

**Таблица 4 – Результаты анализа трупов гусениц самшитовой огневки, найденных в очагах ее массового размножения**

Всего проанализировано найденных трупов гусениц, шт.	Доля гусениц (%), погибших от		
	бактерий	вирусов	иных причин
15	66,7	13,3	20,0*

\* В этой графе находятся гусеницы, имеющие признаки повреждения другими гусеницами, то есть они вероятнее всего погибли в результате каннибализма.

Проведенные первые работы по использованию куколочного паразитоида *Chouioia cunea* Yang в очагах массового размножения самшитовой огневки показали, что его можно использовать в системе защиты самшита от этого опасного инвазивного вредителя.

### Список литературы

1. Гниненко, Ю.И. Самшитовая огневка – новый инвазивный организм в лесах российского Кавказа / Ю.И. Гниненко, Н.В. Ширяева, В.И. Щуров // Карантин растений. Наука и практика. – 2014. – № 1(7). – С. 32–36.
2. Карпун, Н.Н. Новые виды вредной энтомофауны на декоративных древесных растениях во влажных субтропиках Краснодарского края / Н.Н. Карпун, Е.А. Игнатов, Е.Н. Журавлева // VIII Чтения памяти О.А. Катаева. – СПб., 2014. – С. 36.

УДК 630\*411:582.47

**М.О. Середич<sup>1</sup>, В.А. Ярмолович<sup>1</sup>, Э.И. Коломиец<sup>2</sup>,  
О.В. Молчан<sup>2</sup>, Н.И. Гирилович<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

<sup>2</sup>Государственное научное учреждение «Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси», г. Минск

## СКРИНИНГ ПЕРСПЕКТИВНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ *IN VITRO* ДЛЯ ЗАЩИТЫ ХВОЙНЫХ ПОРОД ОТ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ФОМОЗА

Результаты фитопатологического обследования более 40 постоянных лесных питомников Беларуси показали, что примерно в половине из них распространенной причиной усыхания молодых растений хвойных пород является фомоз. Хотя фомоз свеклы, капусты, кукурузы и многих других сельскохозяйственных культур, вызываемый грибами рода *Phoma* Sacc., как болезнь известна давно, на древесных растениях в Беларуси она отмечена впервые [1].

В связи с усилением требований к экологической безопасности на различных этапах выращивания леса, возможности применения химических средств защиты на древесных растениях стали сильно ограничены, особенно в лесохозяйственных учреждениях, сертифицированных в системе FSC [2]. Поэтому современные тенденции развития лесного хозяйства требуют новых подходов в использовании средств биологической защиты растений и расширения спектра их действия, в том числе и в лесных питомниках. В этих условиях подбор высокоэффективных биологических препаратов в защите растений от возбудителей фомоза – грибов рода *Phoma*, является весьма актуальной проблемой в лесном хозяйстве.

В настоящей работе объектами исследования служили природные изоляты грибов рода *Phoma*, выделенные из тканей пораженных растений. Идентификация их молекулярно-генетическими методами и сравнение с генетической базой данных NCBI показали, что эти грибы, обозначенные нами как *Phoma* sp. 1–sp. 3, в настоящее время не имеют таксономического описания, однако по фрагментам генетического материала близки (сходство 97–99 %) к следующим видам:

- 1) *Phoma* sp. 1 – к *Ph. glomerata* (Corda) Wollenw. & Hochapfel;
- 2) *Phoma* sp. 2 – к *Phoma pinodella* Morgan-Jones & K.B. Burch;
- 3) *Phoma* sp. 3 – к *Ph. macrostoma* Mont.

Для изучения антагонистической активности биопрепаратов использовали метод диффузии в агар, основанный на способности антагонистов впитываться в питательные среды и образовывать зоны, вокруг которых не растет тест-организм [3]. Для этого тест-культуры выращивали методом глубинного культивирования на картофельно-глюкозной питательной среде в течении 3-х суток. Полученные культуры гомогенизировались в питательной среде и смешивались с 1,2% агаризованной средой Хотингера в отношении 1:4 соответственно. Затем в стерильные стеклянные чашки Петри заливали: первым слоем (на дно) – 10 мл чистой агаризованной 2% среды Хотингера; вторым слоем – 10 мл приготовленной смеси тест-культур. В толще застывшей смеси питательных сред делали 2 округлых отверстия диаметром 10 мм каждое и вливали в них по 100 мкл рабочих растворов биопрепаратов. В работе нами использованы препараты бактериального происхождения (табл.1), имеющие высокую эффективность в защите сельскохозяйственных культур и зарегистрированные в Государственном реестре средств защиты растений [4].

Культивирование проводили при температуре 22°C в течение 7 суток. По окончании опыта замеряли в двух взаимно перпендикулярных направлениях диаметр зоны задержки роста колонии гриба.

Степень торможения роста мицелия патогенов испытуемых препаратов приведена в таблице 2.

Как показали исследования, наибольшее ингибирование роста мицелия штаммов *Phoma* sp. 1 и *Phoma* sp. 2 наблюдалось под влиянием биопрепарата Фрутин, Ж – зона задержки роста  $39,4 \pm 5,2$  и  $47,0 \pm 2,9$  мм соответственно. В зонах антагонистического действия этого препарата патогены не формировали типичный мицелий или наблюдался лизис уже сформировавшихся гиф патогена (рис. 1).

Эффективным в подавлении мицелия патогенов *in vitro* был так же препарат Бетапротектин, Ж, особенно в опытах со штаммами *Phoma* sp. 2. и *Phoma* sp. 3. В этих вариантах зона задержки роста по окончании эксперимента составила  $44,6 \pm 4,1$  и  $40,3 \pm 4,8$  мм соответственно.

Таблица 1 – Перечень используемых в опыте биологических препаратов

Название	Действующее вещество	Концентрация рабочего раствора, %
Бетапротектин, Ж	Клетки, споры и продукты метаболизма бактерий <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> subsp. <i>plantarum</i> БИМ В-439 Д	2
Фитопротектин, Ж	Клетки, споры и продукты метаболизма бактерий <i>Bacillus subtilis</i> БИМ В-334 Д	5
Фрутин, Ж	Клетки, споры и продукты метаболизма бактерий <i>Bacillus subtilis</i> БИМ В-262	5
Экогрин, Ж	Клетки и продукты метаболизма бактерий <i>Pseudomonas aurantiaca</i> БИМ В-446Д	2

Таблица 2 – Диаметр зоны задержки роста мицелия по окончании опыта, мм

Препарат	<i>Phoma</i> sp. 1	<i>Phoma</i> sp. 2	<i>Phoma</i> sp. 3	Среднее значение
Бетапротектин, Ж	$32,0 \pm 1,8$	$44,6 \pm 4,1$	$40,3 \pm 4,8$	$38,0 \pm 2,3$
Фрутин, Ж	$39,4 \pm 5,2$	$47,0 \pm 2,9$	$32,4 \pm 2,8$	$38,7 \pm 2,5$
Фитопротектин, Ж	$29,6 \pm 4,8$	$39,5 \pm 5,0$	$33,3 \pm 2,7$	$35,4 \pm 2,6$
Экогрин, Ж	$21,4 \pm 0,6$	$21,4 \pm 0,6$	$25,5 \pm 1,8$	$23,3 \pm 0,9$



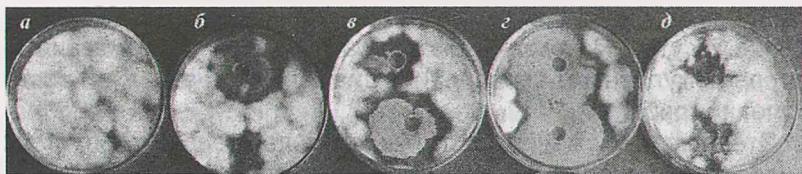


Рисунок 1 – Внешний вид мицелия *Phoma* sp. 1 по окончании опыта (а – контроль; б – Фитопротектин, Ж; в – Бетапротектин, Ж; г – Фрутин, Ж; д – Экогрин, Ж)

Показатель ингибирования мицелия *Phoma* spp. был несколько ниже в опыте при использовании препарата Экогрин, Ж – в среднем препарат образовывал зону диффузии  $23,3 \pm 0,9$  мм. Однако колонии бактерии *Pseudomonas aurantiaca*, на основе которой изготовлен препарат, были практически одинаковы по размеру при тестировании их на всех штаммах и отличались стабильным ростом на протяжении всего опыта.

Таким образом, наиболее перспективными препаратами для защиты посадочного материала против фомоза хвойных пород являются: Фрутин, Ж в концентрации 5% и Бетапротектин, Ж в концентрации 2%. Эти препараты планируется испытать в полевых условиях с определением нормы расхода рабочей жидкости и других технологических моментов.

#### Список литературы

1. Фомоз посадочного материала в лесных питомниках // В.А. Ярмолович [и др.] // Лесное и охотничье хозяйство. – 2013. – № 3. – С. 18–24.
2. Политика FSC по пестицидам. Руководство по выполнению. FSC-GUI-30-001 версия 2-0 / Лесной попечительский совет FSC, 5 мая 2007. – 19 с.
3. Билай, В.И. Методы экспериментальной микологии: справочник / В.И. Билай. – Киев: Наукова думка, 1982. – 488 с.
4. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Главная гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений. – Минск: Бизнес-софсет, 2011. – 544 с.