

УДК 632.934.2:632.654

## Действие фтористого сульфурила на амбарных клещей

**В.А. МАМОНТОВ,**  
старший научный сотрудник  
Закарпатского территориального  
центра карантина растений  
ИЗР НААН, Украина  
**В.А. РОМАНКО, Т.Н. ЖУРАВЧАК,**  
научные сотрудники  
**А.Т. ДУДИНСКАЯ,**  
доцент кафедры зоологии  
Ужгородского национального  
университета  
e-mail: bear2727@mail.ru

В настоящее время для обеззараживания растительной продукции в Украине используется практически только один фумигант – фосфин. Но обрабатывать им можно не все подкарантинные грузы. К тому же длительное и беспрерывное применение этого препарата может привести к развитию к нему резистентности у вредных организмов.

В качестве альтернативного фумиганта может рассматриваться фтористый сульфурил. На протяжении последнего десятилетия во многих странах проводятся его исследования. Однако изучается его эффективность, главным образом, в борьбе с некоторыми насекомыми – вредителями запасов, а также древесины и изделий из нее. Действие фтористого сульфурила на амбарных клещей, которые также принадлежат к группе вредителей, исследовано недостаточно. Нами была поставлена цель – испытать токсическое действие фтористого сульфурила на подвижные стадии клещей – представителей родов *Acarus* и *Tyrophagus* в параметрах, приемлемых для производственной фумигации.

Опыты проводили в лаборатории Закарпатского территориального центра карантина растений. Биоматериал был собран в складских помещениях и зернохранилищах Уж-

городского района. Дальнейшее их разведение и содержание осуществлялись согласно общепринятой методике [1]. Фумигацию проводили в камерах, изготовленных из банок емкостью 3 литра. В камере имелись отверстия для введения фумиганта и размещения садков с биоматериалом, а также была предусмотрена возможность рециркуляции газовой смеси и создания отрицательного давления.

Для введения в камеру фтористого сульфурила была разработана и изготовлена специальная установка, при помощи которой с высокой точностью можно было дозировать норму расхода фумиганта от 0,1 до 35 г/м<sup>3</sup>. Измерение количества фумиганта осуществляли при помощи мерных бюреток емкостью 5 и 25 мл путем введения в заполненную водой бюретку фтористого сульфурила из баллончика. Концентрацию фумиганта в камере измеряли интерферометром ШИ-11 [6]. Навески зараженного клещами субстрата массой 1–1,5 г, в зависимости от интенсивности заселения вредителями, помещали в газопроницаемые садки, которые, в свою очередь, размещались в фумигационной камере. В зависимости от интенсивности заражения, в 1 г субстрата количество клещей составляло 690–2560 особей.

Исследования проводили по параметрам фумигации в следующих пределах: ПКВ (произведение концентрации на время) от 604,2 до 3298,04 часограммов, средней концентрации от 6,7 до 34,87 г/м<sup>3</sup>, экспозиции от 25 до 144 ч, температуры 15, 23, 25 и 27 °С.

Выделение живых особей клещей из питательного субстрата после фумигации в опытных вариантах, а

также в контроле осуществляли с помощью конусообразного фототермоэлектрора Берлезе (в модификации Тульгрена) по общепринятой методике [2, 3, 5]. По окончании экспозиции и дегазации выделенных живых особей клещей фиксировали в 70 % растворе этилового спирта, подсчитывали их количество и определяли численность в 1 г субстрата.

Гибель клещей в опытах рассчитывали по формуле:

$$\mathcal{D} = 100 - \left( \frac{O}{K} \times 100 \right),$$

где  $\mathcal{D}$  – гибель в опыте с учетом контроля (%),  $O$  – количество живых клещей в 1 г субстрата в опыте после фумигации (экз.),  $K$  – количество живых особей клещей в 1 г субстрата в контроле (экз.). Статистическую обработку данных проводили на 0,05 % уровне значимости по методике Б.А. Доспехова [4], а также с помощью компьютерных математических функций программы Microsoft Excel 2003.

При изучении токсического действия фтористого сульфурила на амбарных клещей за основной показатель, от которого при определенной температуре зависела эффективность фумиганта, было принято ПКВ летальных норм, выраженное в часограммах [7].

Важным условием в наших исследованиях было определение показателя гибели клещей на уровне 90–99 %, что в дальнейшем давало возможность более точно установить показатель летальной нормы при минимально эффективных концентрациях и экспозициях фумиганта. Поэтому в случае получения 100 % гибели клещей токсическую нагрузку уменьшали до достижения показателя их гибели на уровне 90–99 %.

Полученные нами результаты лабораторных исследований фумигации при ПКВ в пределах от 1005 до 1398,8 часограммов свидетельствуют о высокой эффективности данного фумиганта против амбарных клещей (см. таблицу). Так, были опре-

Токсическое действие фтористого сульфурита на подвижные стадии амбарных клещей родов *Acarus* и *Tyrophagus* в зависимости от параметров фумигации

Температура (°С)	ПКВ (часограммы)	Концентрация препарата (г/м <sup>3</sup> )	Экспозиция (ч)	Гибель клещей (%)
15	906,55	34,87	26,00	86,32
	1206,00	28,71	42,00	98,99
	1215,84	10,67	114,00	98,77
	1398,80	21,19	66,00	100,00
23	906,55	34,87	26,00	95,75
	1206,00	28,71	42,00	100,00
	1398,80	21,19	66,00	100,00
25	604,20	23,93	25,25	89,69
	871,68	34,87	25,00	97,30
	963,98	32,13	30,00	99,89
	964,80	6,70	144,00	99,97
	1005,00	33,50	30,00	99,98
27	906,55	34,87	26,00	99,11
	1005,00	33,50	30,00	100,00
	1398,80	21,19	66,00	100,00

делены летальные значения ПКВ для подвижных стадий клещей при температурах фумигации 15, 23 и 27 °С на уровне 1398, 1206 и 1005 часограммов соответственно. Наблюдалась зависимость эффективности фумиганта от температуры: при снижении температуры для обеспечения 100% гибели амбарных клещей увеличивалась токсическая нагрузка фумиганта, которая выражалась в повышении показателя ПКВ.

Эффективность фумигации при определенной температуре устанавливалась величиной ПКВ и зависела только от произведения экспозиции и концентрации препарата независимо от отдельных значений этих параметров. Так, при температуре 15 °С варьирование показателей средней концентрации от 10,67 до 28,71 г/м<sup>3</sup> и экспозиции от 114 до 42 ч (при подобных показателях ПКВ – 1215,84 и 1206 часограммов) не влияло на изменения показателя гибели амбарных клещей – 98,77±0,32 и 98,99±0,14 % соответственно. Аналогичные результаты были получены и при температуре 25 °С. Сокращение экспозиции с 144 до 30 ч при подобных значениях ПКВ (964,8 и 963,98 часограммов), что было возможно за счет увеличения средней концентрации с

6,7 до 32,13 г/м<sup>3</sup>, не повлияло на показатель гибели вредителей – 99,97±0,03 и 99,89±0,01 % соответственно.

Известно, что значительное сокращение экспозиции при действии фосфина может вызвать возникновение наркотического эффекта у насекомых и клещей, который приводит к непрогнозируемому уменьшению гибели вредителей и, как следствие, – к снижению эффективности фумигации [8].

Результаты наших опытов подтверждают соответствие токсического действия фтористого сульфурита правилу Хейбра в диапазоне варьирования показателей средней концентрации от 6,7 до 32,13 г/м<sup>3</sup> и экспозиции от 30 до 144 ч.

Минимальная эффективная концентрация, при которой была получена 100 % гибель подвижных стадий амбарных клещей, составляла 6,7 г/м<sup>3</sup> (при продолжительности фумигации 144 ч). Дальнейшее снижение средней концентрации нецелесообразно, так как требуется увеличение продолжительности экспозиций, что неприемлемо для производственной фумигации.

Полученные нами результаты подтверждают и данные Кристофе-

ра Бела (2004), который изучал токсическое действие фтористого сульфурита против наиболее распространенного вида клеща – *Acarus siro*: 100 % гибель подвижных стадий амбарных клещей достигается при применении высокой токсической нагрузки данного фумиганта. Полную гибель подвижных стадий клещей родов *Acarus* и *Tyrophagus* мы отмечали при ПКВ 3298,04 часограммов (экспозиции 120 ч, средней концентрации 27,48 г/м<sup>3</sup>).

Однако в вариантах с применением значительно более низких показателей ПКВ, полученные результаты не совпадали с данными Д. Мюллера и др. (2006), которые отмечают, что фтористый сульфурит при экспозиции 64 ч, в концентрациях 8–20 г/м<sup>3</sup> вызывал лишь 50 % гибель клещей *Tyrophagus putrescentiae*. В наших исследованиях подвижные стадии амбарных клещей родов *Acarus* и *Tyrophagus* оказались менее стойкими к фтористому сульфуриту.

Следует отметить также стабильность полученных результатов исследований, о чем свидетельствуют низкие показатели погрешностей средних значений между повторностями в вариантах (погрешность не превышала 1,77 %).

Таким образом, установленные летальные нормы расхода фтористого сульфурита являются приемлемыми для производственной фумигации, что дает возможность в широком диапазоне регулировать время экспозиции и количество фумиганта. При этом важным вопросом является изучение овицидного действия фтористого сульфурита, что потребует продолжения исследований.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Акимов И.А. Биологические основы вредоносности акаридных клещей. – Киев: Наукова думка, 1985, 160 с.
2. Гиляров М.С. Определитель обитающих в почве клещей Sarcoptiformes. – М.: Наука, 1975, с. 416–476.
3. Гиляров М.С. Определитель обитающих в почве клещей Trombidiformes. – М.: Наука, 1978, 270 с.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1973, 336 с.

5. Каджая Г.Ш. Некоторые данные об акаридных клещах Сарской области // Зоологический журнал, 1996, т. 75, вып. 4, с. 620–623.

6. Мамонтов В.А. Определение концентрации фтористого сульфурита. – Міжнародний симпозиум. Інтегрований захист плодових культур і винограду. Збірник наукових статей. – Ужгород, 2000, с. 77.

7. Мордкович Я.Б. Карантинная фумигация / Я.Б. Мордкович, Г.Г. Вашакмадзе. – Ростов на Дону: Изд-во ун-та, 2001, 230 с.

8. Bond E.S. Manual of fumigation for insect / E.S. Bond – Rome: The Chief Editor, FAO Plant Production and Protection Paper, 1984, 341 p.

**Аннотация.** Исследовано токсическое действие фтористого сульфурита против амбарных клещей родов *Acarus* и *Tyrophagus* в зависимости от параметров фумигации. Получена 100 % гибель подвижных стадий в результате фумигации фтористым сульфуритом при разных температурах. Эффективность обеззараживания при определенной температуре зависела только от произведения экспозиции и концентрации фумиганта.

**Ключевые слова.** Фтористый сульфурит, фумигация, подвижные стадии амбарных клещей.

**Abstract.** Toxic action of sulphuryl fluoride against mites of genes *Acarus* and *Tyrophagus* in dependence on fumigation parameters is investigated. 100 % death of mites' mobile stages is obtained at sulphuryl fluoride fumigation at different temperatures. Efficacies of sulphuryl fluoride fumigation at specific temperature depend only on product of an exposition and concentration, irrespective of separate values of these parameters.

**Keywords.** Sulphuryl fluoride, fumigation, mobile stages of mites.

### ВНОСИМ ПОПРАВКУ

В статье «Проблемы фумигации в России и на Украине», опубликованной в № 6 журнала, редакцией ошибочно была указана должность автора Я.Б. Мордковича, который на момент подписания номера в печать уже не был ведущим научным сотрудником ФГБУ «ВНИИКР».

## Шарка сливы угрожает донским садам

Одной из причин недобора урожая косточковых культур в ОАО «Бакланниковское» Семикаракорского района Ростовской области в текущем году стала шарка (оспа) сливы – опасное карантинное заболевание. Очаг шарки сливы впервые был выявлен в этом хозяйстве в 2010 г., на хозяйство наложены карантин, но, как показали результаты лабораторной экспертизы, карантинные фитосанитарные меры по локализации очага в хозяйстве провели недостаточно эффективно, 20 деревьев оказались инфицированы вирусом. За нарушение правил борьбы с карантинным объектом предприятие было привлечено к административной ответственности.

Шарка сливы – один из самых опасных древесных вирусов. Перенос вируса внутри сада происходит посредством тлей. Пораженные деревья практически не плодоносят, потери урожая могут достигать 100 %. Вирус поражает не только сливу, в группе риска все косточковые – абрикос, вишня, черешня, персик.

Спасти сад можно только при соблюдении всех карантинных фитосанитарных мер. Это – раскорчевка и сжигание инфицированных деревьев, уничтожение корневой поросли, уничтожение сорняков – возможных резервуаров вируса, своевременные обработки насаждений препаратами против сосущих насекомых, обрезка деревьев до начала сокодвижения.

В связи с присутствием карантинного вируса в соседних с Ростовской областью регионах специалисты Управления Россельхознадзора ежегодно проводят фитосанитарные обследования. В результате этих обследований три года назад были выявлены единичные инфицированные шаркой деревья в Каменском и Егорлыкском районах. Своевременно прове-



Раскорчевка и сжигание плодовых деревьев, пораженных вирусом шарки сливы

денные собственниками в соответствии с методическими рекомендациями ФГБУ «ВНИИКР» карантинные мероприятия предотвратили возникновение очагов на территории области. Хозяйства, в которых обнаруживали вирус, находятся под ежегодным наблюдением. Ведется пропаганда и среди садоводов-любителей. Их призывают быть бдительными и не приобретать посадочный материал без карантинных фитосанитарных документов.

**В.Н. САЛАМАТИН,**  
начальник отдела  
контроля и надзора  
в области карантина растений  
и семеноводства  
Управления Россельхознадзора  
по Ростовской области