

УДК 632.7.51;633.

О. В. Венгер,

О. М. Степаненко

Інститут сільського
господарства Полісся НААН

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ХІМІЧНИХ І БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ПРОТИ СИСНИХ ШКІДНИКІВ ХМЕЛЮ

Вступ. Навесні, починаючи з третього-четвертого етапів розвитку хмелю, за появи на пагонах листків, хмільники масово заселяють сисні шкідники – павутинний кліщ та хмелева попелиця, які здатні за короткий період завдати непоправної шкоди. *Мета досліджень.* Постійно, протягом багатьох років проводити пошуки засобів захисту від даних шкідників для недопущення втрат врожаю. Проте на сьогодні вони повинні відповідати трьом умовам – бути високо-ефективними, економічно вигідними та екологічно безпечними. *Методи.* В дослідженні використано комплекс методів: польовий та лабораторний у поєднанні з візуальними спостереженнями — для визначення взаємодії предмету досліджень з природними та досліджуваними чинниками; розрахунково-порівняльний – для визначення ефективності захисних заходів, математико-статистичні з використанням дисперсійного і кореляційно-регресивного аналізу — для оцінки достовірності отриманих результатів досліджень. *Результати.* Проведеним фітосанітарним моніторингом 2010-2017 рр. встановлено, що всі насадження хмелю заселяються та пошкоджуються комплексом шкідливих об'єктів незалежно від сортового складу, ґрунтово-кліматичної зони України та умов вирощування. Найбільш небезпечними шкідниками є павутинний кліщ та хмелева попелиця в кількості, що перевищувала ЕПШ і становила: для павутинного кліща 8-17 екз./листок, для хмелевої попелиці 15-45 екз./листок другого покоління (на хмелю). Проведено обробіток рослин хмелю на дослідних ділянках інсектоакарицидами хімічного та біологічного походження в 2016-2017 роках. Встановлено технічну та господарську ефективність дії пестицидів, що вивчалися. *Висновки.* Дослідження дають змогу розробити нову високоефективну, екологічно безпечну систему захисту хмеленасаджень від сисних шкідників, і дозволить отримати додатково 0,2-0,4 т/га шишок хмелю.

Ключові слова: хімічні та біологічні препарати, сисні шкідники, хміль, захист рослин.

Постановка проблеми. Однією з основних проблем у зниженні урожайності та якості шишок хмелю є пошкодження хмеленасаджень під час вегетації шкідниками. Найбільш поширеними, небезпечними і шкодочинними об'єктами на хмелю є павутинний кліщ та хмелева попелиця. На уражених ними плантаціях можливе зниження врожайності до 50% і більше, рослини стають слабшими, а багато з них зовсім гине. Проколюючи листову поверхню, хмелева попелиця та павутинний кліщ живляться клітинним соком рослин, що призводить до значної втрати ними вологи. Також листя хмелю вкривається липкими екскрементами попелиці, на яких розмножуються сажкові гриби (хвороба чорнота). Це призводить до почорніння листя та його загибелі. Внаслідок пошкодження рослини хмелю знесилюються, порушується обмін речовин, листя жовтіє і засихає, квітки буріють, шишки втрачають свою якість. Липкі виділення попелиці вкривають рослину, що призводить до розвитку сажкових грибів, які уповільнюють асиміляцію та дихання. Також попелиці є переносниками збудників вірусних хвороб.

Під час живлення кліщі розривають епідерміс рослин, в результаті чого посилюється випаровування вологи, та виділяють фермен-

ти, які порушують фізіологічні функції і викликають відмирання клітин. Імаго і личинка павутинного кліща висмоктують сік з листків, облітають місця живлення павутиною. На пошкоджених листках з'являються жовті плями, згодом вони буріють, засихають. Пошкоджені пагони жовтіють і зупиняються в рості. У рослин, заселених павутинним кліщем, різко збільшується випаровування води, пригнічується процес фотосинтезу. В результаті знижується врожайність і якість шишок, а також вміст в них гірких речовин. При відсутності заходів захисту або при неякісному обприскуванні пестицидами за 8-10 днів від початку масового заселення плантацій хміль може повністю загинути.

При проведенні захисних заходів у хмеленасадженнях до 7 разів за вегетаційний період і застосовуючи повторно ті ж препарати, павутинний кліщ та хмелева попелиця виробляє стійкість до них, або резистентність, що призводить до зниження ефективності препаратів.

Тому, одним із основних заходів збільшення виробництва хмелю і покращення його якості є захист насаджень від шкідливих організмів новими високоефективними хімічними і біологічними препаратами, для надійного фітосанітарного контролю і отримання запланованого врожаю.

Мета досліджень. Створення новітньої системи захисту рослин хмелю від комплексу найбільш шкодочинних об'єктів агроценозу на основі даних фітосанітарного моніторингу з використанням широкого асортименту біологічних та екологічно безпечних хімічних препаратів, що ефективно регулюватиме в насадженнях розвиток хвороб та шкідників і забезпечить суттєве зменшення пестицидного навантаження на агроценоз.

Методика досліджень. Дослідження проводили в хмелерозсаднику Інституту сільського господарства Полісся НААН, з використанням хімічних та біологічних препаратів інсектоакарицидів проти павутинного кліща та хмелевої попелиці на хмелю при перевищенні ЕПШ шкідниками.

У дослідженнях використано розсадний матеріал хмелю сорту Заграва, на ділянках з вирівняним фоном по стану рослин, рельєфом, агротехнікою і застосуванням добрив. Повторність дослідів чотириохватна. Схема дослідів представлена в таблиці.

Внесення препаратів та їх сумішей проти павутинного кліща та хмелевої попелиці хмелю проводили за допомогою ранцево-моторного обприскувача РМО-15 з нормою витрати робочого розчину 500 л/га. Обприскування проводили у вечірню пору.

Обліки павутинного кліща та хмелевої попелиці проводили перед обробкою та після неї на 3, 7 і 14 добу. При цьому підраховували особин усіх стадій розвитку на 10 листках 3 рослин, розмічених на середньому рядку кожної ділянки. Підрахунки здійснювали за допомогою бінокуляра. Листки зрізували і в поліетиленових пакетах доставляли в лабораторію для підрахунків. При щільності до 25 особин/лист кліща підраховували на цілому листку, понад 100 екз./лист – на ½ листкової поверхні, при щільності більше 300 особин – на ¼.

Заселеність рослин та облікових листків хмелю хмелевою попелицею та павутинним кліщем визначали за формулою.

$P = \frac{100 \cdot n}{N}$, де P – заселеність кущів/листок шкідником, %;

n – кількість заселених фітофагом кущів/листок, екз.;

N – загальна кількість облікових кущів/листок, екз.

Середній бал пошкодження рослин хмелю визначали за формулою:

$B = \frac{\sum n \cdot b}{N}$, де B – середній бал пошкодження, $\sum n \cdot b$ – сума добутоків числа пошкоджених рослин на відповідний бал пошкодження;

N – загальна кількість обстежених рослин, шт.

Основним показником ефективності дії препаратів є зниження чисельності шкідника в порівнянні з попередньою чисельністю і контролем. Ефективність дії розраховували за формулою:

$E = (A-B)/A \cdot 100$, де E – % зменшення чисельності павутинного кліща, або хмелевої попелиці з поправкою на контроль;

A – % живих павутинних кліщів, або хмелевої попелиці в контролі в даний час обліку в порівнянні з попереднім;

B – % живих павутинних кліщів, або хмелевої попелиці в досліді в даний час обліку в порівнянні з попереднім.

При проведенні випробувань фіксували температуру повітря, швидкість вітру та враховували кількість опадів.

Спостереження за хмелевою попелицею та павутинним кліщем вели щодавно з середини травня до кінця серпня (до настання технічної стиглості шишок хмелю). На кожній з діагоналей плантації обстежували в 10 місцях по 5 рослин хмелю і визначали кількість кущів, заселених сисними шкідниками. На початку заселення хмелю сисними шкідниками (висота рослин хмелю до 3,5 м) обстежували 10 заселених фітофагами кущів і рівномірно по всій висоті кожної рослини відсікали по 10 листків. За висоти рослин хмелю понад 3,5 м і заселення шкідниками всіх її ярусів, з 10 заселених попелицею і кліщем рослин відсікали по 3 листки з кожного ярусу. У верхньому та середньому ярусах відсікали листки за допомогою пристрою (шест з прикріпленим у верхній частині секатором), поміщали в поліетиленові мішечки і підраховували за допомогою лупи в лабораторії кількість шкідників на листок.

Результати досліджень. Кількість павутинного кліща на рослинах хмелю перед обприскуванням акарицидами становила 7,4-12,8 особини на один листок. Максимальна кількість кліща на один листок хмелю складала – 13 екз., а заселеність хмеленасаджень 95,6-100%. Після обробки хімічними препаратами чисельність шкідника не перевищувала у варіанті із застосуванням Карате Зеон, м.к.с. – 1,0 екз./листок, загибель шкідника становила 89,2 %; Дурсбану 480, к.е. – 1,7 екз./листок

(загибель шкідника була 86,9 %); Аполло, к.с. – 1,5 екз./листок (загибель шкідника відповідала 85,3 %; Ортусу, к.с. – 1,7 екз./листок, загибель шкідника становила 82,1 %; Вертимеку 018 ЕС, к.е.– 1,3 екз./листок (загибель становила 88,5 %).

У варіантах із застосуванням біологічних препаратів за акарицидною дією найвищу технічну ефективність показав Актотіт, к.е. Кількість павутинного кліща після обробки на сьомий день в середньому становила 1,0-0,8 екз./листок, що відповідає ефективності хімічних препаратів 88,5-92,5 %. Досить високу ефективність хімічних препаратів отримали при застосуванні їх в баковій суміші зі зменшеною до 1,0 л нормою Актотіту. Технічна ефективність даних композицій була на рівні 95,1-96,0 % і зменшувала чисельність шкідника з 10,4-12,1 екз./листок до 0,5-1,4. Ефективність Бітоксикациліну становила 39,2-41,0 %; Сезару – 71,3-71,9 %; Натур Гарда – 47,3-63,4 %. Період захисної дії при застосуванні біопрепаратів від павутинного кліща становив 5-7 днів.

Показники урожайності та якості шишок хмелю при обробці рослин хмелю інсектоакарицидами хімічного та біологічного походження свідчать про різну перевагу в усіх варіантах досліджу, що вивчаються. У контрольному варіанті після обробки рослин хмелю хімічними препаратами урожайність сухих шишок була в межах 1,31 – 1,52 т/га на сорті Заграва. Вміст корисних речовин, а саме альфа-кислот у цьому варіанті досліджу становив 5,8-6,3 %.

У досліджуваних варіантах по вивченню можливості захисту хмеленасаджень від сисних шкідників біологічними засобами найкращі результати на обох сортах отримали при обробці дослідних ділянок препаратом Актотіт, к.е. як в чистому вигляді, так і в суміші зі знизеними нормами хімічних препаратів. Обліками врожаю встановлено, що він був найвищим – 1,4 т/га шишок хмелю стандартної вологості у варіанті із застосуванням бакової суміші Актотіту, к.е. – 1,0 л/га + 1/2 Вертимеку, к.е. – 0,5 л/га і перевищував решту варіантів до 0,5 т/га. Вміст альфа-кислот у даному варіанті переважав до 0,5 %, що відповідає показникам із застосуванням хімічного препарату Вертимек, к.е.

Найменший врожай на обох сортах отримали на варіантах досліджу із застосуванням препарату Натур Гард, р., Сезар, р.

та Бітоксикацилін БТУ, р. на рівні 0,9-1,0 т/га сорту Заграва, та 1,1-1,3 т/га сорту Слов'янка.

Слід відмітити, що всі бакові суміші біологічного препарату Актотіт, к.е. разом з 1/2 норми хімічних препаратів переважали по урожайності та якісним показникам біопрепарат у чистому виді і не поступались по ефективності, урожайності та якості хімічним препаратам.

Оцінюючи ці показники, загалом слід наголосити, що у порівнянні з основним масивом хмелеплантації дослідні насадження позитивно вирізнялись і дали досить очікуваний урожай шишок хмелю.

В другій половині травня відбулося інтенсивне заселення рослин хмелю крилатими самками хмелевої попелиці. Завдяки проведеним захисним заходам вдалося знизити її чисельність до мінімальних значень 1,06-1,2 екз./листок. Максимальна її кількість сягала до 14,2 екз./листок, при заселеності рослин попелицею 41,7-52,4%.

Проти хмелевої попелиці хімічні препарати афіциди мали високу технічну ефективність на рівні 88,1 % при застосуванні Карате Зеон; 86,2 % після Дурсбану; 89,3 % після обробки Вертимеком. Тоді як акарициди показали 25,2 % після Апполо; 10,0 % після акарициду Ортусу. Зменшення чисельності шкідника на третій день було в 4-10 разів. Період захисної дії становив 14 дб.

Біологічні препарати також показали вищу технічну ефективність проти хмелевої попелиці. Після обробки Актотітом чисельність попелиць зменшилась від 10,3 до 1,3 екз./листок, що дозволило отримати технічну ефективність 89,3 %. Застосування Бітоксикациліну БТУ, р. як і Сезару та Натур Гарду зменшувало чисельність шкідника в два рази і дані препарати показали ефективність 61,8; 75,4; 57,1 % відповідно.

Ефективність досліджуваного препарату Актотіт, к. е. з Вертимеком, к.е та Карате Зеоном, м.к.с проти попелиць на 7 день після обробки склала 97,1-91,7%.

Одержані дані щодо вмісту альфа-кислот в шишках хмелю свідчать про те, що в умовах 2016-2017 років сорт Заграва максимально реалізував свій потенціал щодо накопичення альфи по всіх варіантах досліджень. Найвищий показник якості проти сисних шкідників хмелю отримано на варіанті з використанням Актотіту, к.е. в якості основи робочого розчину – 6,1-6,6 %,

Таблиця 1. Господарська ефективність препаратів проти хмелевої попелиці, павутинного кліща на хмелю, сорт Заграва, 2016-2017 рік

Варіанти	Норми внесення	Технічна ефективність, %		Урожайність, т/га	Вміст альфа-кислот, %
		х/п	п/к		
Контроль – хімічний захист					
Дурсбан 480, к.е	1,5	86,2	86,9	1,0	6,0
Карате Зеон, м.к.с.	0,75	88,1	89,2	1,1	6,0
Апполо, к.с.	0,8	25,2	85,3	1,0	5,8
Ортус, к.с.	1,7	10,0	82,1	1,0	5,8
Веримек, к.е.	0,75	89,3	88,5	1,1	6,1
Варіант 1 – Біологічний захист					
Актофіт, к.е.	3,0	89,3	88,5	1,3	6,1
Бітоксикацілін БГУ, р.	10,0	61,8	39,2	0,9	5,6
Сезар, р.	1,0	75,4	71,3	1,0	5,9
Нагур Гард, р.	1,0	57,1	47,3	1,0	5,6
Варіант 2 – Хімічно-біологічний захист					
Актофіт, к.е. + Дурсбан 480, к.е	1,0+0,75	98,9	95,1	1,2	6,2
Актофіт, к.е. + Карате Зеон, м.к.с.	1,0+0,5	91,7	96,0	1,3	6,2
Актофіт, к.е. + Веримек, к.е.	1,0+0,5	97,1	95,1	1,4	6,3

що відповідає показникам якості після обробітку хімічними препаратами Вертимек, к.е – 6,2-6,7 % та Карате Зеон, м.к.с. 6,1-6,6 %. Це можна пояснити заявленими виробником характеристиками препарату про максимальну ефективність дії в умовах підвищених температур, що відмічали у літній період.

Отримані дані проведених досліджень вказують на можливість ефективного захисту рослин хмелю біологічними препаратами та їх баковими сумішами в загальній системі

захисту хмеленасаджень. За сприятливих погодних умов є доцільність заміни хімічних обробітків екологічно безпечними біопрепаратами.

При формуванні біологічної схеми для ефективного контролю сисних шкідників хмелю та використання бакових сумішей, необхідно збільшувати частку біологічного препарату Актофіт, к.е. та своєчасно використовувати асортимент біопрепаратів, враховуючи фітосанітарні умови для запобігання критичної загрози для агроценозу хмеленасаджень.

ВИСНОВКИ

1. Застосування хімічних інсектоакарицидів дозволяє отримати на хмільниках технічну ефективність на рівні 82,1-89,2% проти павутинного кліща, та 86,9-89,3% проти хмелевої попелиці.

2. Біологічні препарати Натур Гард, р., Бітоксисабацилін БТУ, р. та Сезар, р. показали проти павутинного кліща незначну технічну ефективність в польових умовах

39,2-71,3 %, проти хмелевої попелиці - 57,1-75,4 %.

3. Біологічний препарат Актофіт, к.е. з нормою 3,0 л/га високоефективний проти хмелевої попелиці та павутинного кліща, на рівні хімічних препаратів – 89,3-88,5 % в польових умовах, та 97,1-98,9; 95,1-96,0 % відповідно в бакових сумішах з хімічними препаратами.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Венгер В.М. Захист хмелю від шкідників, хвороб та бур'янів / В.М. Венгер, О.М. Лапа, В.Г. Романчук [та ін.]. К.: ТОВ «Компанія Юнівест Маркетинг», 2004. – 90 с.

2. Методики випробування і застосування пестицидів / [Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Іващенко О.О. та ін.]; за ред. С.О. Трибеля – К.: Світ, 2001, 448 с.

3. Довідник з хмелярства / [А.С. Шабранський, В. М. Шуляр, М. Г. Ковтун, В. М. Венгер]. – Житомир: Полісся, 2000. – 118 с.

4. Довідник із захисту рослин / [Л.І. Бублик, Г. І.]. – К: Урожай, 2006. 286 с.

5. Секун М. П. Токсикологія сучасних інсектицидів та її проблеми // Захист і карантин рослин. – Вип. 50. – К.: Колобіг, 2004. – С. 68-74.