



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 96871

(13) U

(51) МПК

A01P 7/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 08547**

(22) Дата подання заявки: **28.07.2014**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.02.2015**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.02.2015, Бюл.№ 4**

(72) Винахідник(и):

**Романко Володимир Олександрович
(UA),**

**Журавчак Тетяна Миколаївна (UA),
Бокшан Ольга Ярославівна (UA)**

(73) Власник(и):

**ЗАКАРПАТСЬКИЙ ТЕРИТОРІАЛЬНИЙ
ЦЕНТР КАРАНТИНУ РОСЛИН ІНСТИТУТУ
ЗАХИСТУ РОСЛИН НАЦІОНАЛЬНОЇ
АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ,
вул. Університетська, 21, м. Ужгород, 88017
(UA)**

(54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ РУХОМИХ СТАДІЙ КОМІРНИХ КЛІЩІВ МЕТОДОМ ФУМІГАЦІЇ ФТОРИСТИМ СУЛЬФУРИЛОМ

(57) Реферат:

Спосіб контролю чисельності рухомих стадій комірних кліщів методом фумігації фтористим сульфуром. Для забезпечення отримання 100 % загибелі шкідників застосовують ДКЧ 1005,00 годинограм (середня концентрація 33,50 г/м³, експозиція 30 годин) за температури 27 °С, при якій проходить знезараження; ДКЧ 1206,00 годинограм (середня концентрація 28,71 г/м³, експозиція 42 години) за температури 23 °С та ДКЧ 1398,80 годинограм (середня концентрація 21,19 г/м³, експозиція 66 годин) за температури 15 °С.

UA 96871 U

Корисна модель належить до сільського господарства, зокрема до галузі захисту рослин від шкідливих організмів, і може бути використана в технологіях хімічного контролю комірних кліщів (методом фумігації).

Комірні кліщі характеризуються різноманітністю видів, широким розповсюдженням - заселяють різноманітні субстрати, особливо харчові продукти, рослинного походження при зберіганні. Кліщі здатні виживати в несприятливих умовах середовища і можуть викликати "спалахи розмноження" за типом "популяційного вибуху", швидко досягаючи величезної чисельності за оптимальних умов вологості та температури. В результаті життєдіяльності кліщів зменшується маса продуктів, знижується їх якість та схожість насіння, зокрема втрати насіння пшениці та жита можуть становити понад 50 % [1, 2].

Відомо декілька способів контролю чисельності комірних кліщів. Найбільш поширені фізико-хімічні заходи контролю проти шкідників запасів, в тому числі і комірних кліщів. Серед них нагрівання або охолодження рослинної продукції, яка зберігається, очистка та радіаційний метод, Проте, у разі неможливості проведення фізико-хімічних методів контролю шкідників, або при виявленні тенденції різкого збільшення заселеності у рослинній продукції шкідників вищого за допустимий рівень застосовують хімічні методи боротьби, зокрема фумігацію, як найбільш ефективний контроль чисельності шкідників [3].

Існують два фуміганти, з якими проводиться знезараження запасів рослинної продукції проти комірних кліщів: фосфін з його різними препаративними формами [4] та фтористий сульфурил [5, 6].

Відомо, що недоліком фумігації фосфіном та його препаративних форм (особливо твердих: фосфіду магнію та фосфіду алюмінію) є обов'язкове застосування тривалих експозицій. Зокрема для отримання повної загибелі рухомих стадій комірних кліщів видів *Acarus siro* та *Tyrophagus longior* необхідно проводити фумігацію за показником добутку концентрації фуміганту на тривалість (час) експозиції (далі показник ДКЧ), що становить у даному випадку 96 годинограмів, при якому середня концентрація становить $0,9 \text{ г/м}^3$, а експозиція - 106 годин (температура, при якій проводиться знезараження, 20°C) [4].

Відомий також спосіб контролю чисельності комірних кліщів фтористим сульфурилом, який є найбільш близьким до способу, що пропонується, і вибраний як найближчий аналог (прототип). Суть способу полягає у тому, що застосування іншого фуміганту - фтористого сульфурилу при середній концентрації $100,30 \text{ г/м}^3$ та тривалості експозиції 48 годин (ДКЧ становив близько 4814,40 годинограмів) забезпечує 100 % загибель рухомих стадій виду *Tyrophagus putrescentiae* (температура, при якій проводилась фумігація, становила 23°C) [6], а також застосування даного фуміганту при середній концентрації біля $105,40 \text{ г/м}^3$ та тривалості експозиції 25 годин (ДКЧ становив 2635,00 годинограмів) забезпечує повну загибель рухомих стадій *Acarus siro* (температура 25°C) [5].

Недоліком відомого способу є те, що летальні значення фумігації фтористим сульфурилом проти двох найбільш поширених комірних кліщів видів *Acarus siro* та *Tyrophagus putrescentiae* наведені лише за певних температур (25 та 23°C відповідно), а не для різних температур або їх градацій, що вимагається при розробці режимів фумігацій. Крім цього запропоновані параметри фумігації завищені, що є економічно не обґрунтовано, оскільки відомо, що фтористий сульфурил можна застосовувати проти шкідників запасів і за менших показників середніх концентрацій, ніж 100 г/м^3 [7],

В основу корисної моделі поставлена задача створити такий спосіб контролю чисельності видів роду (*Acarus* та *Tyrophagus*) фтористим сульфурилом, який забезпечить 100 % загибель рухомих стадій комірних кліщів родів *Acarus* та *Tyrophagus* при застосуванні невисоких концентрацій фуміганту (зменшення пестицидного навантаження) та нетривалих експозицій (економічно прийнятних) для різних температур знезараження (15 , 23 та 27°C), тобто за таких температур, при яких, найчастіше проводиться фумігація.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі контролю чисельності рухомих стадій видів роду (*Acarus* та *Tyrophagus*) фтористим сульфурилом, згідно з корисною моделлю, для отримання їх 100 % загибелі застосовують ДКЧ 1005,00 годинограм (середня концентрація $33,50 \text{ г/м}^3$, експозиція 30 годин) за температури 27°C , при якій проходить знезараження; ДКЧ 1206,00 годинограм (середня концентрація $28,71 \text{ г/м}^3$, експозиція 42 години) за температури 23°C та ДКЧ 1398,80 годинограм (середня концентрація $21,19 \text{ г/м}^3$, експозиція 66 годин) за температури 15°C .

Середні концентрації від $21,19$ до $33,55 \text{ г/м}^3$ та експозиції від 30 до 66 годин в залежності від температури, при якій проходить знезараження продуктів запасу.

Перевага даного способу полягає у можливості застосування значно менших концентрацій фтористого сульфурилу (відповідно і значень ДКЧ), при цьому дані параметри фумігації забезпечують повну загибель рухомих стадій кліщів представників родів *Asarus* та *Tyrophagus*.

Спосіб проводять наступним чином.

5 Спосіб обґрунтовували в лабораторних умовах. Фумігацію проводили у спеціально виготовлених камерах об'ємом 3 літри та відповідно обладнаних до потреб подібних досліджень. У камері є отвори для введення фуміганту та розташування садків з біоматеріалом, передбачено можливість рециркуляції газової суміші та створення від'ємного тиску.

10 Для фумігації наважки зараженого кліщами субстрату (масою 1000-1500 мг, залежно від інтенсивності заселення даних шкідливих організмів) поміщали у газопроникні садки. Потім для одного варіанта у фумігаційну камеру вміщали по 3 садки і стільки ж залишали й витримували у подібних умовах до проведення обліків для контролю. Контролем слугували нефуміговані особини рухомих стадій кліщів, які містилися в субстраті.

15 Виділення живих особин кліщів з поживного субстрату після фумігації, а також з контролю проводили за допомогою конусоподібних фототермоеклекторів Берлезе в модифікації Тульгрена за загальноприйнятою методикою [8].

По закінченню фумігації та дегазації за допомогою електора виділяли із субстрату живі особини з дослідних садків та контрольних і фіксували їх в 70 % спиртовому розчині.

20 Далі підраховували виділену кількість особин кліщів під бінокуляр і визначали кількість особин кліщів на 1 грам.

Загибель кліщів в досліді визначали по формулі:

$$E = 100 - \left(\frac{D}{K} \times 100 \right), \text{ де (1)}$$

25 E - загибель в досліді з урахуванням контролю, %, D - кількість живих особин кліщів у 1 грамі субстрату в досліді після фумігації, штук, K - кількість живих особин кліщів у 1 грамі субстрату в контролі, штук.

Приклад здійснення способу (№ 1)

Визначення ефективності фтористого сульфурилу проти рухомих стадій комірних кліщів родів борошняних (*Asarus*) та видовжених (*Tyrophagus*) проводили за показником ДКЧ, який виражали у годинаграмах [9].

30 При проведенні даного способу важливою умовою було встановлення показника загибелі кліщів на рівні 90-99 %, що в подальшому давало можливість більш точно визначити показник летальної норми за мінімального пестицидного навантаження, тобто за мінімальних концентрацій фуміганту та нетривалих експозицій знезараження, які б забезпечували 100 % загибель досліджуваних шкідників при певній температурі. Тому, у разі отримання 100 % загибелі кліщів, токсичне навантаження зменшували до встановлення 90-99 % показника загибелі даних шкідливих організмів.

35 3 таблиці 1 видно, що фумігація фтористим сульфурилом за ДКЧ 1398,80 годинаграм (із середньою концентрацією 21,19 г/м³ та експозицією 66 годин) забезпечувала 100 % загибель рухомих стадій кліщів родів Акарус та Тірофагус при температурі знезараження 27 °С. 40 Зниження токсичного навантаження до 905,55 годинаграм забезпечило тільки 99,11 % загибель шкідників. В такому разі для визначення показника летальної норми з мінімальним пестицидним навантаженням необхідно збільшити показник ДКЧ лише в незначній мірі. Так, при збільшенні ДКЧ до 1005,00 годинаграм (із середньою концентрацією 33,50 г/м³ та експозицією 30 годин) спостерігали вже 100 % загибель кліщів на рухомих стадіях розвитку. Дані параметри фумігації 45 є оптимальними для забезпечення 100 % загибелі шкідників, оскільки їх значення в незначній мірі вищі за сублетальний рівень отруєння.

Таблиця 1

Ефективність фумігації фтористим сульфурилом проти кліщів родів *Asarus* та *Tyrophagus* за різних параметрів фумігації

Температура, °С	ДКЧ, годинаграм	Концентрація, г/м ³	Експозиція, год.	Загибель кліщів, %	Похибка загибелі між повторностями, %
15	906,55	34,87	26,00	86,32	1,77
	1206,00	28,71	42,00	98,99	0,13
	1215,84	10,67	114,00	98,77	0,32
	1398,80	21,19	66,00	100,00	0,00

Продовження таблиці 1

23	906,55	34,87	26,00	95,75	0,89
	1206,00	28,71	42,00	100,00	0,00
	1398,80	21,19	66,00	100,00	0,00
27	906,55	34,87	26,00	99,11	0,29
	1005,00	33,50	30,00	100,00	0,00
	1398,80	21,19	66,00	100,00	0,00

Приклад здійснення способу (№ 2)

В цілому ефективність фумігації при певній температурі визначалася величиною ДКЧ і залежала тільки від його значення. Тоді як варіювання показників середньої концентрації та тривалості експозиції за сталих ДКЧ не впливало на загибель комірних кліщів.

Так, за температури 15 °С варіювання показників середньої концентрації з 10,67 до 28,71 г/м³ та експозиції з 114 до 42 години (за подібних показників ДКЧ - 1215,84 та 1206,00 годинограм) не спричиняло зміну показника загибелі кліщів - 98,77±0,32 та 98,99±0,14 відповідно.

Таблиця 2

Летальні норми фумігації фтористим сульфуром проти рухомих стадій комірних кліщів родів *Acarus* та *Tyrophagus*

Шкідники	Температура, °С	Експозиція, год.	Концентрація, г/м ³	ДКЧ, годинограм
Види родів <i>Acarus</i> та <i>Tyrophagus</i>	15	66,00	21,19	1398,80
	23	42,00	28,71	1206,00
	27	30,00	33,50	1005,00
<i>Tyrophagus putrescentiae</i> (за Т. Phillips, 2008) прототип	23	48,00	100,3	4814,40
<i>Acarus siro</i> (за С. Bell, 2004) прототип	25	25,00	105,4	2635,00
<i>Acarus siro</i> , <i>Tyrophagus longior</i> (Г. Закладной, 2003) еталон	20	106,00	0,9	96,00

При порівнянні з найближчим аналогом видно, що показник летальної норми ДКЧ у 1206,00 годинограм за температури знезараження в межах 23-25 °С забезпечує 100 % загибель рухомих стадій комірних кліщів і, відповідно, є меншим у 2,2-4,0 рази, порівняно з значеннями найближчого аналога (2635,00 та 4814,40 годинограм) (табл. 2).

При порівнянні з еталоном видно, що тривалість експозиції, при якій досягалась 100 % ефективність фтористого сульфуролу, становила від 30 до 66 годин залежно від температури, і, відповідно, є менша у 1,6-3,5 за фумігацію фосфіном (еталон) (табл. 2).

Отже, отримані результати досліджень, при застосуванні ДКЧ в межах від 1005,00 до 1398,80 годинограм, свідчать про високу ефективність даного фумігantu проти комірних кліщів (табл. 2). Встановлені летальні значення ДКЧ для рухомих стадій кліщів при температурах фумігації 15, 23 і 27 °С на рівні - 1398, 1206 і 1005 годинограм відповідно. Встановлена чітка залежність ефективності фумігantu від температури: при зниженні температури, для забезпечення 100 % загибелі комірних кліщів, була необхідність у збільшенні токсичного навантаження фумігantu, що відображалось у підвищенні показника ДКЧ.

Позитивний результат запропонованого способу полягає в тому, що варіювання невисоких показників середньої концентрації фтористого сульфуролу від 21,19 до 33,50 г/м³ та нетривалих експозицій від 30 до 66 год., залежно від температури, забезпечує 100 % загибель рухомих стадій комірних кліщів родів *Acarus* та *Tyrophagus*.

Ефективність даного способу визначається тим, що на відміну від найближчого аналога, застосовують значно менші показники середніх концентрацій фтористого сульфуролу в межах від 21,19 до 33,50 г/м³ залежно від температури, при якій проводять фумігацію, тобто у 3-5 разів менші, ніж у найближчому аналізі.

Запропонований спосіб можна використовувати при фумігації продуктів запасу працівниками фумігаційних загонів.

Джерела інформації:

1. Загроза зерну і зернопродуктам під час зберігання //Режим доступу <http://www.ukragroportal.com/propoz/item.html>
2. Захваткин А.А. Хлебные, или амбарные клещи / А.А. Захваткин, В.И. Волгин //В кн.: Е.Н. Павловский (ред.). Клещи грызунов фауны СССР. Определители по фауне СССР. - М.: Наука, 1955. - С. 86-110.
3. Инструкция по борьбе с вредителями хлебных запасов. - М.: ВНПО "Зернопродукт", 1991-194 с.
4. Закладной Г.А. Может ли фосфин одолеть хлебных клещей / Г.А. Закладной // Защита и карантин растений. - 2003 - № 9. - С. 46-47.
5. Bell C. H. The use of sulphuryl fluoride in Europe for structure and commodity disinfestation / C. H. Bell // Proceedings of international conference on alternatives to methyl bromide, 27-30 September. - Lisbon, Portugal, 2004. P. 237-240. Режим доступу: http://ec.europa.eu/clima/events/0014/index_en.htm
6. Efficacy of sulfuryl fluoride to control ham mites and red-legged ham beetles / T. Phillips, Md. Hasan1., M. Aikins, M. Wes Schilling // Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reductions, 11-14 November-Orlando, 2008. - P. 89. Режим доступу: <http://mbao.org>
7. Schneider B. Control of stored product pests with Vlkane" gas fumigant (sulfuryl fluoride)/ B. Schneider, P. Hartsell // Proceedinqe of the 7th Iniernatumol Working Conference on Stored-product Protection (Volume 1) 14-19 October. - Beijing, China 1998. - P. 406-408. Режим доступу: <http://spiru.cgahr.ksu.edu/proj/iwcspp/iwcspp7.html>
8. Гиляров М.С. Определитель обитающих в почве клещей Sarcoptiformes. - М.: Наука, 1975. - С. 416-476.
9. Мордкович Я.Б. Карантинная фумигация / Я.Б. Мордкович, Г.Г. Вашакмадзе. - Ростов на Дону: Изд-во ун-та, 2001. - 230 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб контролю чисельності рухомих стадій комірних кліщів методом фумігації фтористим сульфуром, який **відрізняється** тим, що для забезпечення отримання 100 % загибелі шкідників застосовують ДКЧ 1005,00 годиногорам (середня концентрація 33,50 г/м³, експозиція 30 годин) за температури 27 °С, при якій проходить знезараження; ДКЧ 1206,00 годиногорам (середня концентрація 28,71 г/м³, експозиція 42 години) за температури 23 °С та ДКЧ 1398,80 годиногорам (середня концентрація 21,19 г/м³, експозиція 66 годин) за температури 15 °С.

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601