МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет *агрономічний*

Кафедра *захисту рослин*

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

ПУЗДРАЧ АНДРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 632.78:632.9(477.42)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ ІЗ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТА ЛІКВІДАЦІЇ ВОГНИЩ АМЕРИКАНСЬКОГО БІЛОГО МЕТЕЛИКА**

**В УМОВАХ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

202 «Захист і карантин рослин»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів

мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Андрій ПУЗДРАЧ

Консультант роботи Олександр СТРИГУН,

 д. с.-г. н., професор

Керівник роботи Наталія ПЛОТНИЦЬКА,

 к. с.-г. н.

Житомир–2021

**АНОТАЦІЯ**

Пуздрач А. М. Ефективність заходів із локалізації та ліквідації вогнищ американського білого метелика в умовах Житомирської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 202 «Захист і карантин рослин». – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

Кваліфікаційна робота висвітлює результати дослідження щодо вивчення поширення та заходів із локалізації та ліквідації вогнищ американського білого метелика в умовах Житомирської області. На території Житомирської області протягом 2015–2020 рр. спостерігається зростання кількості карантинних зон та розширення площ заселення видом *Hyphantria cunea* Drury із 38,42 га до 59,67 га або у 1,6 рази. В Андрушівському районі карантинний режим запроваджено із 2016 р., а розмір карантинної зони по американському білому метелику становить 0,25 га.

У результаті моніторингу багаторічних насаджень встановлено, що в умовах карантинної зони Андрушівського району живлення виду *Hyphantria cunea* Drury відбувається на 8 видах багаторічних насаджень: кленові ясенелистому, шовковиці білій, яблуні домашній, бузині чорній, груші домашній, груші дикій, вишні, сливі домашній, а ступінь пошкодження рослин цим фітофагом варіює від 2 до 4 балів.

Дослідження щодо ефективності механічного знищення гусениць АБМ різних віків показало, що найефективніше здійснювати обрізування у період формування шкідником павутинних гнізд із гусеницями L3–L4 віків, що дає можливість знищити до 94,6 % гусениць, порівняно із початковою чисельністю.

Використання хімічних препаратів Децис 100 ЕС, к.е., Матч 050 ЕС, к.е., Нурел Д, к. е. проти гусениць АБМ різних віків І покоління є досить ефективним та сприяє на 14 добу після застосування загибелі гусениць фітофага L1–L2 віків у межах 92,4–97,2 %, а L3–L4 віків – 86,7–92,1 %. Найвищий показник технічної ефективності отримано при застосуванні інсектициду Нурел Д, к. е.

**Ключові слова:** карантинний організм, американський білий метелик, вид *Hyphantria cunea* Drury, поширення, шкідливість, інсектициди, технічна ефективність.

**SUMMARY**

Puzdrach A.M. Effectiveness of measures to localize and eliminate foci of the American white butterfly in the Zhytomyr region. – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in specialty 202 «Plant Protection and Quarantine». – Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

Qualification work highlights the results of a study to study the spread and measures to localize and eliminate foci of American white butterfly in the Zhytomyr region. In the Zhytomyr region during 2015–2020 there is an increase in the number of quarantine zones and an increase in the population of *Hyphantria cunea* Drury from 38,42 ha to 59,67 ha or 1,6 times. The quarantine regime has been introduced in Andrushivka district since 2016, and the size of the quarantine zone for the American white butterfly is 0,25 hectares.

As a result of monitoring of perennial plantations it was established that in the quarantine zone of Andrushivka district feeding of *Hyphantria cunea* Drury species occurs on 8 species of perennial plantations: maple ash, white mulberry, house apple, black elder, house pear, wild pear, cherry and plum the degree of damage to plants by this phytophagous varies from 2 to 4 points.

Studies on the effectiveness of mechanical destruction of American white butterfly caterpillars of different ages have shown that it is most effective to perform pruning during the formation of pest nests with L3–L4 caterpillars, which allows to destroy up to 94,6% of caterpillars compared to the original number.

The use of chemicals Decis 100 EC, Match 050 ES, Nurel D, against caterpillars American white butterfly of different ages of the first generation is quite effective and contributes to the 14 days after the death of phytophagous caterpillars L1–L2 ages in the range of 92,4–97,2%, and L3–L4 ages – 86,7–92,1%. The highest indicator of technical efficiency was obtained with the use of insecticide Nurel D.

**Key words**: quarantine organism, American white butterfly, *Hyphantria cunea* Drury species, distribution, harmfulness, insecticides, technical efficiency.

**ЗМІСТ**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **ВСТУП**…………………………………………………………………….. | 6 |
| **РОЗДІЛ 1.** Огляд літератури…………………………………………...… | 9 |
| **РОЗДІЛ 2.** Програма, характеристика умов та методика дослідження………………………………………………………………..2.1. Програма та характеристика умов зони проведення дослідження …2.2. Методика проведення дослідження………………………………….. | 151515 |
| **РОЗДІЛ 3.** Експериментальна частина………………………………….. | 18 |
| 3.1. Поширення американського білого метелика у Житомирській області.. | 18 |
| 3.2. Кормові рослини *Hyphantria cunea* Drury …………….………………. | 19 |
| 3.3. Ефективність механічного методу зниження чисельності американського білого метелика ………………………………………….. | 22 |
| 3.4. Ефективність інсектицидів проти гусениць американського білого метелика …………………….……………………………………….……. | 24 |
| **ВИСНОВКИ**……………………………………………………………… | 27 |
| **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ** ……………………………….……… | 28 |
| **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**……………………………… | 29 |
|  |

**ВСТУП**

**Актуальність теми дослідження**. Протягом останньогодесятиріччя значного поширення на декоративних та плодових насадженнях набули регульовані шкідливі організми, серед яких найбільш шкідливим є вид *Hyphantria cunea* Drury – американський білий метелик (АБМ). Цей шкідник досить швидко поширюється територією України, інтенсивно пошкоджує листя багаторічних насаджень у лісосмугах, парках і спричиняє таку їх дефоліацію, що призводить до повної загибелі дерев [3, 16, 42].

Американський білий метелик включений до списку А-2 національного «Переліку регульованих шкідливих організмів», тобто відноситься до об’єктів як зовнішнього, так і внутрішнього карантину [5].

Американський білий метелик – це багатоїдний карантинний шкідник, батьківщиною якого є Північна Америка. Наприкінці 30-х років минулого століття цей шкідник потрапив на територію Європи, достатньо швидко акліматизувався і почав завдавати значної шкоди багаторічним насадженням. Шкідливою стадією фітофага є гусениці різних віків, які можуть пошкоджувати більше 300 видів трав’янистих рослин та дерев. Найбільш значну шкоду вони спричиняють насадженням шовковиці, клену ясенелистого, яблуні, груші, сливи, черешні, горіха грецького. Гусениці різних віків у процесі свого живлення спричиняють дефоліацію листя, що може за сильного пошкодження призвести до повної загибелі насаджень [15, 36, 39].

Досить швидке поширення американського білого метелика територією нашої країни зумовлене, в першу чергу, наявністю достатньої кормової бази, недостатністю або повною відсутністю проведення винищувальних заходів від шкідників у лісосмугах, парках та скверах. Крім того, глобальна зміна клімату теж сприяє масовому розмноженню шкідника [2, 30, 41].

Захист насаджень від виду *Hyphantria cunea* Drury здійснюється у переважній більшості із використанням хімічних препаратів. також використовуються біологічні препарати на основі бактерій *Bacillus thuringensis*, грибів *Beauveria bassiana,* а також незначне використання вірусних препаратів [7, 9, 35].

Проте, більшість науковців наголошує про небезпеку поширення цього карантинного організму, необхідності вивчення особливостей його розвитку у конкретних екологічних умовах для розробки найбільш дієвих заходів обмеження і регуляції його щільності у сучасних технологіях вирощування культур [16, 19, 29].

**Мета і завдання роботи.** Мета проведення дослідження базувалася на вивченні поширення виду *Hyphantria cunea* Drury та ефективності заходів із локалізації та ліквідації карантинного організму на території Андрушівського району Житомирської області.

Згідно поставленої мети виконання роботи передбачало вирішення наступних завдань:

* встановити поширення американського білого метелика на території Житомирської області;
* визначити рослини, на яких розвивається шкідник та ступінь їх пошкодження**;**
* **визначити ефективність механічного знищення гусениць АБМ різних віків;**
* **встановити ефективність хімічних препаратів як заходів щодо ліквідації вогнищ виду** *Hyphantria cunea* Drury.

**Предмет дослідження –** регульований шкідливий організм, американський білий метелик (*Hyphantria cunea* Drury*),* інсектициди, ефективність, карантинне вогнище.

**Об’єкт дослідження –** поширення, шкідливість, ефективність **інсектицидів проти виду** *Hyphantria cunea* Drury.

**Методи дослідження.** При виконанні кваліфікаційної роботи нами було використано такі методи дослідження:

польовий – встановлення поширення та шкідливості гусениць американського білого метелика на насадженнях, встановлення ефективності хімічних препаратів ;

лабораторний – визначення фенофази розвитку карантинного організму;

порівняльно-розрахунковий і статистичний – математична обробка даних, отриманих у результаті проведення дослідження.

**Перелік публікацій автора за темою дослідження.**

1. Плотницька Н. М., Невмержицька О. М., Гурманчук О. В., Овезмирадова О. Б., Пуздрач А. М. Ефективність інсектицидів у захисті яблуні домашньої від американського білого метелика. *Таврійський науковий вісник.* № 122. 2021. (у друці).

**Практичне значення отриманих результатів.** Результати дослідження можуть мати практичне застосування при розробці та впровадженні заходів із локалізації та ліквідації вогнищ американського білого метелика.

**РОЗДІЛ 1**

**ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ**

Американський білий метелик (*Hyphantria cunea* Drury) є багатоїдним організмом, який віднесений до об’єктів зовнішнього і внутрішнього карантину у нашій країні. Цей карантинний організм походить із Північної Америки та був вперше описаний Друрі в 1770 році. На території Європи американського білого метелика вперше було виявлено у 1940 році в Угорщині. Найбільш ймовірним шляхом його потрапляння на територію країни було переміщення із імпортованими вантажами. Протягом наступного десятиліття шкідник не лише значно поширився територією Угорщини, але й почав заселяти сусідні держави. Наразі поширення американського білого метелика зафіксовано в умовах Північної Америки, Європи та Азії [10, 16, 22, 23, 33, 40].

Географічне розміщення нашої держави, через територію якої проходить шлях інтенсивної торгівлі із сходу на захід та із півночі на південь, також стало передумовою для проникненню та поширенню американського білого метелика. У умовах України вид *Hyphantria cunea* Drury вперше було зафіксовано у 1952 році в Закарпатській області. У 1966 році його уже було діагностовано в Одеській області. З того часу розпочалася активна експансія шкідника територією країни [23, 24, 34].

У 2010 р. площа, на якій було виявлено шкідника в Україні становила 95099,85 га, 2011 р. – 69855,86 га, 2012 р.– 44381,64 га, тобто спостерігалось зменшення кількості шкідника. Проте, уже з 2013 р. розпочалося знову досить швидке розселення АБМ на нові території, і у 2014 р. площа, на якій виявлено цього карантинного фітофага збільшилась у 1,4 рази, порівняно із 2012 р. Аналізуючи дані за останні 11 років, найменшу площу зараження шкідником, що становила 36417,13 га було зафіксовано у 2018 р. Наразі вид *Hyphantria cunea* Drury на території нашої держави виявлено у 22 областях на площі 49510,88 га.

***Рис. 1.1. Динаміка площ заселення американським білим метеликом території України [5]***

На поширення шкідника впливає ряд факторів, одними з основних є недотримання карантинних заходів, а також необізнаність людей стосовно цього регульованого карантинного організму, що сприяло б вчасному виявленню та проведенню фітосанітарних, карантинних заходів з метою локалізації та ліквідації вогнищ шкідника [1, 22, 41, 42].

Біологічна класифікація американського білого метелика наступна:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Царство | тварини | *Animalia* |
| Тип  | членистоногі | *Arthropoda* |
| Ряд  | лускокрилі | *Lepidoptera* |
| Родина  | медведиці | *Arctiidae* |
| Вид  | американський білий метелик | *Hyphantria cunea* Drury |

Доросла особина шкідника має довжину тіла до 15 мм, а розмах крил у межах від 20 до 35 мм. Черевце біле, крила білі або з темно-коричневими цятками, на голові довгі білі волоски. Вусики у самки дворядно-пильчасті, а у самця дворядно-гребінчасті, чорні з білим нальотом [1, 16, 26].

Яйце кулеподібної форми. У яйцекладці може бути 200–500 і більше яєць, що прикриваються білим пушком. Гусениці шкідника молодших віків світло-жовтого забарвлення, довжиною до 1,5 мм, а голова, грудні ноги та щиток чорного кольору. Вздовж спини та з боків розташовуються чорні та світло-жовті бородавки з волосками. Гусениці старших віків довжиною до 40 мм., їх тіло густо покрите щетинками і волосками, на спині розміщені два ряди чорних бородавок, голова і ноги чорного кольору [15, 16, 19].

Лялечка шкідника має видовжено-яйцеподібну форму, довжиною 10–15 мм., спочатку лимонно-жовтого, а пізніше стає темно-коричневого кольору. Зимують лялечки під корою дерев, у щілинах будівель, парканів, під опалим листям, іноді у верхньому шарі ґрунту та інших захищених сухих місцях. За різких перепадів температури та вологості у зимовий період значна частина лялечок може загинути, хоча вони й здатні витримувати зниження температури до -23°C [3, 14, 33].

Виліт метеликів навесні відбувається при підвищенні температури повітря понад +8°C. За температури понад +18°C літ метеликів триває 7–10 днів, а за нижче +15°C – літ припиняється. Температура до +35–40°C є смертельною для метеликів. Період льоту метеликів триває 20–30 днів; самки живуть навесні від 2 до 11 діб, а влітку – 6 діб [1, 11, 16, 42 ].

В умовах України вид *H. cunea* розвивається у двох генераціях на рік. У травні відбувається літ генерації, яка перезимувала, а літньої – в кінці липня – на початку серпня [2, 11, 33].

Протягом 1–2 години після спарювання на нижній бік листків самка відкладає яйця. Температура +23–24°С і відносна вологість повітря 75 % є оптимальними умовами для розвитку яєць. Ембріональна стадія у першої генерації триває протягом 14–22 діб, другої – 9–14 діб. Після виходу з яйця через 1–2 години гусениці починають активно живитись і будувати гніздо. Гусениці скелетують листок, пізніше з’їдають його повністю, залишаючи лише грубі жилки. При зниженні температури повітря до +5–6 °С гусениці припиняють живлення та в такому стані можуть перебувати до 15 діб. Гусениці фітофага до L3-L4 розвиваються спільно, формуючи на гілках павутинні гнізда. Наприкінці п’ятого віку гусениці розповзаються із павутинного гнізда по усьому дереву. Залежно від умов існування кількість віків шкідника може становити від шести до восьми. При температурі повітря до +20 °С фаза гусениці фітофага триває 38 діб, а зі зростанням температури до +23°С тривалість фази скорочується до 28 діб [1, 3, 30].

Залялькування гусениці відбувається у захищених місцях. Фаза лялечки триває від 9 до 14 днів. Наприкінці липня – початку серпня відбувається літ метеликів другого покоління [11, 33].

Після завершення свого розвитку, гусениці американського білого метелика спускаються із дерева у пошуках місць для заляльковування та перезимівлі. Лялечка АБМ зимує у сірому пухкому коконі, сформованому із волосків гусениць у тріщинах під корою дерев, будівлях, парканах, під опалим листям, у поверхневому шарі ґрунту, тощо. Досить значний відсоток лялечок може гинути в осінньо-зимовий період під впливом несприятливих зовнішніх умов, шкідників, хвороб [18, 34].

Вид *H.cunea* належить до поліфагів, а його гусениці можуть живитися на понад 630 видах плодових, декоративних, лісових та інших культурах, залежно від регіону розвитку. Шкідник може достатньо швидко адаптуватися до нових екологічних умов та знаходити нові види для свого живлення. Така особливість виду є негативною та ускладнює проведення захисних заходів [3, 33, 34].

Гусениці американського білого метелика різних віків не лише об’їдають листя на деревах, обплітають павутиною гілки, а й за сильного розвитку можуть спричинити ослаблення рослин або й повну їх загибель [3, 14, 34].

Американський білий метелик, залежно від стану популяції, погодних умов вегетаційного періоду, може розвиватися на різних культурах. Зокрема, найкращим кормом для гусениць шкідника є клен ясенелистий та шовковиця. Досить часто шкідник живиться на плодових зерняткових та кісточкових, ації, горіху грецькому, хмелеві, тощо. Гусениці старших віків за нестачі корму, можуть пошкоджувати трав’яні рослини, такі як кропива, дурман, коноплі. Від забезпеченості та якості корму залежить життєздатність, тривалість розвитку, розмір і маса гусениць, лялечок і плодючість метеликів [1, 16].

Поширення виду *H.cunea* на нові території відбувається, в основному, за рахунок пасивних факторів (транспорт, вітер). За допомогою транспортних засобів шкідник переміщується на нові території у різних стадіях розвитку внаслідок перевезення рослинної продукції та промислових вантажів. Імаго цього регульованого організму разом із повітряними течіями також може переміщуватися на значні відстані. Крім того, у пошуках статевого партнера, самка шкідника може долати відстань до 250–300 м, а самець – 3,5–4 км [12, 16, 24, 38].

На чисельність американського білого метелика можуть впливати ряд факторів, зокрема: абіотичні, біотичні та атропічні. При розробці систем захисту багаторічних насаджень від АБМ обов’язковим елементом є вивчення та постійне спостереження за появою, а також динамікою розвитку фітофага [17, 29, 40, 41].

Система заходів захисту багаторічних насаджень від американського білого метелика базується на проведенні організаційних, агротехнічних заходів, застосуванні хімічних, біологічних препаратів, ентомофагів та феромонних пасток. Така система має бути направлена на локалізацію шкідника у визначеному вогнищі, максимальну його ліквідацію або стримування чисельності фітофага на економічно невідчутному рівні, а також має бути безпечною для навколишнього середовища [17, 21, 29, 31, 40].

Із агротехнічних заходів проти гусениць американського білого метелика рекомендованими є наступні: осіннє очищення дерев від нашарувань кори; побілка стовбурів вапном; знищення рослинних решток; перекопування пристовбурних кіл; зрізування та знищення гусениць АБМ у гніздах, тощо. Серед організаційних заходів виділяють зміну руху транспортних засобів та контроль за перевезенням вантажів, особливо із районів поширення шкідника [12, 16, 39].

Дослідженнями встановлено, що для знищення гусениць АБМ різних віків можна використовувати підвиди *Bacillus thuringiensis,* а також препарати на основі грибів *Beauveria bassiana* та *B. globulifera.* Із біологічних препаратів проти шкідливої стадії американського білого метелика можна застосовувати Актофіт, 0,2 к. е (2,0 л/га), Бітоксибацилін (2–3 л/га) і Лепідоцид (1 л/га). Серед хімічних препаратів рекомендовано використання інсектицидів проти лускокрилих шкідників [18, 21, 31, 32].

В Україні нараховується 27 видів комах-ентомофагів АБМ. На яйцях шкідника паразитують *Apanteles hyphantiae* Riley, *Trichogramma cocoecia* Meyer*, T. evanescens* Westw*., Telenomus mayri* Kieff*, Compsilura concinata* Mg*., Tachina larvarum* L*., Choioia cunea* та ін. На гусеницях живляться*: Bessa paralella* Mg*., Clemelis pullata* Mg*., Meteorus pulchricornis* Wesm, *Thelaria nigripes* F*.,* та інші види. Значну кількість яєць і гусениць шкідника знищують хижі комахи та павуки, зокрема клоп *Arma custos* L*.* та деякі інші види родини *Pentotomidae,* павуки родини *Clubiionidae.* Крім того, гусеницями АБМ живляться велика нічниця, іволга, зозуля, сорока [4, 7, 31].

При виявленні нових вогнищ виду *H.cunea* на визначеній території запроваджується карантинний режим, а вивезення продукції за межі карантинної зони забороняється або здійснюється за погодженням чи з дозволу фітосанітарного інспектора [5].

Отже, погодно-кліматичні умови, значний товарообіг між країнами, швидка адаптація шкідника до нових умов існування та ряд інших факторів сприяють значному поширення американського білого метелика на нові території. З метою зниження негативного впливу фітофага на багаторічні насадження необхідною умовою є дотримання усіх заходів профілактичного та винищувального характеру.

**РОЗДІЛ 2**

**ПРОГРАМА, ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА**

**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ**

**2.1. Програма та характеристика умов зони проведення дослідження**

Проведення досліджень згідно теми кваліфікаційної роботи здійснювали відповідно до Закону України «Про карантин рослин», інших нормативно-правових вимог, спеціальних інструкцій та методик в умовах Андрушівського району Житомирської області протягом 2020–2021 рр. [8, 13, 28, 37].

Андрушівський район розміщений у південно-східній частині Житомирської області в зоні Лісостепу. Він межує з 5 районами Житомирської області (Житомирський, Коростишівський, Попільнянський, Ружинський, Бердичівський) та Козятинським районом Вінницької області. Територія району має загальну площу 95,6 тис. га., у тому числі: землі державної власності – 34,6 тис. га, землі приватної власності — 61,0 тис. га, площа лісів — 8,5 тис. га.

Клімат помірно-континентальний, тривалість безморозного періоду становить 150–160 днів. Середня температура найтеплішого місяця липня становить +18,4 °С, а найхолоднішого січня -6 °С. Відносна вологість повітря у квітні-травні в середньому складає у квітні-травні 68 і 69 %.

Ґрунти сформувалися під впливом лучно – степової рослинності, в умовах різноманітного зволоження на різних елементах рельєфу та різних ґрунтоутворюючих породах. Це привело до деякої строкатості ґрунтового покриву. Ґрунти, на яких проводили дослідження, дерново-підзолисті супіщані.

**2.2. Методика проведення дослідження**

Для виявлення карантинного організму візуально здійснювали обстеження багаторічних насаджень у період формування шкідником павутинних гнізд із гусеницями L3–L4 віків протягом травня–червня та у серпні–вересні для виявлення шкідника у І та ІІ поколіннях. Такі спостереження здійснювали з періодичністю у 10 днів. При цьому відмічали наявність або відсутність на рослинах гнізд із шкідником. Видову належність визначали згідно атласів-визначників [8, 21].

Рослини-господарі американського білого метелика визначали під час обстежень, а також фіксували ступінь їх пошкодження досліджуваним карантинним організмом за 5-бальною шкалою, де 1 бал – слабкий ступінь пошкодження (1–5 % пошкодженої поверхні), а 5 балів – дуже сильний ступінь пошкодження (76–100 %) [29, 33].

Ефективність механічного методу знищення американського білого метелика визначали у вогнищах шкідника на яблуні домашній у період розвитку гусениць І покоління. Повторність досліду чотирикратна.

У першому варіанті досліду при виявленні у кроні дерев листя з видимими ознаками пошкодження та гусеницями АБМ L1–L2 віків проводили їх механічне видалення шляхом обрізування частини або цілої гілки, де було зафіксовано шкідника. Другий варіант досліджень передбачав зрізування павутинних гнізд з гусеницями шкідника L3–L4 віків. Також для кожного періоду проведення обрізування підраховували чисельність шкідника без проведення захисних заходів (контроль 1 та контроль 2). Після механічного видалення гусениць із пошкодженими гілками дерев здійснювали наступне їх спалювання.

Ефективність хімічних препаратів проти гусениць американського білого метелика різних віків визначали згідно із «Методиками випробування і застосування пестицидів» [20]. Дослідження проводили за наступною схемою:

1. Контроль (обприскування водою);

2. Децис 100 ЕС, к. е. (д. р. – дельтаметрин, 100 г/л) – еталон;

3. Матч 050 ЕС, к. е. (д. р. – люфенурон, 50 г/л);

4. Нурел Д, к. е. (д. р. – хлорпірифос, 500 г/л + циперметрин, 50 г/л).

Досліджувані препарати використовували шляхом обприскування дерев яблуні домашньої у фазу розвитку гусениць L1–L2 та L3–L4 віків І покоління. Технічну ефективність визначали на 3, 7, 14-ту добу після використання препаратів. Повторність трьохразова. Результати досліджень математично і статистично опрацьовувалися за допомогою прикладних комп’ютерних програм [6, 20].

**РОЗДІЛ 3**

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА**

**3.1. Поширення американського білого метелика у Житомирській області**

Кліматичні умови, головними серед яких є температурний режим, досить тривалий час не дозволяли американському білому метелика розширювати свій ареал у північному напрямку. Але зміна клімату у сторону зростання температурних показників, а також вплив атропічних факторів посилили розмноження шкідника і потрапляння його у північні райони Житомирської області (рис. 3.1). На території області вперше американського білого метелика було виявлено в Ружинському районі у 2011 році. Враховуючи висновки фітосанітарної експертизи на території смт. Ружин згідно розпорядження голови Ружинської РДА було запроваджено карантинний режим на загальній площі 1,72 га. Проте стримати поширення цього карантинного організму територією області не вдалося. Проведені карантинні та фітосанітарні заходи не дали можливості зупинити збільшення ареалу розселення виду *Hyphantria cunea* Drury [5].

***Рис. 3.1. Динаміка площ заселення американським білим метеликом у Житомирській області, га [5]***

Географічне поширення американського білого метелика по території Житомирської області зростає практично щороку і, відповідно, збільшуються площі, на яких запроваджується карантинний режим.

Аналіз розмірів карантинних зон на території Житомирської області за останні 6 років показав швидке поширення американського білого метелика територією області. За останні роки площі заселення видом *Hyphantria cunea* Drury зросли із 38,42 га до 59,67 га або у 1,6 рази. Тобто, запровадження лише карантинних заходів не дає значних результатів у стримуванні ареалу поширення шкідника територією області.

На території Андрушівського району американського білого метелика вперше було виявлено у м. Андрушівка у 2016 р. Згідно розпорядження голови районної державної адміністрації на площі 0,25 га було запроваджено карантинний режим. Протягом цього періоду розмір карантинної зони офіційно не змінювався.

Тому з метою недопущення поширення американського білого метелика на нові території, а також для зменшення його кількості у вже виявлених вогнищах необхідно системно підходити до вирішення цієї проблеми із використанням хімічних методів регулювання чисельності цього карантинного організму.

* 1. **Кормові рослини *Hyphantria******cunea* Drury**

Кормова база є одним із факторів, що сприяє розширення ареалу американського білого метелика на нових територіях. У межах карантинної зони Андрушівського району нами проведено вивчення рівня заселення та ступеня пошкодження багаторічних насаджень гусеницями американського білого метелика. Моніторинг деревних насаджень показав, що найкращими рослинами для живлення досліджуваного фітофагу є клен ясенелистий та шовковиця біла (рис. 3.2). Серед обстежених рослин на ці види припадало 54 % від усіх виявлених осередків карантинного організму.

***Рис. 3. 2. Структура рівня заселення американським білим метеликом багаторічних насадженнях (2020–2021 рр.)***

16,7 % виявлених павутинних гнізд шкідника було зафіксовано на яблуні домашній, 11 % – на бузині чорній. Також розвиток американського білого метелика було відмічено на вишні, груші домашній, груші дикій та сливі домашній, проте їх частка становила у межах від 2,2 до 6,4 % від загальної кількості обстежених рослин.

Розмір павутинних гнізд фітофага також залежав від виду рослини, де здійснював своє живлення шкідник. На клені ясенелистому та шовковиці білій зафіксовано і найбільші гнізда шкідника із гусеницями L3–L4 віків, які максимально досягали у розмірі до 1,5 м (рис. 3.3).

|  |  |
| --- | --- |
| D:\фото\1562044817285.jpg | 20130826_170006 |
| А | Б |

***Рис. 3.3. Павутинні гнізда виду Hyphantria cunea Drury: А – на яблуні домашній; Б – на кленові ясенелистому***

Отже, у найбільшій мірі гусениці L3–L4 віків виду *Hyphantria cunea* Drury для свого живлення обирають клен ясенелистий та шовковицю білу.

Також нами було визначено ступінь пошкодження багаторічних насаджень гусеницями АБМ. У результаті проведених обліків встановлено, що ступінь пошкодження клену ясенелистого та шовковиці білої гусеницями фітофага становив 4 бали, тобто було пошкоджено у межах 51–75 % листкової поверхні рослин (табл. 3.1).

Бузина чорна, груша домашня, груша дика та яблуня домашня пошкоджувалися шкідником на рівні 3 балів. Найменший ступінь пошкодження відмічено на кісточкових плодових рослинах, а саме на вишні та сливі, ступінь пошкодження яких гусеницями АБМ не перевищував 25 %.

Таблиця 3.1

***Ступінь пошкодження багаторічних насаджень***

***видом Hyphantria cunea Drury (2020–2021 рр.)***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № з/п | Рослини | Ступінь пошкодження, бал |
| українська назва | латинська назва | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Бузина чорна | *Sambucus nigra* L. |  |  | + |  |  |
| 2 | Вишня звичайна | *Cerasus vulgaris* L. |  | + |  |  |  |
| 3 | Груша домашня | *Pyrus domestica* L |  |  | + |  |  |
| 4 | Груша дика | *Pirus piraster* L. |  |  | + |  |  |
| 5 | Клен ясенелистий | *Acer negundo* L. |  |  |  | + |  |
| 6 | Слива домашня | *Prunus domestica* L. |  | + |  |  |  |
| 7 | Шовковиця біла | *Morus alba* L. |  |  |  | + |  |
| 8 | Яблуня домашня | *Malus domestica* L. |  |  | + |  |  |

Отже, у найбільшій мірі гусениці L3–L4 віків виду *Hyphantria cunea* Drury для свого живлення обирають клен ясенелистий та шовковицю білу, ступінь пошкодження яких шкідником становить 4 бали.

Дані спостереження за живленням та розвитком гусениць американського білого метелика різних віків у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах є основою у розробці систем заходів із локалізації та ліквідації вогнищ цього регульованого шкідливого організму.

* 1. **Ефективність механічного методу зниження чисельності американського білого метелика**

Застосування механічного методу регулювання чисельності шкідників у фітоценозах є достатньо трудомістким, проте разом з тим є найбільш екологічно безпечним. Його доцільно використовувати у межах населених пунктів біля житлових приміщень, де застосування хімічних препаратів є досить обмеженим. Тому нами були проведені дослідження щодо можливості знищення гусениць американського білого метелика молодших та середніх віків за використання механічного методу.

У результаті проведених досліджень встановлено, що застосування механічного методу для знищення гусениць американського білого метелика є достатньо ефективним (табл. 3.2).

*Таблиця 3.2*

***Ефективність механічного знищення гусениць американського білого метелика (2020–2021 рр.)***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Варіант досліду* | *Чисельність гусениць початкова, екз/гілку* | *Чисельність гусениць на 7 добу експерименту, екз/гілку* |
| Контроль 1 | 64,8 | 99,3 |
| Період живлення гусениць L1–L2 віків | 67,8 | 16,3 |
| Контроль 2 | 77,5 | 92,4 |
| Період живлення гусениць L3–L4 віків | 79,2 | 4,3 |
| НІР05 | 0,3 | 1,2 |

Встановлено, що механічне видалення гілок із гусеницями АБМ L1–L2 віків сприяє зниженню їх чисельності на 7 добу обліків у 4,2 рази, порівняно із початковою чисельністю та у 6,1 рази, порівняно із контрольним варіантом. Знищення павутинних гнізд із гусеницями АБМ L3–L4 віків на сьому добу після механічного їх видалення було виявлено 4,3 екземпляра шкідника, що у 18,4 рази менше, ніж на початку досліду та у 21,5 рази нижче контрольного варіанту. Отже, механічне знищення гусениць молодших віків є більш трудомістким, але менш ефективним. Найефективнішим методом є обрізування павутинних гнізд із гусеницями шкідника L3–L4 віків.

* 1. **Ефективність інсектицидів проти гусениць американського білого метелика**

Наразі одним із економічно вигідних заходів захисту рослин у фітоценозах є пестицидний метод.

Саме тому нами у карантинних вогнищах проведено обприскування дерев яблуні домашньої інсектицидами проти гусениць американського білого метелика L1–L2 та L3–L4 віків І покоління. Результати дослідження підтвердили ефективність застосування хімічних препаратів. Зокрема, при застосуванні досліджуваних препаратів проти гусениць АБМ молодших віків отримано технічну ефективність уже на третю добу спостереження у межах 75,4–85,5 % (табл. 3.3).

*Таблиця 3.3*

***Технічна ефективність хімічних препаратів проти гусениць американського білого метелика L1–L2 віків (2020–2021 рр.)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Варіант досліду* | *Норма витрати, л/га* | *Чисельність гусениць до обробки, екз/гілку* | *Технічна ефективність, %, на…добу* |
| *3* | *7*  | *14* |
| Контроль | ***-*** | 56,1 | 0 | 1,1 | 1,8 |
| Децис 100 ЕС, к. е. – еталон | 0,2 | 59,3 | 75,4 | 87,7 | 92,4 |
| Матч 050 ЕС, к. е. | 1,0 | 55,7 | 78,5 | 87,1 | 94,5 |
| Нурел Д, к. е. | 1,0 | 51,0 | 85,5 | 90,3 | 97,2 |
| НІР05 |  | 0,2 |  |  |  |

Дослідженнями встановлено, що найефективнішим у знищенні гусениць АБМ L1–L2 віків є препарат Нурел Д, к. е., технічна ефективність якого на 14 добу спостереження становила 97,2 %. Використання інсектициду Децис 100 ЕС, к. е., що слугував за еталон, дозволяє знищити 92,4 % гусениць фітофага L1–L2 віків на 14 добу після проведення обприскування. Технічна ефективність препарату Матч 050 ЕС, к. е. на кінець проведення спостережень становила 94,5 % [27].

У контрольному варіанті було зафіксовано загибель гусениць на 7 та 14 добу проведення експерименту у межах 1,1 та 1,8 % відповідно, що могло бути спричинене, на нашу думку, різними негативними факторами навколишнього середовища.

За даними ряду науковців відомо, що гусениці виду *Hyphantria cunea* Drury старших віків мають підвищену стійкість до несприятливих факторів навколишнього середовища, в тому числі і до хімічних препаратів [16, 20, 36]. Саме тому нами проведено наступні дослідження щодо визначення ефективності хімічних препаратів із різними діючими речовинами на смертність гусениць L3–L4 віків І покоління при їх розвитку на яблуні домашній.

Результати дослідження показали, що технічна ефективність інсектицидів проти гусениць АБМ L3–L4 віків на 14 добу спостереження була 1,1 раза нижчою, ніж за їх використання проти гусениць L1–L2 віків (табл. 3.4). На 3 добу дослідження показник технічної ефективності досліджуваних препаратів був у межах 70,2–78,5 %, а на 7-у – 77,3–83,7 %.

У контрольному варіанті протягом усього періоду проведення спостереження також зафіксована загибель гусениць L3–L4 віків у межах 1,4–2,3 % [27].

Гусениці АБМ L3–L4 віків проявили вищу стійкість до досліджуваних препаратів, порівняно із гусеницями молодших віків, проте досить значна їх кількість при візуальному огляді мала зовнішні симптоми ураження.

Таблиця 3.4

***Технічна ефективність хімічних препаратів проти гусениць американського білого метелика L3–L4 віків (2020–2021 рр.)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Варіант досліду* | *Норма витрати, л/дерево* | *Чисельність гусениць до обробки, екз/гілку* | *Технічна ефективність, %, на…добу* |
| *3* | *7*  | *14* |
| Контроль | ***-*** | 52,3 | 1,4 | 1,8 | 2,3 |
| Децис 100ЕС, к.е. | 0,2 | 47,9 | 70,2 | 77,3 | 86,7 |
| Матч 050 ЕС, к. е. | 1,0 | 50,7 | 71,0 | 79,1 | 87,5 |
| Нурел Д, к.е. | 1,0 | 53,0 | 78,5 | 83,7 | 92,1 |
| НІР05 |  | 0,4 |  |  |  |

У результаті отриманих даних можна зробити висновок, що використання хімічних препаратів, які рекомендовані проти лускокрилих шкідників на яблуні домашній, забезпечує знищення гусениць американського білого метелика L1–L4 віків І покоління.

**Висновки**

* + - 1. На території Житомирської області протягом останніх шести років спостерігається зростання карантинних зон та розширення площ заселення видом *Hyphantria cunea* Drury із 38,42 га до 59,67 га або у 1,6 рази. В Андрушівському районі розмір карантинної зони по американському білому метелику становить 0,25 га.
			2. В умовах карантинної зони Андрушівського району живлення *Hyphantria cunea* Drury зафіксовано на 8 видах багаторічних насаджень: кленові ясенелистому, шовковиці білій, яблуні домашній, бузині чорній, груші домашній, груші дикій, вишні, сливі домашній, а ступінь пошкодження рослин цим фітофагом варіює від 2 до 4 балів.
			3. Екологічно безпечним методом є обрізування павутинних гнізд, що дає можливість знищити до 94,6 % гусениць шкідника L3–L4 віків, порівняно із початковою чисельністю.
			4. При розробці систем заходів захисту насаджень яблуні домашньої від гусениць американського білого метелика різних віків І покоління доцільно застосовувати хімічні препарати Децис 100 ЕС, к.е. (0,2 л/га), Матч 050 ЕС, к.е. (1,0 л/га), Нурел Д, к. е. (1,0 л/га). Використання названих препаратів сприяє на 14 добу після застосування інсектицидів загибелі гусениць фітофага L1–L2 віків у межах 92,4–97,2 %, а L3–L4 віків – 86,7–92,1 %. Згідно наших досліджень, найвищий показник технічної ефективності отримано при застосуванні інсектициду Нурел Д, к. е. (1,0 л/га).

**ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

При проведенні заходів із локалізації та ліквідації вогнищ американського білого метелика рекомендовано власникам присадибних ділянок, де виявлено шкідника, здійснювати механічне обрізування павутинних гнізд фітофага із наступним їх спалюванням.

У межах карантинного вогнища для знищення виду *Hyphantria cunea* Drury застосовувати хімічні препарати проти лускокрилих шкідників, а саме: Децис 100 ЕС, к.е. (0,2 л/га), Матч 050 ЕС, к.е. (1,0 л/га), Нурел Д, к. е. (1,0 л/га).

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Американський білий метелик – небезпечний карантинний шкідник / С. А. Заполовський, А. І. Ігнатюк, Ю. Ф. Руденко та ін. Житомир, 2013. 31 с.
2. Американський білий метелик: розвиток в умовах Кіровоградської області. Романченко В. О. і ін. Карантин і захист рослин. 2013. № 12. С. 21–23.
3. Большакова В. Н. Особенности развития американской белой бабочки. Защита и карантин растений. 1996. № 8. С. 34—35.
4. Большакова В.Н. Энтомофаги американской белой бабочки. Защита и карантин растений. М., 1997. №5. С. 30–31.
5. Держпродспоживслужба України. URL: <https://dpss.gov.ua/> (дата звернення: 18.09.2021 р.)
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
7. Дрегваль О. А., Черевач Н. В., Тимчук О. А., Вінніков А. І. Використання ентомопатогенних мікроорганізмів для захисту лісопаркових та садових насаджень від американського білого метелика. Екологія та ноосферологія. 2008. Т. 19, № 3–4 С. 194–198
8. Збірник рекомендацій по обстеженню сільськогосподарських угідь та складських приміщень на виявлення карантинних шкідників, хвороб і бур’янів. Одеса, 2009. 62 с.
9. Зверев А. А., Павлюшин В. А., Махоткин А. Г. Бактериальные препараты в борьбе с американской белой бабочкой в плодовых культурах. Мат. Всерос. научн-произв. Совещания. Краснодар, 1994. Пущино, 1994. С.82
10. Ижевский С. С. Инвазии: неизбежность и контроль. Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов. М. : Агропромиздат, 2002. С. 50–61.
11. Ігнатюк А. І., Руденко Ю. Ф., Плотницька Н. М. Виявлення, локалізація і ліквідація вогнищ американського білого метелика в Житомирській області. Вісник ЖНАЕУ*.* 2013. № 1, т. 1. С. 100–108.
12. Ілюстрований довідник регульованих шкідливих організмів в Україні / [О. В. Башинська, Н. А. Константінова, Л. А. Пилипенко та ін.]. К. : Урожай, 2009. 249 с.
13. Карантин рослин. Методи ентомологічної експертизи підкарантинних матеріалів: ДСТУ 3354–96. [Чинний від 2001-10- 01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2001.
14. Карантинні шкідливі організми. Мовчан О. М., Устинов І. Д., Марков І. Л. та ін. К. : Світ, 2000. 100 с.
15. Карантинні шкідники та хвороби рослин. Супіханов Б. М., Левченко В. І., Івченко В. М та ін. Суми: Козацький вал, 2004. 184 с.
16. Клечковський Ю. Е. Американський білий метелик. К. : Колобіг, 2005. 104 с.
17. Коломієць Ю. О., Станкевич С. В., Міщенко О. В. Ефективність застосування інсектицидних препаратів проти американського білого метелика (*Hyphantria cunea* DRURY, 1773) на території Харківської області. *Таврійський науковий вісник*. Вип. 120. 2021. С. 60–68
18. Кордулян Р.О. Моніторинг і прогноз розвитку американського білого метелика (*Hyphantria cunea* Drury) та західного кукурудзяного жука (*Diabrotica virgivera virgivera* 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.
19. 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.
20. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О.Трибель та ін. ; за ред. С. О. Трибеля. К. : Світ, 2001. 448 с.
21. Моргун Р. Ю. Кормові рослини і розвиток та життєздатність американського білого метелика. Захист рослин. 2001. № 2. C. 20.
22. Наконечна Ю. О., Станкевич С. В. Географічне поширення американського білого метелика (*Hyphantria cunea* Drury, 1773). Вісник ХНАУ. Серія: Фітопатологія та ентомологія. 2019. № 1−2. С. 109–118.
23. Омелюта В. П., Кривошеєв С. П. Географічне поширення американського білого метелика і фактори, що його обумовлюють. VI з'їзд Українського ентомологічного товариства: Тези доповідей. Біла Церква, 2003. С. 85–86.
24. Омелюта В. П., Кривошеєв С. П., Шевченко Н. Г. Распространение и специфика развития американской белой бабочки *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Arctiidae) в Киевской области. Инф. Бюлл. ВПРС МОББ. Черновцы, 2004. №34. С. 126–132.
25. Омелюта В. П., Пилипенко Л. А. Концептуальні основи фітосанітарного карантину. Захист і карантин рослин. 2004. Вип. 50. С. 83-90
26. Плотницька Н. М., Невмержицька О. М., Гурманчук О. В., Матолінець М. І.Особливості розвитку виду *Hyphantria cunea* Drury в умовах Волинської області. Таврійський науковий вісник*.* № 116. 2020. С. 55–60
27. Плотницька Н. М., Невмержицька О. М., Гурманчук О. В., Овезмирадова О. Б., Пуздрач А. М. Ефективність інсектицидів у захисті яблуні домашньої від американського білого метелика. *Таврійський науковий вісник.* № 122. 2021. С.
28. Про карантин рослин : Закон України від 19 січня 2006 р. № 3369-IV зі змінами. Відомості Верховної Ради України. 2006. № 19/20. 167 с.
29. Руденко Ю. Ф., Плотницька Н. М., Ігнатюк А. І. Захист багаторічних насаджень від американського білого метелика на території Житомирської області. Вісник ЖНАЕУ. 2014. № 1 (39), т. 1. С. 87–93.
30. Сікура О. А. Зональні особливості розповсюдження американського білого метелика *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Arctiidae) в Закарпатті. Известия Харьковского энтомологического общества. 2000. Т. 8. Вып.2. С.  35–138.
31. Совершенова В. А. Энтомофаги американской белой бабочки. Защита растений. М., 1991. №4. С. 50–52.
32. Станкевич С. В., Забродіна І. В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: навч. посібник. Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Х.: ФОП Бровін О.В., 2016. 216 с.
33. Супіханов Б. М. Карантинні шкідники та хвороби рослин. Суми. Козацький вал, 2004. 184 с.
34. Трибель С. Д., Моргун Р. Ю. Багаторічна динаміка чисельності АБМ. Захист рослин. 2001. № 6. С. 21–22.
35. Трихограмма – паразит американской белой бабочки. Шаров А. А. и др. Защита растений. М., 1989. № 1 .С. 41.
36. Устінов І. Д., Мовчан О. М., Кудіна Ж. Д. Карантин рослин. Ч. 1. Карантинні шкідники. Київ : Іріс, 1995. 416 с.
37. Фітосанітарні принципи карантину та захисту рослин і застосування фітосанітарних заходів в міжнародній торгівлі. Секретаріат Міжнародної конвенції із захисту рослин; Міжнародні стандарти з фітосанітарного захисту. Рим: ФАО, 2006. № 1. 19 с.
38. Фокін А. В., Кривошеєв С. П. Роль вітру в поширенні американського білого метелика (*Hyphantria cunea* Drury) у перші роки появи на півдні України. Науковий вісник Національного аграрного університету: Зб. наук. праць. К., 2005. Вип. 91. С. 126–130.
39. Чураев И. В. К вопросу о кормовой специализации американской белой бабочки (*Hyphantria cunea* Drury.). Труды ВИЗР. Л., 1958. Вып. 11. С. 85–101.
40. Шевченко Н. Г., Кривошеєв 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.
41. Шестопалов М. В. Американская белая бабочка в садах Крыма. Сб. науч. тр. Крымского ГАУ. Сельскохозяйственные науки. Симферополь: КГАУ, 2002. Вып. 72. С. 166–169
42. Шестопалов М., Турин Е. Американская белая бабочка. Аграрний тиждень. 2012. № 24. С. 16.