

УДК 632.971.937.663.423

**В.М. Венгер**

к.с.-г.н., доцент

**Н.А. Лукашевич**

с.н.с.

**О.В. Венгер**

н.с.

**І.В. Якубенко**

н.с.

**Н.А. Федорчук**

н.с.

Інститут сільського господарства Полісся УААН

*Рецензент – член редколегії “Вісник ЖНАЕУ”, д.б.н. Крючкова Л.О.*

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ БАКОВИХ СУМІШЕЙ ІНСЕКТОАКАРИЦИДІВ ПРОТИ СИСНИХ ШКІДНИКІВ ХМЕЛЮ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ ОРГАНОГЕНЕЗУ**

*Починаючи з третього-четвертого етапів розвитку, рослини хмелю масово заселяють найнебезпечніші шкідники – павутинний кліщ та хмельова попелиця, які завдають великої шкоди хмільникам. Показано, що застосування баккових сумішей препаратів має важливе значення при захисті культури від сисних шкідників. Встановлено, що найвища технічна ефективність інсектоакарицидів спостерігалась при застосуванні Демітану, Сумі-альфи та суперрозповсюджувача Сільвет.*

### **Постановка проблеми**

Однією з основних проблем у зниженні врожайності та якості шишок хмелю є пошкодження хмеленасаджень шкідниками під час вегетації. Найбільш поширеними, небезпечними і шкодочинними об'єктами на хмелю є павутинний кліщ та хмельова попелиця [2, 5, 7, 8]. На уражених ними плантаціях можливе зниження врожайності до 50 % і більше, рослини стають слабшими, а багато з них зовсім гине. Проколюючи листову поверхню, попелиця живиться клітинним соком, що призводить до значної втрати вологи. Також листя хмелю вкривається липкими екскрементами попелиці, на яких розмножуються сажкові гриби (хвороба чорнота). Це призводить до почорніння листя та його загибелі. Внаслідок пошкоджень рослини хмелю знесилюються, порушується обмін речовин, листя жовтіє й 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 [2, 5].

Під час живлення кліщі розривають епідерміс рослин, в результаті чого посилюється випаровування вологи та виділяють ферменти, які порушують

фізіологічні функції й викликають відмирання клітин. Імаго і личинка павутинного кліща висмоктують сік з листків, обплітають місця живлення павутиною. На пошкоджених листках з'являються жовті плями, згодом вони буріють, засихають. Пошкоджені пагони жовтіють та зупиняються в рості. У рослин, що заселені 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 [2, 5].

Тому одним із основних заходів збільшення виробництва хмелю та покращення його якості є захист насаджень від шкідників за допомогою нових високо-ефективних хімічних препаратів [2, 8, 9].

### Аналіз останніх досліджень

Хміль вирощують для одержання жіночих суцвіть – шишок, в яких утворюються специфічні лише для цієї культури гіркі смолисті сполуки, ефірні масла, поліфеноли, дубильні речовини. Шишки хмелю використовують у пивоварінні, менше – в медицині, фармацевтичній, парфумерній, косметичній, консервній, хлібопекарській промисловостях, можуть застосовувати при виготовленні безалкогольних напоїв [9, 10].

З кожного гектара продуктивних хмільників можна збирати понад 40 т вегетативної маси рослин, використовуючи її на силос, кормове борошно, у свіжому вигляді – для годівлі тварин. В 1 кг силосу, що виготовлений з листя та стебел хмелю, міститься 0,24 кг кормових одиниць з більшим, ніж у кукурудзи, вмістом кормового протеїну. Важливе значення для господарств, що вирощують хміль, має економіка цієї культури. Загальна площа хмільників у країні становить близько 1600 гектарів. Найбільші площі хмільників розташовані в Житомирській (65 % насаджень), а також у Рівненській, Волинській, Вінницькій, Львівській, Хмельницькій областях [8–9].

Хміль належить до родини коноплевих (Cannabaceae). Рід хмелю (*Humulus*) об'єднує чотири види: хміль звичайний (*H. lupulus* L.), хміль американський (*H. americanus* R.), хміль серцеподібний (*H. cardefolius* Mig.), хміль японський (*H. japonicus* Libet).

Культивують хміль звичайний. Це дводомна рослина з витким стеблом. Підземна частина багаторічна і може функціонувати 10–15 років, а надземна – однорічна. Хміль утворює головне кореневище – матку, або стеблокорінь, – видозмінене стебло, з бруньок якого щовесни виростає до 30 і більше паростків та бічних коренів [9].

**Коренева система** проникає в ґрунт до 3 м і більше. Основна маса продуктивної кореневої системи поширюється у верхньому шарі (до 50–60 см) ґрунту.

Стебла виткі, шестигранні, порожнисті, завтовшки 0,8–1,5 см, завдовжки 10 м і більше, зеленого або червонувато-лілового кольору залежно від властивостей сорту, вкриті шипами у вигляді гачків, якими рослина, чіпляючись, в'ється вгору. Листки супротивні, пальчастороздільні, вкриті шорсткими волосками. У пазухах листків розвиваються гілки. Кількість, довжина і характер розміщення гілок залежать від сорту хмелю та умов його вирощування.

Хміль належить до дводомних рослин. Жіночі й чоловічі рослини до цвітіння нічим між собою не відрізняються. Жіночі суцвіття хмелю (шишки) формують грона. Шишка складається з 30–50 квіток, що зібрані у колосок на осі суцвіття (веретенці). У верхніх колосків квітки недорозвинуті. На приквіткових і покривних лусках, веретенці та зав'язі знаходяться лупулінові залози – золотистого кольору бліді зернята, що містять гіркі речовини (загальні смоли).

**Суцвіття чоловічих рослин** – волоть. Квітки дрібні, діаметром до 5–6 мм, складаються з простої вільнолисткової п'ятипелюсткової жовто-зеленої оцвітини і п'яти тичинок з довгастими жовтуватими пиляками. Пилок легкий, сухий і може переноситись вітром на значну відстань (понад 3 км). Після запліднення жіночі квітки утворюють насіння – дрібний темно-сірий горішок (до 3 мм).

**Основні етапи органогенезу.** Річний цикл розвитку хмелю складається з двох основних періодів – спокою та вегетації, що поділяються на 10 етапів органогенезу.

*Період спокою* – перший етап; припадає на осінні, зимові й весняні місяці (близько 160 днів). У цей період на підземній частині рослини не спостерігається зовнішніх морфологічних змін. Обмін речовин відбувається уповільнено. У кінці цього періоду, як правило, хмелярі обрізають матки хмелю.

*Другий етап* – набухання бруньок – закінчується утворенням пагонів та появою сходів. Ріст хмелю відбувається у ґрунті без світла, за рахунок пластичних речовин, відкладених минулого року в підземних органах. Тривалість етапу залежить від типу ґрунту і температури.

*Третій етап* продовжується від появи сходів до утворення першої пари листків на пагонах. У цей час починається процес фотосинтезу, проте пагони ще ростуть, в основному, за рахунок енергетичних запасів і мінеральних речовин підземної частини рослини. Весняні приморозки затримують розвиток хмелю.

*Четвертий етап* – від формування першої пари листків до початку росту гілок. Тут спостерігається інтенсивний ріст стебел і листя за рахунок як продуктів фотосинтезу, так і поживних речовин підземної частини хмелю.

*П'ятий етап* починається з утворення гілок і продовжується до початку цвітіння. У цей період інтенсивно ростуть основні гілки і листя. На бокових пагонах у пазухах листків формуються бруньки, з яких утворюються суцвіття.

*Шостий етап* – цвітіння хмелю. У жіночих рослин воно починається з появи перших квіток і продовжується до початку формування шишок. Найінтенсивніше цвітуть рослини з 7 до 12 години, а все цвітіння триває близько 24 днів.

*Сьомий етап* – формування і ріст шишок – продовжується до початку їх технічної зрілості. На цьому етапі шишки ростуть найінтенсивніше і в кінці їх маса досягає майже 40 % усієї надземної маси рослини. Одночасно в них синтезуються гірке сполуки і ефірні масла.

Протягом *восьмого етапу* (до 15 днів) шишки набувають технічної зрілості – найбільшого вмісту смол й альфа-кислот. Зібраний на цьому етапі хміль характеризується найкращими пивоварними якостями.

*Дев'ятий етап* триває до початку фізіологічного відмирання надземної частини рослини. На цьому етапі фізіологічно дозрівають шишки і насіння. Шишки втрачають воду і щільність, частина лупулінових зерен з них висипається. Відбувається інтенсивний відтік продуктів асиміляції – пластичних речовин з надземної частини рослини в підземні органи, де вони відкладаються.

*Десятий етап* характеризується відмиранням надземної частини рослин, яке розпочинається з верхніх, морфологічно наймолодших частин стебел [8–9].

У кореневій системі продовжується накопичення пластичних речовин.

Навесні, починаючи з третього-четвертого етапів розвитку хмелю, за появи на пагонах листків, хмільники масово заселяють сисні шкідники – павутинний кліщ та хмільова попелиця, які здатні за короткий період завдати непоправної шкоди [2, 5, 8].

Тому пошуки засобів захисту від даних шкідників ведуться протягом багатьох років, але на сьогодні вони повинні відповідати трьом умовам – бути високоефективними, економічно вигідними та екологічно безпечними [1]. На даний час найбільш доцільним методом контролю чисельності хмільової попелиці та павутинного кліща є хімічний, складова частина якого – застосування бакових сумішей пестицидів, що містять афіциди та акарициди [5, 6]. Ми досліджували технічну ефективність сумісного застосування таких нових препаратів ф. “Кемптура Корпорейшн”, як Демітан, к.с. + Сумі-альфа, к.е., Демітан, к.с. + Сумі-альфа, к.е. + Сільвет (суперрозповсюджувач) та Конфідор, в.р.к. ф. “Байер” + Ортус, к.с. ф. “Аріста” проти павутинного кліща та хмільової попелиці на хмелю [6].

### Методика досліджень

Дослідження проводили в 2007–2009 рр. на хмільниках Житомирської області в ДП ДГ “Хмелярство”, м. Житомир; ВАТ “Укрхміль”, Бердичівського р-ну та СТОВ “Спілка хмелярів та пивоварів” Чуднівського р-ну на районованих сортах хмелю Гайдамацький, Слов’янка та Зміна.

Схема досліджу містила такі суміші:

1. Еталон – Бі-58 к.е. – 1,5 л/га.

2. Контроль – без обприскування.

3. Демітан, к.с. – 0,8 л/га + Сумі-альфа, к.е. – 0,5 л/га.

4. Демітан, к.с. – 0,8 л/га + Сумі-альфа, к.е. – 0,5 л/га + Сільвет – 0,2 л/га.

5. Конфідор, в.р.к. – 0,6 л/га + Ортус, к.с. – 2,1 л/га [2].

Обробку рослин проводили при перевищенні ЕПШ попелиці – 20–25 кліща – 7–8 особин на листок. Для обприскування рослин розчинами пестицидів використовували вентиляторний обприскувач ОПВ-2000 (переобладнаний), який працює в комплексі з трактором МТЗ-80 і забезпечує рівномірне нанесення робочого розчину на всі надземні органи рослин хмелю. Витрата робочої рідини становила 1000 л/га. Швидкість руху агрегату – 5 км/год., тиск в магістралі обприскувача – 6 атмосфер.

Обліки сисних шкідників проводили до обприскування та на 3, 7, 14 день після обробітку згідно з загальноприйнятою методикою [4].

### Результати досліджень

Обліки чисельності сисних шкідників, проведені перед обприскуванням показали, що заселеність рослин хмелю павутинним кліщем в середньому становила 68,2–77,3, а хмелевої попелиці – 21,0–28,1 екз./листок (табл. 1).

Наступні обліки, проведені на 3, 7 і 14 дні після обробки баковими сумішами пестицидів та в еталонному варіанті, засвідчили, що кількість сисних шкідників знизилася і не перевищувала економічних порогів шкодочинності (хмелевої попелиці – 20–25 особин на листок, павутинного кліща – 7–8). В контрольному варіанті чисельність як павутинного кліща, так і хмелевої попелиці з кожним днем зростала й на 14 день обліку становила 562,7 особин павутинних кліщів і 184,3 – хмелевої попелиці на листок. Крім того, на окремих листках в контрольному варіанті спостерігалися прояви грибкового захворювання чорноти хмелю, яка розвивалася на екскрементах попелиці. А велика кількість павутинного кліща призвела до появи на листках бурих плям, їх засихання та загибелі, що вплинуло на формування врожаю.

Підрахунок ефективності застосування бакових сумішей проти сисних шкідників хмелю показав, що найвищою вона була при обприскуванні рослин сумішшю Демітану, к.с. + Сумі-альфи, к.е. та суперрозповсюджувача Сільвет – 99,6 % як проти павутинного кліща, так і проти хмелевої попелиці.

**Таблиця 1. Результати виробничо-демонстраційних випробувань препаратів  
ф. “Кемптура Корпорейшн” Демітан, к.с. Сумі-альфа, к.е. та суперрозповсюджувача Сільвет  
проти павутинного кліща та хмелевої попелиці на хмелю в хмелегосподарствах Житомирської області  
у 2007–2009 рр. (середні показники)**

№ з/п	Назва препарату та його препаративна форма	Норма витрати, л/га	Кількість шкідників на один листок, особ.								Технічна ефективність, %					
			до обробки		після обробки, день						3		7		14	
					3		7		14							
			п/к	х/п	п/к	х/п	п/к	х/п	п/к	х/п	п/к	х/п	п/к	х/п	п/к	х/п
1.	Контроль без обробки інсектицидами	–	70,5	23,7	112,5	39,4	275,1	71,5	562,7	184,3	–	–	–	–	–	–
2.	Еталон – Бі-58 новий, к.е.	1,5	68,2	21,0	6,2	1,1	5,6	0,9	12,9	2,0	90,9	94,8	91,8	95,7	81,1	90,5
3.	Демітан, к.с. + Сумі-альфа, к.е.	0,8 + 0,5	77,3	28,1	3,5	0,7	2,8	0,5	5,7	1,9	95,5	97,5	96,4	98,2	92,6	93,2
4.	Демітану, к.с. + Сумі-альфа, к.е. + суперрозповсюд- жувач Сільвет	0,8 + 0,5 + 0,2	72,4	25,4	0,5	0,1	0,3	0,1	1,7	0,6	99,3	99,6	99,6	99,6	97,7	97,6
5.	Конфідор, в.р.к. + Ортус, к.с.	0,6 + 2,1	71,5	24,8	0,6	0,1	0,3	0,1	1,6	0,3	99,2	99,6	99,8	99,6	96,9	97,8
	НІР <sub>0,5</sub>											1,2	1,4			

При підрахунку врожаю встановлено, що найбільшу прибавку шишок хмелю – 4,2 ц/га (табл. 2) – було отримано в СТОВ “Спілка хмелярів та пивоварів” при обприскуванні рослин баковою сумішшю Демітану, к.с. + Сумі-альфи, к.е. та суперрозповсюджувача Сільвет. В умовах ДП ДГ “Хмелярство” та БАТ “Укрхміль” прибавка врожаю в цьому ж варіанті становила 3,0–3,7 відповідно, тоді як в еталонному варіанті – 1,8–2,5 ц/га.

Розрахунки економічної ефективності (табл. 3) показують, що проведення захисних заходів проти сисних шкідників окупуваються в декілька разів. Так при обприскуванні хмелю баковою сумішшю Демітан, к.с. + Сумі-альфа, к.е. та суперрозповсюджувача Сільвет витрати склали 4107,0 грн., тоді як чистий прибуток – 13893,0 грн., тобто витрати окупилися в 3,38 раза.

**Таблиця 2. Господарська ефективність бакових сумішей препаратів проти сисних шкідників хмелю у 2007–2009 рр. (середні показники)**

Варіанти дослідів	Врожайність ц/га по господарствах			± до контролю по господарствах		
	БАТ “Укрхміль”	ДП ДГ “Хмелярство”	СТОВ “Спілка хмелярів та пиво- варів”	БАТ “Укрхміль”	ДП ДГ “Хмелярство”	СТОВ “Спілка хмелярів та пиво- варів”
Еталон – Бі-58 новий, к.е.	9,8	8,2	12,1	2,5	1,8	2,9
Контроль без обробки	7,3	6,4	9,2	–	–	–
Демітан, к.с. + Сумі-альфа, к.е.	10,5	8,9	12,4	3,2	2,5	3,2
Демітану, к.с. + Сумі-альфа, к.е. + суперрозповсюджу- вач Сільвет	11,8	10,3	14,0	3,7	3,0	4,2
Конфідор, в.р.к. + Ортус, к.с.	10,5	9,8	12,3	3,2	3,4	3,1
НІР <sub>0,5</sub>	2,1	2,4	1,9			

Таблиця 3. Економічна ефективність бакових сумішей препаратів проти сисних шкідників хмелю у 2007–2009 рр. (середні показники)

Варіанти дослідів	Вартість препаратів, грн.	Витрати на внесення, грн.	Прибавка врожаю, ц/га	Витрати на збирання прибавки, грн.	Всього витрат, грн.	Вартість прибавки, грн.	Прибуток, грн.	Рівень рентабельності, %	Окупність, раз
Демітан, к.с. + Сумі-альфа, к.е.	626,7	41,24	3,0	2757,8	3425,7	14850	11427,3	333,5	3,33
Демітану, к.с. + Сумі-альфа, к.е. + суперрозповсюджувач Сільвет	723,0	41,24	3,6	3342,8	4107,0	18000	13893,0	338,2	3,38
Конфідор, в.р.к. + Ортус, к.с.	1125,5	41,24	3,2	3289,6	4456,3	16000	11543,7	259,0	2,59



## Висновки

1. Проведені дослідження свідчать, що розвиток та чисельність сисних шкідників хмелю залежать від своєчасного та якісного застосування високо-ефективних захисних заходів.

2. Всі випробувані бакові суміші препаратів виявилися досить ефективними і дозволили не допустити пошкодження рослин хмелю сисними шкідниками.

3. Найвища ефективність спостерігалася при застосуванні бакової суміші Демітану, к.с. + Сумі-альфи, к.е. та суперрозповсюджувача Сільвет.

4. Врожайність шишок хмелю при застосуванні даної бакової суміші пестицидів перевищувала контроль на 3,0–4,2 ц/га.

5. Найбільш рентабельним виявився варіант із застосуванням в баковій суміші Демітану, к.с. + Сумі-альфи, к.е. та суперрозповсюджувача Сільвет, що становив 338,2 %.

## Перспективи подальших досліджень

З метою контролю основних шкідників перспективним є випробовування нових захисних прийомів із застосуванням високоефективних препаратів впродовж всіх етапів розвитку хмелю.

## Література

1. Жилина Т.М. Екологічно безпечні засоби / Т.М. Жилина // Захист рослин. – 2003. – № 11. – С. 14–15.
2. 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.
3. Лобацький Е.П. Хмелеводство / Е.П. Лобацький. – М. : Колос, 1984. – 288 с.
4. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибеля, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун та ін. ; за ред. проф. С.О. Трибеля. – К. : Світ, 2001. – 448 с.
5. Особливості біології розвитку сисних шкідників хмелю та заходи захисту від них / В.М. Венгер, Н.А. Лукашевич, І.В. Якубенко, О.В. Венгер // Пропозиція. – 2005. – № 12. – С. 76–80.
6. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні / [підготовлений спеціалістами відділу пестицидів та агрохімікатів Департаменту екологічної безпеки Міністерства охорони навколишнього природного середовища України : С.Є. Прунцев, Д.В. Іванов, Н.В. Любач та ін. – К. : Юнівест Медіа, 2008. – 447 с.
7. Фауна вредителей хмеля на Украине / Ф.Г. Таран В.Ф. Ивашкевский, Я.Н. Кушнир и др. – К. : Урожай, 1975. – С. 97–100.
8. Технологія вирощування та захисту хмелю / В.М. Венгер, О.М. Лапа, І.В. Якубенко, О.В. Венгер. – К. : Універсал друк, 2006. – 96 с.
9. Довідник з хмелярства / А.С. Шабранський, В.М. Шуляр, М.Г. Ковтун, В.М. Венгер. – Житомир : Полісся, 2000. – 118 с.

