

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет

Кафедра ТЗППР

Кваліфікаційна робота на правах рукопису

**ДОНСКОВ Володимир Русланович**  
УДК

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**з теми: ВПЛИВ ПЕСТИЦИДІВ НА УРАЖЕННЯ РОСЛИН ХМЕЛЮ  
ХМЕЛЕВОЮ ПОПЕЛИЦЕЮ**

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.  
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на  
відповідне джерело \_\_\_\_\_ Донсков В. Р.

Науковий керівник:

Руденко Ю.Ф., кандидат с.-г. наук,

доцент

**Житомир - 2021**

## ЗМІСТ

	Сторінки
Анотація	3
Вступ	4
Розділ I. Аналітичний огляд літератури	7
1.1 Біологічні та фізіологічні особливості розвитку хмелевої попелиці	11
1.2 Екологічно безпечна система захисту хмелю	12
Розділ II Місце, умови та методика проведення наукових досліджень	14
Розділ III Основна експериментальна частина	15
3.1 Особливості технології вирощування хмелю	17
3.2 Оцінка ефективності інсектицидів при захисті хмелю від хмелевої попелиці	19
3.3 Агроекологічна та енергетична ефективність досліджень ефективності інсектицидів при захисті хмелю	25
3.4 Економічна ефективність вирощування хмелю	27
Висновки та пропозиції виробництву	32
Список використаної літератури	33
Додатки	37

### Анотація

Кваліфікаційна робота Донскова Володимира Руслановича проведена за темою «Вплив пестицидів на боротьбу з рослинами хмелю попелицею хмелю». Освітня кваліфікація «Магістр». Спеціальність 201 «Агрономія Національний Поліський університет», Житомир, 2021 р.

Ключові слова: інсектициди, хміль, попелиця, шишки, метаболічна енергія, бакова суміш.

У період 2020-2021 рр. на експериментальному ділянці проводилась кваліфікаційна робота. В. Горбаша Черняхівського району Житомирської області з актуального питання та присвячена вивченню ефективності пестицидів у захисті хмелю від попелиці.

Розділ I кваліфікаційної роботи присвячено аналізу джерел наукової літератури, в яких наголошується на особливостях екологічно чистої системи захисту хмелю. У розділі II представлено програму, методи та умови наукового дослідження. Розділ III присвячено продуктивності, агроекологічній, енергетичній та економічній оцінці ефективності інсектицидів щодо захисту хмелю від хмелевої попелиці за варіантами досліду.

Досить ефективним у боротьбі з попелиць хмелю виявився біологічний препарат Актофіт 0,2% кЕ з нормою внесення 2-3 л/га (67,7-84,7%).

Використання Актофіту 0,2% н.с. а актор 25% цього року за своєю біологічною дієвістю нічим не відрізняється від ефективності чистої хімії.

Оптимальна норма внесення – 3 л/га.

Інсектицидна дія препарату становить не менше 14 днів.

Найвища біологічна ефективність при комбінованому використанні біологічних і хімічних активних інгредієнтів. Це знищить максимальну кількість шкідників.

### Annotation

**The qualification work of Volodymyr Ruslanovych Donskov was carried out on the topic "The effect of pesticides on the control of hop plants by hop aphids". Educational qualification "Master". Specialty 201 "Agronomy National Polissya University, Zhytomyr, 2021**

**Keywords: insecticides, hops, aphids, cones, metabolic energy, tank mix.**

**Qualification work was carried out in the experimental area in the period 2020-2021. V. Gorbash Chernyakhiv district of the Zhytomyr region on a current issue and is devoted to the study of the effectiveness of pesticides in protecting hops from aphids.**

**Section I of the qualification thesis is devoted to the analysis of the sources of the scientific literature which emphasize the peculiarities of an environmentally friendly hop protection system. Section II presents the program, methods and conditions of scientific research. Chapter III is devoted to productivity, agri-environment, energy and economic evaluation of the effectiveness of insecticides in protecting hops from hop aphids according to the experimental options.**

**The biological preparation Aktofit 0.2% kE with an application rate of 2-3 l / ha proved to be quite effective in the control of hop aphids (67.7-84.7%).**

**Use of Aktofit 0.2% n.s. and actor 25% this year in its biological effectiveness is no different from the effectiveness of pure chemicals.**

**The optimal application rate is 3 l / ha.**

**The insecticidal effect of the drug is at least 14 days.**

**Highest biological efficiency with the combined use of biological and chemical active ingredients. This will kill the maximum number of pests.**

## ВСТУП

**Актуальність теми дослідження.** Сільське господарство є однією з найважливіших і життєво важливих галузей. Виробляє продукти харчування для населення, сировину для промисловості та товари на експорт. Вона відіграє важливу роль у зміцненні економіки країни, підвищенні рівня життя населення та вирішенні соціально-економічних проблем.

Сільське господарство відіграє надзвичайно важливу роль як каталізатор розвитку ринкової економіки. Ринкова економіка - це одне з найбільших досягнень світової цивілізації, це природне середовище людства і взаємодії виробників, середовище, що характеризується певним порядком і саморегулюванням на основі основного закону - попиту і пропозиції.

Ферми працюють в умовах ризику та невизначеності. Однією з причин цього є те, що в сільському господарстві економічний відтворювальний процес тісно переплітається з природними (біологічними) процесами. Сільськогосподарська продукція виготовляється за допомогою живих організмів (рослин, тварин, мікроорганізмів), які часто виконують роль засобу виробництва. Оскільки ці живі організми розвиваються за біологічними принципами, це зумовлює відому залежність репродуктивного процесу в сільському господарстві від природних факторів, що, у свою чергу, вимагає їх всебічного врахування та глибоких знань агробіологічної науки.

Сільське господарство є менш привабливим для інвестування сектором порівняно з низкою інших галузей економіки. Це пов'язано з тривалим періодом сільськогосподарського виробництва, який часто триває більше року, що характеризується поступовим збільшенням інвестицій від початку виробництва до його завершення та одночасним вивільненням коштів наприкінці виробництва для видобутку готової продукції. Потенційні інвестори насамперед спрямовують свій капітал у галузі, де гроші обертаються швидко, і тому ви можете швидко отримувати прибуток. За цією характеристикою, як бачимо, сільське господарство є менш привабливою галуззю економіки. Якщо врахувати наявність підвищеного ризику невідповідності очікуваних показників через незалежні обставини з боку виробника – несприятливі кліматичні умови, то стає зрозумілим, чому ця характеристика сільського господарства не тимчасова, а біологічно притаманна і проявляється лише з різною інтенсивністю залежно від рівня розвитку галузі та індивідуальних господарств та ситуації на інвестиційному ринку.

Сільське господарство України найближчим часом може стати основним джерелом експорту. Цьому сприяє екстенсивне сільськогосподарське використання та родючі землі. У поєднанні з наполегливою працею українського народу це виводить Україну на одне з провідних місць за сільськогосподарським потенціалом. У довгостроковій перспективі Україна може не лише повністю задовольнити власний попит на сільськогосподарську продукцію, а й значно збільшити експортний потенціал. Тому сільське господарство може і має стати галуззю, яка відіграватиме надзвичайно важливу роль у виході України на світовий ринок.

Хмільництво — невелика, але важлива галузь сільськогосподарського виробництва. Його продукція використовується в пивоварній, медичній, парфумерній, харчовій та інших галузях промисловості. Попит на хміль неухильно зростає, але галузь не повністю задоволена внутрішнім ринком. Тому держава зацікавлена в його розвитку, який захистить країну від імпорту хмелевої сировини, зміцнить економіку хмелярства та збільшить надходження до бюджету на всіх рівнях..



#### ХМІЛЬ:

- 1, 2 – рослини у фазах розвинених сходів і плодоутворення;  
 3 – живець; 4 – частина стебла з листком і жіночим суцвіттям;  
 5 – жіноча квітка; 6 – частина стебла з чоловічим суцвіттям;  
 7 – чоловіча квітка; 8 – зрілі шишки; 9 – плід (зліва – збільшений)

Основним завданням галузі є підвищення врожайності та підвищення якості продукції з хмелю. Цього можна досягти шляхом виведення нових високоврожайних сортів, впровадження інтенсивної техніки вирощування, розробки односортової техніки, наукового ведення розсадників. У цьому завданні особливу роль відіграють керівники хмелегоспів, спеціалісти з хмелю, керівники середньої ланки та інші.

Найважливішим резервом підвищення врожайності всіх сільськогосподарських культур, у тому числі хмелю, є захист рослин від шкідників і хвороб. Вона стала важливою і невід'ємною частиною сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Закон України «Про захист рослин» визначає цю галузь науки як комплекс заходів, спрямованих на зменшення втрат врожаю та загнивання сільськогосподарських та інших культур, багаторічних і лісових насаджень,

дерев, кущів, кімнатної рослинності, рослинницької продукції через шкідників, хвороби та бур'яни.

Середня втрата рослинної продукції від шкідників становить 30%, а в періоди зараження шкідниками, епіфітотії та сильної забур'яненості може перевищувати 50% і іноді призводити до повної втрати врожаю.

Важливим резервом підвищення врожайності та підвищення якості продукції є науково обґрунтований і добре організований захист посівів від шкідників, хвороб і бур'янів.

В останні два десятиліття кінця ХХ століття майже всі вчені та виробники зійшлися на думці про необхідність комплексного використання всіх доступних засобів для зниження негативного впливу шкідників з урахуванням екологічної безпеки людства.

**Метою досліджень** полягало у визначенні кількості дорослих особин, личинок та яєць хмелевої попелиці на рослинах хмелю, ступеня їх шкідливості залежно від типу бакових сумішей, що використовуються для пестицидів, та їх впливу на продуктивність хмелю.

Призначений для вирішення наступних завдань для досягнення мети дослідження:

- визначити кількість дорослих особин, личинок та яєць хмелевої попелиці на рослинах хмелю до та після застосування інсектицидів;
- Визначення ступеня ураження рослин хмелю попелицею хмелю та збудниками фітофторозу протягом вегетації;
- Дослідження впливу інсектицидів та фунгіцидів на чисельність хмелевої попелиці та врожайність хмелю.

Предметом дослідження є наукове підтвердження закономірності ступеня ураження рослин хмелевою попелицею під дією інсектицидів та їх впливу на продуктивність в умовах Полісся в Україні.

Предмет дослідження - хміль, дорослі особини, хмелева попелиця, личинки, інсектициди.

Наукова новизна отриманих результатів. Оцінено ефективність бакових сумішей інсектицидів проти попелиці хмелю та визначено їх вплив на врожайність хмелю.

Методи дослідження. Польовий - для аналізу взаємодії досліджуваного об'єкта з досліджуваними факторами; вегетативні - для фенологічних спостережень; Лабораторія - аналіз зразків рослин; Рахунки та порівняння - для економічного та біоенергетичного аналізу; статистичний - для визначення кореляцій та їх близькості, а також для визначення значущості відмінностей.

Список публікацій автора на тему дослідження:

1. Клименко Т.В., Федорчук С.В., Фесенко Н.О., Онофрійчук М.П., Радзіховський Є.В. Оцінка сортів картоплі іноземної селекції на стійкість до фітофторозу.

Сільське господарство сьогодні (Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, аспірантів, аспірантів та молодих науковців, збірник 1) - ПОЛЬСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ, 2021.- С. 87-88.

2. Радзіховський Є.В., Ю.Є. Шматко, Д.О.Кривопиши, О.І.Ковтонюк, Д.С.Шваб. Оцінка сортів картоплі на їх придатність до технологічної обробки.

Сільське господарство сьогодні (Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, аспірантів, аспірантів та молодих науковців, збірник 2) - ПОЛЬСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ, 2021.- с.

3. Радзіховський Є.В., Ю.Є. Шматко, Д.О.Кривопиши, О.І.Ковтонюк, Д.С.Шваб. Оцінка ефективності бакових сумішей у захисті картоплі від фітофторозу та колорадських жуків.

Практичне застосування результатів. Результати дослідження можуть бути використані господарствами різних форм власності при розробці високоефективних систем захисту хмелю з метою підвищення продуктивності сільськогосподарських угруповань та зменшення забруднення навколишнього середовища пестицидами.

Визнання результатів дослідження. Найважливіші положення та результати дослідження доповідалися та обговорювалися на: засіданнях наукового гуртка, студентській конференції факультету сільськогосподарських наук.

Структура та обсяг робіт. Робота містить 30 сторінок комп'ютерного тексту, у тому числі 3 розділи, 14 таблиць, 4 рисунки. Список використаної наукової літератури включає 30 джерел. У додатках подано статистичну підготовку даних урожайності хмелю за варіантами випробувань.



## РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Біологічні та фізіологічні особливості розвитку хмелевої попелиці

Хміль — дводомна двостатева рослина родини конопельних. Вирощують тільки жіночі рослини, і їх запліднення також знижує якість шишок.

Хміль - культура, яка вирощується на одному і тому ж місці понад 15-20 років і майже щороку значно пошкоджується різними шкідниками. Одним з основних резервів підвищення врожайності хмелю і підвищення рентабельності є боротьба з ними (Ф. Г. Таран, 1965). Своєчасне та ретельне проведення заходів боротьби зі шкідниками – головна вимога повноцінного збереження врожаю. У хмелю немає надземних або підземних частин, які б не були пошкоджені шкідниками і хворобами (Ф.Г. Таран, 1965).

На рослинах хмелю розвивається понад 90 видів шкідників і 20 видів хвороб, які в процесі росту пошкоджують їх на 25-30 % і за кілька років значно знижують або навіть знищують урожай хмелю (В. М. Венгер, 1995).

Є. П. Либацький, 1984 стверджує, що ефективність хмелярства залежить від правильної організації захисту посівів. Втрати врожаю від шкідників і хвороб виражаються не тільки в кількісному вираженні, а й у різкому зниженні якості продукції.

Втрати врожаю від шкідників і хвороб обумовлені порушенням рекомендованих норм використання пестицидів, а також термінів і якості проведення хімічних заходів. У деякі роки певні шкідники можуть завдати більшої чи меншої шкоди хмелю, залежно від умов навколишнього середовища. Однак найнебезпечнішою з них після павутинного кліща є попелиця (І. П. Куровський, В. В. Зіновчук, 1982).

Колектив авторів «Хміль», 1969 р. вказує, що досвід прогресивних хмелеробських господарств показує, що виконання комплексу заходів боротьби зі шкідниками та хворобами призводить не тільки до збільшення врожайності шишок хмелю до 4-5 кг. / га, але і їх товарність значно покращує якість. Крім того, що амортизує витрати на боротьбу з шкідниками, це ще й вигідно.

Хмелева попелиця є одним з найнебезпечніших шкідників хмелю. Поширена в усіх районах хмелярства і належить до групи перелітних попелиць (Ф.Г. Таран, 1965).

Зимують на сливах, теренах, сливах, малинах на стадії яєчності, кладуть по одній-дві або більше штук на бруньку або біля них на молодих пагонах - І. П. Куровський, В. В. Зіновчук, 1982.

За даними Ф. Г. Тарана, у 1965 р. рослини хмелю заселяють верхнє молоде листя, з нижнього боку пластини. Попелиця живиться соком – висмоктує його.

Листя скручуються, скручуються, жовтіють, сохнуть, опадають. На екскрементах попелиці (медвяна роса) поселяються гриби та інші мікроорганізми, що утворюють чорну сажу (чорна або опікова хвороба), яка уповільнює процеси фотосинтезу. Шишки хмелю при наявності попелиці та їх екскрементів (між лусочками) стають липкими, бурими і втрачають цінність. У рослин порушується обмін речовин, вони втрачають сік, квітки гинуть, а врожайність і якість шишок через пошкодження знижується. При масовому розмноженні попелиці і без контролю врожай хмелю знижується на 50% і більше. У сприятливій для розвитку роки шкідник може повністю загинути. А. С. Шабранський, В. М. Шуляр, В. М. Венгер, М. Г. Ковтун та Р.І. Рудик, 2000, Ф. Г. Таран, 1965 показує, що хміль, пошкоджений у поточному році, має низький урожай у наступному році. Найбільш сприятлива температура для розвитку попелиці +17+200 С при високій (більше 60%) відносній вологості повітря.

Після спарювання з самцями-загадками кожна з яйцекладок відкладає по 6-12 запліднених яєць на дикі сливи, терен, сливу або малину. Зимують відкладені яйця. Яйця овальні, чорні, блискучі, довжиною більше 1 мм. Взимку від несприятливих умов (лід, різні перепади температури) гине близько 25-30% яєць. Значну їх кількість глазують птахи (синиці, дятли та ін.). Колектив авторів, 1969 рік

Навесні з перезимували яєць виходять личинки зеленої попелиці при температурі 8-100 °С. Вихід личинок з насінників зазвичай збігається з поширенням лусочок на бруньках і подальшим утворенням зеленої шишки. Личинки спочатку присмоктуються до бруньок, а пізніше, коли листя розпускаються, на нижній стороні листя сливи. (А.І.Меленевський, 1958). За даними Тарана Ф.І. 1964, одним із радикальних заходів боротьби з хмелевою попелицею є викорчовування та знищення дикорослих слив і кореневої порослі в садах на культурних сливах в радіусі не менше 1-1,5 мм від хмелярів.

Крім того, необхідно знищити стадію зимівлі шкідника. Обприскування сливи препаратом ДНОК в кількості 10-20 кг/га Друга обробка - знищення колоній попелиці на бруньках і листках сливи - обприскування сливи 0,3% розчином карбофосу (редактор Р.Д. Барган, 1981).

Стеценко В.А., А.Я. Ісаєва Р. Г. Михайлова, 1978, крім профілактичної обробки кремом до розпускання бруньок, радять ДНОК 1% розчин, також або обробку 2% нітрафеном.

Є. Г. Либацький, 1984, також вказує в бойових заходах: хміль слід розміщувати на рівних, добре провітрюваних і освітлених місцях рядами з півдня на північ. Проти хмелевої попелиці під час кампанії рекомендовано використовувати Пронетон, 50% концентрат емульсії в кількості 1 л на 1 га. Випробування показали, що рослини найкраще обприскувати проти хмелевої попелиці в три періоди: після масового відльоту крилатих самок на хмелі, перед квітучими рослинами та під час формування шишок (Венгер В.М., 1995) Основа планування та використання комплексного захисту хмелю. є короткостроковим Прогноз розвитку важливих шкідливих організмів і хвороб, що враховує всі погодні зміни в розмноженні. З метою зниження собівартості препаратів, вартість яких у десятки разів перевищує вартість їх впровадження, розроблено та апробовано ефективні технології та технічні рішення, що дозволяють досягти високої ефективності хімічного захисту. Сюди входить внесення препаратів у певній концентрації робочого розчину та їх диференційоване застосування залежно від поверхні листка при обробці, при цьому вартість препарату може бути знижена в 2-4 рази вже при перших обробках. З урахуванням цих параметрів визначають режими роботи шприців.

Щоб уникнути резистентності (резистентності) комах до препаратів, рекомендується:

1) регулярна заміна препаратів на різні діючі речовини та механізми дії;

2) застосування комбінованих препаратів, що містять різні діючі речовини;

3) суворе дотримання цих доз і норм споживання препарату;

4) використання інсектицидів тільки в разі дійсної необхідності, з суворим дотриманням термінів застосування (А.А. Годованій, 1990). На початку липня крилата попелиця відлітає до хмелю, де дає 7-8 безкрилих поколінь. Доросла попелиця та її личинки пошкоджують хміль, висмоктуючи сік з листя. Попелиця колоніями поселяється на молодих частинах рослини – верхівках кущів і бічних гілках, на нижній стороні листя. Під впливом попелиці верхня частина листя покривається чорним сажистим нальотом. При подальшому розмноженні попелиця переходить на квітки, шишки і

стебла хмелю. Це впливає з «Рекомендацій по вирощуванню хмелю в РРФСР», виданих В. М. Алексєєвим у 1962 році.

Хмелева попелиця є одними з найнебезпечніших шкідників хмелю. Попелиця дуже швидко розмножується. Попелиця заселена багатьма колоніями, переважно молодими вздовж жилок і на нижній стороні листя рослин. Урожай шишок уражених рослин зазвичай низький і дуже низької якості (Рохлін С.А., 1958).

Нині встановлено, що вільні амінокислоти є кліматичним соком для багатьох видів попелиці, найважливішими лімітуючими поживними речовинами. При їх відсутності ріст личинок припиняється, виживаність дорослих особин знижується. Надходження мінерального азоту в ґрунт призводить до того, що вміст вільних амінокислот у рослинах постійно зростає. Однак поживна цінність кормових рослин для попелиці не завжди підвищується токсичними ізомерами амінокислот та іншими причинами (Карревін, 1978) через можливе утворення. Тому вплив азотних добрив і популяції комах слід вивчати окремо в кожному випадку.

Враховуючи негативну кореляцію хмелю між білковим обміном і накопиченням фенольних сполук, збільшення вмісту вільної амінокислоти в соку рослинної клітини зі зменшенням асоційованих токсичних поліфенольних сполук, що сприяє покращенню розмноження хмелевої попелиці (Ляшенко, Солодюк та ін.). Через зворотну кореляцію між процесами Polyphenolbildung та білковим обміном у рослинах хмелю його індукційний імунітет може бути викликаний зниженням рівня азоту проти попелиці, що зменшує вміст вільних амінокислот, необхідних для Blattlausfütterung, і підвищує рівень токсини. Тому для зниження плодючості попелиці необхідно, щоб мінеральне живлення рослин було збалансованим.

Таким чином, плодючість хмелевої попелиці можна контролювати внесенням азотних добрив, що пов'язано з антибіотичним впливом рослини на шкідника (Солодюк Г.Д., Ляшенко Н.І., 1985).

## 1.2 Екологічно безпечна система захисту хмелю

Випробування показали, що підвищений запас мінералів (N240 P240 K330) створює хороші умови для популяції хмелевої попелиці та павутинного кліща, а висока щільність хмелю сприяє їх зараженню борошнистою россою. Доцільність хімічних обробок залежить від чисельності популяції шкідника, так званого порогу економічної шкоди, т.е. X. розмір популяції шкідника, при якому застосування захисних заходів є економічним і вартість цих заходів окупається хоча б раз. Господарський поріг хмелевої попелиці: 5-7 крилатих і 10-20 безкрилих особин на лист (Венгер В.М., Таран Ф.І. та ін., 1988).

Доведено, що карате дуже ефективний проти попелиці та інших сисних шкідників. При боротьбі з щитівками значно знижується ризик збільшення кількості кліщів, що спостерігається при застосуванні інших інсектицидів, що може призвести до зменшення або уникнення обробки певними акарицидами. Карате має високу активність на хмелі при низьких витратах і рекомендовано для використання на хмільницях Полісся, Україна (О. П. Боровий, Н. А. Лукашевич, 1995).

Спроби перевірити Дурсбан, 45% ф.с. ВС показав, що препарат має високу біологічну ефективність (93-97%) у боротьбі з хмелевою попелицею та павутинним кліщем, але приблизно стабільний у навколишньому середовищі протягом тривалого періоду (до 40-45 днів), тому використання буде здійснено. не рекомендується в хмелі в Україні.

Карате є перспективним, 5% до н.е. Він високоефективний у боротьбі з хмелевою попелицею та павутинним кліщем при низьких нормах

споживання і рекомендований для використання на хмельниках Полісся України (О. П. Боровий, Н. А. Лукашевич, Н. М. Мельник, 1995).

О. П. Боровий, Н. А. Лукашевич та П. П. Кирильчук, 1981 стверджують, що обробка хмелю дурбаном обприскуванням у кількості 2 кг/га має хороший технічний ефект у боротьбі з павутинним кліщем та хмелевою попелицею. Його застосування ефективно проти стійких популяцій цих шкідників, коли стійкість не перевищує 15,2-23,2. Останню обробку дурбаном можна проводити за 30 днів до збору врожаю.

Базудин є ефективним засобом у боротьбі з хмелевою попелицею, термін його захисту 15-25 днів. Забруднення ґрунту, повітря та рослин за межами хмелевої плантації свідчить про необхідність обробки хмелю в безвітряну погоду, дотримання гігієнічної захисної зони (не менше 1 км від населеного пункту) при створенні нових насаджень хмелю. При нормі витрати 3 ц/га час очікування має становити не менше 30 днів, а на плантацію можна виходити через шість днів після обробки хмелю (О. П. Боровий, Ф. І. Таран, Н. А. Лукашевич, 1982 с.).

Сисні шкідники, які харчуються соком хмелю, призводять до побуріння листя і шишок у разі зараження кліщами або до почорніння при попелиці. Першу хімічну обробку від шкідників слід проводити через 2-3. Червнева декада і повторюється через 10-15 днів. Для обробки слід використовувати такі препарати: Фосфамід 40% кЕ (БІ-58, рогор) – 1-2 кг/га; Антіо 25% БК- 2-3 кг/га; метафос 20% п/д - 2-3 кг/га; Келтан 20% кЕ - 2-3 кг/га або Метилмеркаптофос 30% кЕ - 1-2 кг/га при обприскуванні і 6-8 кг/га при перекопуванні. При обробці хмелю ліки доводиться чергувати. Витрата робочої рідини 600-1000 л/га (Куварін В.В., Титова Є.Н., Іванов В.І. та ін., 1979).

З другої половини травня на хмелі з'являються найбільш шкідливі сисні шкідники: павутинний кліщ і хмелева попелиця. Вилітаючи тлю на хміль, використовуйте кольорові клейові пастки яскраво-жовтого кольору. Перші 1-2 обробки при боротьбі з цими шкідниками з невеликою їх кількістю проводити бітоксикацією 2-4 кг/га (Фідінг А.А., Ковтун М.Г., Остроменський О.Б. та ін., 1994 р.).

Небезпечними резервами шкідників хмелю можуть бути сади, ліси, лісосмуги, до яких відноситься і слива. Основними запасами є бур'яни, можуть бути посіви, особливо люцерна, конюшина, буряк та інші агробіоти (Таран Ф.І., Івашківський В.Ф., Кушнір Я.І., 1975).

За даними Ф. І. Тарана в 1970 р., хмелева попелиця є спеціалізованим шкідником хмелю. При його розвитку обов'язкова примусова підгодівля в ранньовесняний і осінній періоди. За результатами випробувань: личинки, які щойно піднялися і ще не з'їли основну кормову рослину, не дають потомства і 100% гинуть. Тому хміль, друга кормова рослина для попелиці, спочатку непридатний для живлення личинок. Якщо ви пересадили хмелеву тлю на сливу або інші звичайні рослини, вона повністю загине протягом 1-2 днів.

В. М. Венгер, Ф. І. Таран, Л. Ф. Таран, 1988 стверджують, що в комплексній системі заходів захисту хмелю велике значення мають біологічні процеси, засновані на цілеспрямованому використанні взаємозв'язків між паразитичними, хижими і травоїдними організмами, які існують у природі. Він заснований на використанні корисних комах (ентомофагів), які штучно розводять у біолабораторії, для придушення шкідників хмелю та створення умов для їх масового розмноження в хмельниках. Цьому сприяє підтримання та нормальне накопичення природних популяцій ентомофагів у хмелевому агробіоценозі. Особливе значення для біологічної боротьби мають такі корисні комахи, як

трихограмовий яйцеїд, паразит яйцекладки та метелики; Хижий кліщ *Phytoseiulus* – харчується павутинним кліщем; золоті очі; Сонечко (кокцинелід); Галицька Хата; *aphelinus* – знищує хмельову тлю.

Для дослідів використовували клейові пастки, розміщені навколо плантації хмелю. Поверх бетонних стовпів була нанесена жовта фарба висотою 1 метр, яка піднімалася на 1,5 метри від землі і була покрита невисихаючим клеєм. Тому, знаючи терміни масового перельоту попелиці на хміль, можна вчасно підготувати захисні засоби.

При боротьбі з хмільною попелицею перші 2 обробки бітоксикациліном (2-4 кг/га) можна проводити в чистому вигляді або з додаванням 1/10 дози пестициду.

Крім хімічних заходів захисту рослин, у наш час екологізації сільського господарства все більшого значення набуває також біологічний захист рослин. Дія біологічних препаратів проявляється в організмі комах, де вони потрапили з їжею. Бактерії починають швидко розмножуватися зі спор, які потрапили в організм шкідника. Вони заповнюють всі тканини шкідника, і комаху гине від септицемії - захворювання, викликаного розмноженням бактерій.

Н. В. Лапа, В. Т. Дрозд, В. М. Гораль 1983 вважають, що біологічні препарати є найбільш досконалою формою використання мікроорганізмів (метафагів) для захисту рослин. На насадженнях хмелю проти попелиці часто використовують фітопрепарати Фітоверм 0,2 л/га та бітоксикацилін 2-4 кг/га, а також їх застосування в поєднанні з хімічними препаратами, що підсилюють їх дію. На основі аналізу літературних джерел можна зробити висновок, що Комбінація хімічних та біологічних пестицидів проти хмельової попелиці на хмелі, підтверджена результатами наших досліджень.

## Розділ II Місце, умови та методика проведення наукових досліджень

Досліди проводили протягом вегетаційного періоду 2020-2021 років.

Клімат помірно-континентальний. Тривалість безморозного періоду 150-160 днів, що дає змогу успішно вирощувати зони та перспективні сорти картоплі з різним терміном дозрівання. Річна кількість опадів становить від 659 до 727 мм. Середня багаторічна температура найхолоднішого місяця - 6°C, а найтеплішого (липня) +21,2°C. Весняні заморозки в більшості випадків закінчуються в третій декаді квітня і першій осені - найчастіше вони починаються о. кінець вересня. Літо в переважній більшості років тепле, середня температура повітря липня 18,5 - 25,7 оС.

Протягом вегетаційного періоду 2020-2021 рр. погодні умови дещо відрізнялися від середніх багаторічних (табл.3.1).

Таблиця 3.1.

### Погодні умови у 2020-2021 роках проведення досліджень.

Міжфазний період	Кількість опадів, мм			Температура повітря		
	за рік досліджу	середня багаторічна	відхилення від середньо багаторічної	за рік досліджу	середня багаторічна	відхилення від середньо багаторічної
Квітень-серпень 2020 р.	427	617	-190	297,6	279,4	+18,2
Квітень-серпень 2021 р.	1080	617	+463	299,7	279,4	+20,3

Наприклад, температура повітря протягом вегетаційного періоду картоплі в 2020 році піднялася на 18,2 °С в порівнянні з багаторічними середніми значеннями за інформацією метеостанції в Житомирі. За цей же період випало на 190 мм менше опадів.

Розрахунок гідротермального коефіцієнта дозволив точніше описати умови вологості в 2020 році (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

### Гідротермічний коефіцієнт 2020 р.

Місяць	Декада	$\Sigma$ опадів, мм	$\Sigma$ $t^{\circ}$ $>10$	ГТК	Показник
Квітень	I	1,2	2,8	0,4	дуже посушливий
	II	10	10,0	1,0	посушливий
	III	43	9,9	4,3	перезволожений
за міс.		53	6,6	2,7	перезволожений
Травень	I	11	11,2	1,0	посушливий
	II	27	15,0	1,8	зволожений
	III	26	15,2	1,7	зволожений
за міс.		64	13,8	1,5	зволожений
Червень	I	3	17,2	0,2	дуже посушливий

	II	7	18,5	0,4	дуже посушливий
	III	1	19,4	0,1	дуже посушливий
за міс.		11	18,4	0,2	дуже посушливий
Липень	I	17	18,7	0,9	сухий
	II	13	21,0	0,6	дуже посушливий
	III	18	20,6	0,9	сухий
за міс.		48	20,1	0,8	сухий
Серпень	I	5	20,0	0,3	дуже посушливий
	II	8	23,4	0,3	дуже посушливий
	III	23	18,6	1,2	посушливий
за міс.		36	20,7	0,6	сухий
$\Sigma$		427	297,6	1,4	посушливий

У 2021 році кількість опадів що випали за вегетаційний період на 463 мм перевищувала показники середньо багаторічних даних. Сума активних температур вегетаційного періоду становила 299,7 °С, що на 20,3 °С вище середньо багаторічних показників (табл.3.3).

Таблиця 3.3.

#### Гідротермічний коефіцієнт 2021 р.

Місяць	Декада	$\Sigma$ опадів, мм	$\Sigma t^{\circ} > 10$	ГТК	Показник
Квітень	I	13	10,1	1,3	посушливий
	II	5	9,7	0,5	дуже посушливий
	III	0	11,6	0,0	дуже посушливий
за міс.		18	10,5	0,6	сухий
Травень	I	4	13,1	0,3	дуже посушливий
	II	19	13,6	1,4	посушливий
	III	29	15,2	1,9	зволожений
за міс.		52	14,0	1,2	посушливий
Червень	I	47	17,1	2,7	перезволожений
	II	34	17,3	2,0	добре зволожений
	III	30	18,0	1,7	зволожений
за міс.		111	17,5	2,1	добре зволожений
Липень	I	46	19,0	2,4	добре зволожений
	II	90	19,0	4,7	перезволожений
	III	109	20,0	5,5	перезволожений
за міс.		245	19,3	4,2	перезволожений
Серпень	I	2	18,7	0,1	дуже посушливий
	II	216	18,3	11,8	перезволожений
	III	10	17,8	0,6	сухий
за міс.		228	18,3	4,2	перезволожений
$\Sigma$		1080	299,7	3,6	перезволожений

Предметом дослідження була хмелева попелиця.

Програмою досліджень було визначення ефективності спільного застосування нового біологічного препарату Актофіт, 0,2% СЕ, як у чистому вигляді, так і в суміші на 1/10 норми хімічного препарату Актара, 25%. г) У боротьбі з хмелевою попелицею на хмелі.

Поява шкідника фіксується по колу, по діагоналі та з боків обстежуваної плантації хмелю. Для цього на облікових рослинах хмелеву попелицю підраховують поетапно (нижній, середній, верхній) на листках. Дані обліку заносяться в таблицю в графу «... для обробки». Обробку препаратами проводять за схемою досліду, реєстрацію загиблих шкідників після обробки проводять на 3, 7 і 14 добу після обприскування.

Врахування попелиці хмелю та популяції хмелю проводять за методикою: встановлюють кількість населених кущів хмелю та кількість попелиць на кожному рівні по відношенню до листка. Для цього визначають на плантації по діагоналі 50 кущів, на них в 3 ряди розмічають листя по 3-5 штук. На кожному рівні підраховується кількість шкідників на 1 лист. Розрахунки проводяться кожні десять років. Якщо на 1 листі 5-7 примірників попелиці, виникає необхідність обробки хімічними або біологічними препаратами. Восени, після міграції хмелевої попелиці з середини вересня до початку листопада, реєструють кількість стадій сплячки, тобто кількість яєць. Кількість зимуючих яєць підраховують на гілках довжиною 20 см, щоб визначити приблизний поріг ураження шкідниками на наступний рік.

1. Контроль – водопідготовка – 1000 л/га
2. Стандартний актор, 2,5% с. Рік – 80 г/га
3. Актофіт, 0,2% н.с. - 2 л/га
4. Актофіт, 0,2% н.с. - 3 л/га
5. Актофіт, 0,2% н.с. (3 л/га) + 1/10 норми Актарі, 25% v. Рік (8 г/га)

На плантації хмелю відібрано ділянку рослин хмелю, яка сильно заселена хмелевою попелицею. Ця область була поділена на варіанти та повтори шляхом рандомізації. У кожному повторі відбирали 3 дослідні хмелі, на яких підраховували кількість шкідників на трьох рівнях (нижньому, середньому та верхньому). На контрольні аркуші розвішували паперові ярлики для контролю зміни чисельності шкідників після обробки розчинами препаратів за дослідними варіантами.

Для обприскування використовували рюкзаківий розпилювач ОР-12. Заміри препаратів проводили на 3, 7 і 14 дні після обприскування, підраховуючи кількість живих і загиблих особин шкідника.

Розгляд доказів зараження хмелю попелицею хмелю

Зимує хмелева попелиця в стадії яйця, розміщена на бруньках і гілках сливи і сливи. Навесні, на початку фази зеленої шишки, реєструють кількість перезимували яєць. Для цього беруть 20 штук гілок довжиною 20 см, які розглядають за допомогою лупи і бінокля. На гілках розвішують ярлики та контролюють, визначаючи кількість яєць і кількість личинок хмелевої попелиці, які відроджуватимуться з яєць на кожній гілці. Дані спостереження заносяться в таблицю.

Попелиця на сливах дає 2-3 покоління. У третьому поколінні попелиця формує крилату стадію, відому як міграційна; вона перелітає від вимушеного до хмелю, виробляючи наступне покоління попелиць. Це залежить від погодних умов і відбувається в третій декаді з травня до початку червня. За літо у хмелю розвивається 9-10 і навіть більше поколінь попелиць.



## РОЗДІЛ ІІ ОСНОВНА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1 Особливості технології вирощування хмелю

Досвід хмелярства, а також результати випробувань переконливо свідчать, що виконання всіх агротехнічних заходів, як для молодих, так і для дорослих хмелярів, є основною вимогою для досягнення високих і стабільних урожаїв хмелю.

У зв'язку з біологічними особливостями культури необхідно дотримуватися заходів, які потребують спеціального (індивідуального) догляду за кожною рослиною, а саме: обрізка маток, обрамлення, способи посадки стебел для опори, озеленення тощо). Від цих заходів значною мірою залежить розвиток і формування високопродуктивних рослин хмелю.

Ранньою весною, як тільки дозволяють умови ґрунту, хмільник доводиться зорати між рядками та грядками. Неорану землю в середині ряду розгортають великими купами по обидва боки рядка до дна борозни. Невеликою мотикою розкривають матку і рукою відвертають дно.

Не можна допускати проміжку між розкриттям і обрізанням матки. Обов'язково ріжемо гострим ножом. Спочатку зрізають бічні кореневища, пошкоджені і загнили коріння, потім очищають підземні частини торішніх стебел і очищають матку від відмерлих частин на глибину до одного сантиметра в здорових тканинах. Щоб підтримати вологу в ґрунті після обрізки матки, необхідно заборонити міжряддя. Щоб позбутися від розрідження хмелю одночасно з обрізанням матки, необхідно висаджувати розсаду на порожні місця.

Відразу після обрізання матки прикріпіть кілочки і підвісьте дріт. Використовуйте дріт товщиною 0,9 - 1,5 мм, шпильки - з дротом 5 мм. Використовується також струна, замість кілочків поверх струни натягується дріт і до неї кріпляться опори.

Повісьте 2 опори і посадіть на них 4 стебла.

Коли на пагонах з'явиться перша пара листочків (висота пагонів на цьому місці 5-10 см), приступайте до обрамлення. При обрамленні з центральної частини матки відбирають найкращі, добре розвинені пагони, щоб забезпечити опору і видалити зайвий матеріал. На матці залишають 2-3 стебла, більше ніж кількість стебел, вставлених для опори, а решту обрізають на матці.

При обрамленні збирають і знищують дротяників, личинок жуків та інших шкідників.

Паростки, призначені для намотування, нахиляють у бік шипа і засипають вологою землею на висоту не нижче тієї, на якій вони були до обрамлення.

Якщо стебла виростуть достатньо, вони встигнуть, не допустять переростання, отримають опору. З однієї рослини виходить 4-6 стебел на 2 опори. На 1 га буде 12-16 тис. продуктивних колод. З метою створення кращих умов для розвитку рослин і утворення шишок проводять такі зелені роботи: обрізку, обрізку, прищипування бічних гілок і вигинання кінчиків стебел.

При обрізанні зрізають бічні гілки в нижній частині куща на висоту 75 см і на відстані 2-3 см від основного стебла і видаляють пагони, що з'являються з землі навколо куща. Пасинкування проводять, коли більші гілки в нижній частині куща досягають довжини 15-20 см. Коли з'являються нові гілки, повторіть пасинкування. Листя, що ростуть на основних стеблах, за винятком першої пари з поверхні ґрунту, при обрізанні не обрізають, обрізку, тобто зрізання кінчиків хмелю, проводять на початку цвітіння. , коли стебла виростають на 40-50 см за верхню частину шпалер, а саме за допомогою гострого серпоподібного ножа, прикріпленого до кінця стебла шпалери. Цей ніж зрізає кінчики стебел на 15-20 см

Прищипування проводять для формування бічних гілок другого порядку, збільшення їх розгалуження і плодоношення в нижніх шарах куща. Броня повинна бути на висоті до 2 м над поверхнею землі, при надмірному розвитку бічних гілок ще вище. Цей процес полягає в кінчиках бічної гілки.

### 3.2 Оцінка ефективності бакових сумішей при захисті хмелю від хмелевої попелиці

Таблиця 3.2.1

Біологічна ефективність біопрепарату Актофіт, 0,2% к.е. в боротьбі з хмелевою попелицею на хмелю, 2021 рік

№ П/п	Варіанти	Доза внесення препарату, кг, л/га, конц. р-ну	Повторність	Кількість хмелевої попелиці до обробітку екю/листок	Загибель хмелевої попелиці після обробітку на день						Біологічна ефективність з поправкою на контроль			Примітка
					3-й		7-й		14-й		3-й	7-й	14-й	
					ж	м	ж	м	ж	м				
1.	Контроль обпр. водою	-	I	12	18	-	21	-	23	-	0,0	0,0	0,0	
				18	24	-	28	-	30	-	0,0	0,0	0,0	
				9	16	-	23	-	26	-	0,0	0,0	0,0	
				13	19	-	25	-	28	-	0,0	0,0	0,0	
	середнє			13,0	19,3	-	24,3	-	26,8	-	0,0	0,0	0,0	
2.	Еталон Актара 25% в.г.	0,08	I	15	2	13	1	1	1	0	86,6	50,0	0,0	
				10	1	9	0	1	0	0	90,0	100,0	0,0	
				18	3	15	1	2	1	0	83,3	66,7	0,0	
				16	4	12	2	2	1	1	75,0	50,0	0,0	
	середнє			14,8	2,5	12,2	1,0	1,5	0,8	0,3	83,7	66,8	12,5	94,3
Продовження таблиці														
3.	Актофіт 0,2% к.е.	2	I	18	9	9	6	3	6	0	50,0	33,3	0,0	
				20	10	10	7	3	6	1	50,0	30,0	14,2	
				13	7	6	4	3	4	0	43,2	42,9	0,0	

			VI	11	6	5	4	2	4	0	45,5	33,3	0,0	
	середнє			15,5	8,0	7,5	5,3	2,8	5,0	0,3	47,9	34,9	3,6	67,7
4.	Актофіт 0,2% к.е.	3	I	21	9	12	5	4	4	1	57,1	44,4	20,0	
			II	19	7	12	4	3	4	0	63,1	42,9	0,0	
			III	15	4	11	2	2	2	0	73,3	50,0	0,0	
			VI	18	5	13	2	3	1	1	72,2	60,0	50,0	
	середнє			18,3	6,3	12,0	3,3	3,0	2,8	0,5	66,4	49,3	17,5	84,7
5.	Актофіт 0,2% к.е. + Актара 25% в.г.	3 + 0,008	I	16	3	13	1	2	0	1	81,3	66,7	100,0	
			II	9	1	8	0	1	0	0	88,9	100,0	0,0	
			III	13	2	11	1	1	1	0	84,6	50,0	0,0	
			VI	19	3	16	1	2	0	1	84,2	66,7	100,0	
	середнє			14,3	2,3	12,0	0,7	1,5	0,3	0,5	84,8	70,9	50,0	96,9

### Біологічна ефективність досліджень

Таблиця 3.2.2

Біологічна ефективність біопрепарату Актофіт, 0,2% к. е. в боротьбі з  
хмелевою попелицею на хмелю

№	Варіанти	Норма внесення препарату, кг, л/га	Кількість хм. попелиці до обробки екз./лист.	Біологічна ефективність препарату на день обліку			Всього загибло шкідника, %
				3-й	7-й	14-й	
1.	Контроль обпр. водою	—	13,0	—	—	—	0,0
2.	Еталон Актара, 25% в. ч.	0,08	14,8	83,7	66,8	12,5	94,3
3.	Актофіт 0,2% к.е.	2	15,5	47,9	34,9	3,6	67,7
4.	Актофіт 0,2% к.е.	3	18,3	66,4	49,3	17,5	84,7
5.	Актофіт 0,2% к.е. + Актара 25% в.г.	3 + 0,008	14,3	84,8	70,9	50,0	96,9

Таблиця 3.2.3

## Вплив біологічних засобів на урожайність і якість шишок хмелю

Варіанти	Урожайність, ц/га				Вміст альфа-кислот, %			
	2020	2021	Середнє	± до контролю	2020	2021	Середнє	± до контролю
Контроль	6,9	7,3	7,1	-	3,4	3,0	3,2	-
Еталон – Актара, 25% в.г. 0,08 кг/га	9,2	9,4	9,3	2,2	4,0	4,4	4,2	1,0
Актофіт, 0,2% к.е 2 л/га	9,4	8,8	8,6	1,5	3,8	3,5	3,6	0,4
Актофіт, 0,2% к.е. 3 л/га	8,9	9	8,95	1,85	4,0	3,7	3,8	0,6
Актофіт, 0,2% к.е. 3 л/га + Актара, 25% в.г. 0,008 кг/га	9,4	9,6	9,3	2,2	4,6	4,2	4,4	1,2

- Досить ефективним у боротьбі з попелиць хмелю виявився біологічний препарат Актофіт 0,2% кЕ з нормою внесення 2-3 л/га (67,7-84,7%).

- Спільне використання Актофіту 0,2% н.с. а актор 25% цього року за своєю біологічною дієвістю нічим не відрізняється від ефективності чистої хімії.

- Оптимальна норма внесення – 3 л/га.

- Інсектицидна дія препарату становить не менше 14 днів.

- Найвища біологічна ефективність при комбінованому застосуванні біологічних і хімічних препаратів. Це вбиває максимальну кількість шкідників.

Таблиця 3.2.4

Вплив інсектицидів на ураження хмелю хмелевою попелицею  
(2020 – 2021 рр.)

№	Варіант	Ураженість, %		Ступінь ураження рослин, %
		шишок	листіків	
1	Контроль	28	36	32
2	Актара, 25% в.г. 0,08 кг/га - еталон	17	21	19
3	Актофіт, 0,2% к.е 2 л/га	24	32	28
4	Актофіт, 0,2% к.е. 3 л/га	14	18	16
5	Актофіт, 0,2% к.е. 3 л/га + Актара, 25% в.г. 0,008 кг/га	8	12	10

Аналізуючи цю таблицю, ми бачимо, що дія різних видів пестицидів, а також їх комплексне використання істотно впливає на стійкість хмелю до хмелевої попелиці. При комплексному прийомі таких препаратів, як Актофіт, 0,2% к.е. 3 л/га + актори, 25% в.г. 0,008 кг/га, захворюваність шишками та листям зменшується на 20 та 24 % відповідно. При застосуванні препарату Актара 25% від загальної кількості 0,08 кг/га уражених шишок і листків становить 14 і 18% відповідно, що вдвічі більше, ніж у контролі. Ступінь ураження рослин знизився від 4% до 22% залежно від застосовуваних препаратів.

### 3.3 Агроекологічні та енергоефективні дослідження ефективності бакових сумішей для захисту картоплі

У часи сильної інтенсифікації сільського господарства та використання великої кількості пестицидів і добрив створюються екологічно небезпечні умови, які призводять до забруднення навколишнього середовища та підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

Як правило, під час енергетичної кризи, коли ціни на пестициди та одиниці їх застосування зростають, важливо використовувати найефективніші препарати з мінімальною частотою обробок і низькими дозуваннями, що дозволяє значно знизити витрати енергії, як показано в таблиці 3.3.1.

Таблиця 3.3.1

Енергетична ефективність впровадження бакових сумішей пестицидів проти хмелевої попелиці (2020-2021 рр.)

№ п/п	Варіанти	Приріст урожаю, т/га	Енергія, акумульована в прирості урожаю	Енерговитрати на одержання приросту	Коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ)
			МДж/га		
1.	Контроль	-	-	-	-
2.	Актара, 25% в.г. 0,08 кг/га - еталон	0,8	3036,1	2986,2	1,1
3.	Актофіт, 0,2% к.е 2 л/га	4,6	16314,7	14211,9	1,4
4.	Актофіт, 0,2% к.е. 3 л/га	5,1	17292,6	14436,7	1,9
5.	Актофіт, 0,2% к.е. 3 л/га + Актара, 25% в.г. 0,008 кг/га	5,3	18124,3	15045,4	2,1

З таблиці видно, що в залежності від варіанту випробування енергія, накопичена під час збільшення врожаю, коливається від 3036,1 до 18124,3 МДж/га. Найкращий коефіцієнт енергоефективності 2,1 був досягнутий з баковою сумішшю Актофіт, 0,2% к.е. 3 л/га + актори, 25% в.г. 0,008 кг/га).

### 3.4 Рентабельність вирощування хмелю

При визначенні економічної життєздатності ми виявили, що використання інсектицидів для захисту хмелю від хмелевої попелиці є недорогим і недорогим. (табл. 3.4.1).

Таблиця 3.4.1

Економічна ефективність застосування інсектицидів в бакових сумішах при вирощуванні хмелю (середнє за 2020 – 2021 рр.)

Варіант	Приріст врожаю, т/га	Затрати на отримання приросту, грн./га	Вартість продукції при ціні 0,5 грн/кг	Умовно чистий прибуток, грн./га
Контроль	-	-	-	-
Актара, 25% в.г. 0,08 кг/га - еталон	0,8	307	400	93
Актофіт, 0,2% к.е 2 л/га	4,6	1279	2300	1021
Актофіт, 0,2% к.е. 3 л/га	5,1	1342	2550	1208
Актофіт, 0,2% к.е. 3 л/га + Актара, 25% в.г. 0,008 кг/га	5,4	1437	26478	1277

Тому завдяки впровадженню в бакові суміші високоефективних інсектицидів з низькою дозою та частотою застосування можна не лише ефективно знищити хмільну тлю, а й отримати додатковий прибуток до 1277 грн/га.

Економічно найбільш вигідно використовувати препарати Актофіт одноразово, 0,2% н.д. 3 л/га + актори, 25% в.г. 0,008 кг/га, амортизація якого досягає 1,8 раза.

## Висновки

1. Досить ефективним у боротьбі з попелиць хмелю виявився біологічний препарат Актофіт 0,2% кЕ з нормою внесення 2-3 л/га (67,7-84,7%).

2. Спільне використання Актофіту 0,2% н.с. а актор 25% цього року за своєю біологічною дієвістю нічим не відрізняється від ефективності чистої хімії.

3. Оптимальна норма внесення препарату 3 л/га.

4. Інсектицидна дія препарату не менше 14 днів.

5. Найвища біологічна ефективність при комбінованому застосуванні біологічних та хімічних препаратів. Це знищить максимальну кількість шкідників.

1. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств. – К., 2002.
2. Бабак Е.А., Севру Г.М., Чайківський М.О., Вербицький В.І. Високі врожаї хмелю. – К.: Урожай, 1980.
3. Боровий О.П., Вербицький В.І., Годованій А.О. та ін. Методичні рекомендації по збільшенню виробництва хмелю в умовах Житомирської області. – Ж., 1977.
4. Боровий О.П., Таран Ф.І., Лукашевич М.А., Кирильчук П.П. та ін. Хмелярство. – К.: Урожай, 1982, вип. 4.
5. Буйницький М.А., Гладишко С., Наливайко Ю. та ін. Досвід передовиків хмелярства. – Ж., 1965.
6. Венгер В.М., Годованій А.А., Елисеєв А.М. и др. Прогрессивная технология возделывания хмеля. – Ж., 1981.
7. Венгер В.М., Таран Ф.И., Таран Л.Ф. и др. Хмелеводство. – К.: Урожай, 1988, вып. 10.
8. Вербицький В.В., Дацюк В.П., Жолтомога А.Д. та ін. Методичні рекомендації по вирощуванню хмелю... – Ж., 1975.
9. Годованій А.А. Интенсификация хмелеводства и программирование урожая. – К.: Урожай, 1990.
10. Годованій А.О., Бурдейний В.С., Варварюк П.С., Венгер В.М. та ін. Хмелярство України. – К.: Аграрна наука, 1995.
11. Годованій А.А., Ковтун М.Г., Остроменский О.Б., Венгер В.М. и др. Интенсивная технология возделывания хмеля. – К.: Урожай, 1994.
12. Годованій А.А., Ляшенко М.И., Рейтман И.Г., Ежов И.С. Хмель и его использование. – К.: Урожай, 1990.
13. Джолов Г. Хміль. – Харків: Держсільгоспвидав, 1934.
14. Дидора В.Г., Варвалюк В.С., Остроменский О.Б. Состояние и перспективы развития хмелеводства. – К., 1981.
15. Євмінов В.М., Капець І.П., Сенченко Г.І., Тарасов А.В. та ін. Технічні культури. – К.: Урожай, 1982.
16. Закон України Про захист рослин від 14 жовтня 1998 року.
17. Закон України Про охорону праці від 14 жовтня 1992 року, нові зміни і доповнення введені в дію з 1 січня 2009 року.
18. Закон України Про пестициди і агрохімікати від 2 березня 1995 року.
19. За редакцією Гладишко С.О. Посесор П.Ф. Шилю М.П. Хміль. – Житомирське обласне видавництво, 1958.
20. За редакцією Трибеля С.О., Сігарьова Д.Д., Сикуна М.П., Іваненка О.О. Методики випробування і застосування пестицидів. – К.: Світ, 2001.
21. Лукашевич М.А., Боровий О.П., Мельник М.М. та ін. Хмелярство. – К.: Урожай, 1985, вип. 17.
22. Нечипорук І.Д., Могила П.М., Джонова М.Г. Праці науково-дослідної станції хмелярства. – Київ – 1938 – Харків, вип. II.
23. Погорелов Р.В., Наливайко Г.С., Прочаєв В.П., Буйницький М.А. Досягнення хмелярів України. – К.: Урожай, 1970.
24. Прочаєв В.П. Особливості росту і розвитку кореневої системи хмелю та їх використання при вирощуванні високих урожаїв. – Житомирське обласне видавництво, 1957.
25. Солодюк Г.Д., Ляшенко М.И. и др. Хмелеводство. – К.: Урожай, 1985, вып. 7.
26. Таран Ф.Г. Шкідники та хвороби хмелю. – Ж., 1965.
27. Таран Ф.Г., Ярошенко І.М., Жолтомога А.Д. та ін. Хмелярство. – К., 1970.



28.Шабранський А.С., Шуляр В.М., Ковтун М.Г. Венгер В.М. і Рудик Р.І. Довідник з хмелярства. – Ж.: Полісся, 2000.