвитку американського білого метелика (*Hyphantria cunea* Drury) у Правобережному Лісостепу України. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2015. Вип. 87 (1). С. 125-131.
28. Кривошеєв С. П. Видовий склад та пошкоджуваність дерев американським білим метеликом в умовах північного лісостепу України. *Екологічно обґрунтований захист рослин: Тези доповідей конференції молодих учених (4-7 жовтня 2005 р.)*. Київ, 2005. С. 112-115.
29. Кривошеєв С. П. Захист багаторічних насаджень від американського білого метелика в Київській області. *Вісник Степу: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів «Стан та перспективи розвитку агропромислового виробництва в сучасних умовах» (15-17 березня 2005 р.)*. Кіровоград, 2005. С. 70-72.
30. Кривошеєв С. П. Проблема боротьби з американським білим метеликом. *Зб. матеріалів четвертої міжвузівської науково-*

- практичної конференції аспірантів Сучасна аграрна наука: напрями досліджень, стан і перспективи (5-7 квітня 2004 р.).* Вінниця, 2004. С. 29-31.
31. Куян В.Г. Плодівництво. К.: Аграрна наука, 1998. 472 с.
32. Мамедов О.Т., Машков М.Г. Американская белая бабочка на Апшеронском полуострове. Защита и карантин растений. 2017. № 6. С. 44.
33. Мезернюк Т. М. Моніторинг американського білого метелика (АБМ) та контроль його поширення на виноградних насадженнях Північного Причорномор'я. *Актуальні проблеми розвитку аграрної освіти і науки та підвищення ефективності агропромислового виробництва: зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф., 20-21 вересня 2018 р.* Одеса : Бондаренко М. О., 2018. С. 69-73.
34. Мовчан О. М. Карантинні шкідливі організми. Карантинні шкідники. Частина 1. К.: Світ, 2002. 288 с.
35. Мовчан О. М., Устінов І. Д., Марков І. Л. Карантинні шкідливі організми. К.: Світ, 2000. 199 с.
36. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: навч. посібник / С.В. Станкевич, І.В. Забродіна / Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Х.: ФОП Бровін О.В., 2016. 216 с.
37. Омелюта В. П., Кривошеев С. П., Шевченко Н. Г. Распространение и специфика развития американской белой бабочки *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Arctidae) в Киевской области. *Инф. Бюлл. ВПРС МОББ.* Черновцы, 2004. № 34. С. 126-132.
38. Омелюта В. П., Кривошеев С. П. Географічне поширення американського білого метелика і фактори, що його обумовлюють. *Тези доповідей. VI з'їзд Українського ентомологічного товариства.* Біла церква, 2003. С. 85-86.
39. Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Пропозиція спец. вип. К., 2020. 895 с.

40. Підберезький В. Г. Плодоовочівництво. Навчальний посібник. К., 2007. 287 с.
41. Пінчук Н. В., Вергелес П. М., Коваленко Т. М. Динаміка поширення та особливості розвитку американського білого метелика на Вінничині..., канд. с.-г. наук,
42. Попов Г. В. Основные вредители декоративных насаждений Донецкой области (2000-2009 гг.) и борьба с ними. *Промышленная ботаника*. 2009. Вып. 9. С. 213-218.
43. Рихтун Т. Нашествие вредителя. *Севастопольская газета*. 2006. № 29. С.4.
44. Рябий І. М. Карантин рослин. *Захист рослин*. 2002. № 5. С. 23-24.
45. Рябчинская Т. А., Марченко Г. Л. Чешуекрылые вредители плодовых культур. *Защита и карантин растений*. 2000. № 4. С.37-39.
46. Сидоренко Т. В. Защищаймо сади. *Карантин і захист рослин*. 2008. № 6. С. 24-26.
47. Сикура А. А. Американская белая бабочка (*Huphantria cunea* Drury) в Закарпатье – 50 лет спустя: динамика популяций, особенности распространения. *Міжнародний Симпозіум МОББ Інтегрований захист плодових культур і винограду. Збірник наукових статей*. Ужгород. 2000. С. 110-112.
48. Сікура А. Й., Сікура О. А. Вірус віспи комах (*Entomovirus*) – новий збудник вірусного захворювання американського білого метелика (*Huphantria cunea* Drury) та його біологічна ефективність. *Міжнародний Симпозіум МОББ Інтегрований захист плодових культур і винограду*. Ужгород. 2000. С. 116-118.
49. Сікура А. Й., Сікура О. А. Особливості біології і динаміка чисельності американського білого метелика (АБМ) в Закарпатті у 1989-1994 роках *Тези доповідей 49-ї науков. конф. присвяч. 50-річчю біол. факультету УжДУ. Ужгород*. 1995. С.74.
50. Сікура А. Й., Сікура О. А. Про захворювання американського білого

- метелика (*Hyphantria cunea* Drury) вірусом віспи комах (*Entomopoxvirus* sp.). *Науковий вісник УжНУ. Серія Біологія*. 2003. № 13. С. 119-122.
51. Сікура А. Й., Сікура О. А., Штейфан З. В. Польова ефективність віріну-АБМ, 10% к.с. проти американського білого метелика. Производство и применение биологических средств защиты растений от вредителей и болезней. *Матер. междунар. научно-практ. конф.* Книга 2, Одесса 12-16 сент. 1994 г. Одесса, 1994. С. 246-247.
52. Сікура А. Й., Штейфан З. В., Меліка Ж. Г., Сікура О. А., Божко М. О. Розведення гусениць американського білого метелика та розмноження вірусів для виготовлення віріну-АБМ. Производство и применение биологических средств защиты растений от вредителей и болезней. *Матер. междунар. научно-практ. конф. Книга 1, Одесса 12-16 сент. 1994 г.* Одесса, 1994. С. 45-46.
53. Сікура А. Й., Штейфан З. В., Сікура О. А. Удосконалення методики біотестування вірусного препарату вірін-АБМ. Производство и применение биологических средств защиты растений от вредителей и болезней. *Матер. междунар. научно-практ. конф.* Книга 1, Одесса 12-16 сент. 1994 г. Одесса, 1994. С. 97-98.
54. Сікура О. А. Американський білий метелик (*Hyphantria cunea* Drury) та фактори обмеження його чисельності в Закарпатті : дис. канд. с.-г. наук: 16.00.10. К. : Національний аграрний ун-т, 2005. 17с.
55. Сікура О. А. Багаторічна динаміка популяцій американського білого метелика *Hyphantria cunea* (Lepidoptera, arctiidae) у Закарпатті, її зв'язок із метеорологічними умовами та сонячною активністю. *Вестник зоологии.- энтомол. исслед. в Украине, отдельный выпуск.* Київ. 2003. С. 132-137.
56. Сікура О. А. Дослідження можливості розвитку американського білого метелика (*Hyphantria cunea* Drury) в передгір'ї Закарпаття. *Науковий вісник УжНУ. Серія Біологія*. 2000. № 8. С. 103-105.
57. Сікура О. А. Значення ентомофагів в обмеженні чисельності

- американського білого метелика (*Hyphantria cunea* Drury). *Захист і карантин рослин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Київ. 2002. № 48. С. 207-217.
58. Сікура О. А. Зональні особливості розповсюдження американського білого метелика *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Arctiidae) в Закарпатті. *Известия Харьковского энтомологического общества*. 2000. Т.8. вип. 2. С. 135-138.
59. Сікура О. А. Зональні особливості розповсюдження американського білого метелика (*Hyphantria cunea* Drury) в Закарпатті. *Тези доповідей Республ. ентопол. конф., присвяч. 50-й річн. Заснування УЕТ*. Ніжин, 19-23 серпня 2000 р Ніжин. 2000. С. 117.
60. Сікура О. А. Фенологічне прогнозування розвитку американського білого метелика (*Hyphantria cunea* Drury) в низинній зоні Закарпаття. *Наукові записки Державного природознавчого музею*. Львів, 2002. Т 17. С. 179-184.
61. Сікура О. А., Мовчан О. М., Сікура А. Й. Фенопрогноз появи стадій американського білого метелика. *Захист рослин*. 2003. № 5. С.26-28.
62. Славгородская-Курпиева Л. Е., Шестопалов М. В. Вредители ползающих лесных полос и лесных насаждений, прилегающих к сельскохозяйственным угодьям предгорного Крыма. Методические рекомендации. Симферополь: КГАТУ, 2004. 23 с.
63. Справочник по карантинным и другим опасным вредителям, болезням и сорным растениям. М.: Колос, 1970. 240 с.
64. Трибель С. О., Моргун Р. Ю. Багаторічна динаміка чисельності АБМ *Захист рослин*. 2001. №6. С.21-22.
65. Федоров М. І., Лапенко Т. Г., Дрожжана О. У. Охорона праці в галузі. Полтава: ТОВ «Видавництво «ІнтерГрафіка», 2005. 297 с.
66. Фокін А. В. Оцінка ризику акліматизації південної совки (*Spodoptera eridania* Cramer) на території Європи та України. *Захист і карантин*

- рослин: *Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. К., 2004. № 50. С. 218-224.
67. Фокін А. В., Кривошеев С. П. Роль вітру в поширенні американського білого метелика (*Hyrphantria cunea* Drury) у перші роки появи на півдні України. *Науковий вісник Національного аграрного університету: Зб. наук. праць*. К., 2005. Вип. 91. С. 126-130.
68. Черний А. М., Гродський В. А. Плодовий сад. *Карантин і захист рослин*. 2010. № 2. С. 25.
69. Чураев И. А. Американская белая бабочка. М.: Изд-во Сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1962. 103 с.
70. Шайко С. Формування ринкової економіки. *Зб. наук. праць*. К: КНЕУ, 2003. С. 325-328.
71. Шевченко Н. Г., Кривошеев С. П., Омелюта В. П. Прогнозування розвитку американського білого метелика в Київській області. *Захист і карантин рослин: Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. К., 2004. № 50. С. 208-214.
72. Шестопапов М. В. Американская белая бабочка в садах Крыма. *Сб. науч. тр. Крымского ГАУ, – Сельскохозяйственные науки*. Симферополь: КГАУ, 2002. Вып. 72. С. 166-169.
73. Шестопапов М. В., Сизых В. М. К фауне вредителей лесозащитных и садово-парковых насаждений. *Сб. науч. тр. Крымского ГАУ, – Сельскохозяйственные науки*. Симферополь: КГАУ, 2002. Вып. 75. С. 60-66.
74. Шестопапов М., Турин Е. Американская белая бабочка. *Аграрний тиждень*. 2012. № 24. 16 с.
75. Ярышева И. А. Особенности выявления карантинных вредителей плодовых культур. *Защита и карантин растений*. 2000. № 9. 42-44.