

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДНОГО ДЕЙСТВИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ В ОТНОШЕНИИ ФИТОПАТОГЕНОВ ВИНОГРАДА

### FUNGICIDAL ACTIVITY EFFECTIVENESS OF PLANT EXTRACTS AGAINST PHYTOPATHOGENS AFFECTING GRAPE PLANTS

*Я.А. Волков, Е.А. Матвейкина,  
Е.П. Странишевская, А.А. Колосова*

*Y.A. Volkov, E.A. Matveykina,  
E.P. Stranishvskaya, A.A. Kolosova*

ФГБУН «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», г. Ялта, Россия,  
E-mail: biohappy@yandex.ru

FSBSI «All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach», RAS», Yalta, Republic of Crimea, Russia,  
E-mail: biohappy@yandex.ru

**Аннотация.** В условиях *in vitro* исследовали способность 18 водных экстрактов растений ограничивать развитие мицелия фитопатогенных грибов *Botrytis cinerea*, *Alternaria sp.* и *Verticillium dahliae*. Установлено, что водные настои 2 лекарственных растений (чистотела большого и девясила высокого) обладали активностью в отношении всех изучаемых грибов, а экстракты ромашки лекарственной и крапивы двудомной обладали хорошо выраженной активностью в отношении возбудителей *Botrytis cinerea* и *Alternaria sp.*, багульника болотного и барвинка малого – *V. dahliae* и *Alternaria sp.* Водные вытяжки четырех растений были активны лишь в отношении мицелия гриба *Alternaria sp.*, и одного – *V. dahliae*. Экстракты 7 лекарственных растений в изучаемой концентрации не ингибировали развитие мицелия грибов, а наоборот стимулировали его рост, в сравнении с контрольным вариантом. Полученные данные могут послужить основой для разработки экологически безопасных средств защиты винограда.

**Summary.** We conducted *in vitro* studies of the capacity of 18 aqueous extracts of plants to limit the development of phytopathogenic fungi mycelium of *Botrytis cinerea*, *Alternaria sp.* and *Verticillium dahliae*. The study has revealed that aqueous extracts of two medicinal plants (greater celandine (*Chelidonium majus*) and elecampane inula (*Inula helenium*)) possessed activity against all the studied fungi, while extracts of chamomile (*Matricaria chamomilla L.*) and great nettle (*Urtica dioica L.*) had well-pronounced activity against *Botrytis cinerea* and *Alternaria sp.* pathogens, swamp ledum (*Ledum palustre*) and periwinkle (*Vinca minor*) extracts were efficient against *V. dahliae* and *Alternaria sp.* Aqueous extracts of four plants were active exclusively against *Alternaria sp.* fungus mycelium, and one extract was active against *V. dahliae*. Extracts of 7 medicinal plants in the studied concentration did not inhibit fungal mycelium development, but rather stimulated its growth as compared to control. The obtained data can serve as a foundation for the development of environmentally friendly means of grapevine protection.

**Ключевые слова:** водные экстракты растений, фитопатогены, эффективность ингибирования, мицелий.

**Key words:** aqueous extracts of plants, phytopathogens, inhibition efficiency, mycelium.

**Введение.** В современном мире тенденции загрязнения окружающей среды приобрели глобальный характер. Вследствие активной химизации сельское хозяйство оказалось в числе отраслей, опасных для окружающей среды и причиной 30% техногенных загрязнений [2]. В России за последние годы наблюдается рост пестицидной нагрузки по всем группам средств защиты, при этом следует отметить, что основной объем применения средств защиты растений приходится на гербициды [8]. За первое полугодие 2016 года в России было применено 24,8 тыс. т пестицидов, из них биологических 1,4 тыс. т (5,6%) [3]. Такой низкий процент применения биопрепаратов в России, при общей мировой тенденции к экологизации сельскохозяйственного производства, обусловлен их, как правило, нестабильной эффективностью, зависящей от ряда абиотических и биотических факторов. Согласно нашим данным, средняя эффективность биофунгицидов на Южном берегу Крыма составляет 29,9 %, что недостаточно для их применения в современных системах защиты винограда [1]. Основными приемами экологически безопасной защиты растений от болезней, наряду с использованием биологических препаратов, является применение агротехнических и физических методов, малотоксичных препаратов серы и меди, эфирных масел, и др. [11]. Не менее важным направлением является поиск эффективных биологически активных веществ (БАВ) природного происхождения, важным источником которых являются лекарственные растения, используемые в медицине. Их свойства обусловлены наличием комплекса биологически активных (алкалоидов, сапонинов, гликозидов, фитонцидов, витаминов и др.) веществ [10]. Поэтому целью нашей работы было изучить влияние экстрактов 18 лекарственных растений на грибные фитопатогены винограда для расширения списка эффективных экологически безопасных средств защиты.

**Объекты и методы исследований.** Для проведения исследований готовили водные экстракты (настои) из следующих растений: ромашка лекарственная (*Matricāria chamomīlla*), тысячелистник обыкновенный (*Achillēa millefōlium*), пижма обыкновенная (*Tanacētum vulgāre*), хвощ полевой (*Equisētum arvēnse*), крапива двудомная (*Urtīca diōica*), плющ обыкновенный (*Hedera helix*), ромашка лекарственная (*Caléndula officinālis*), чистотел большой (*Chelidōnium mājus*), багульник болотный (*Lédum palústre*), барвінок малый (*Vínca minor*), ряска малая (*Lémna minor*), девясил высокий (*Ínula helénium*), можжевельник обыкновенный (*Juníperus commúnis*), эвкалипт прутовидный (*Eucalýptus viminālis*), череда трехраздельная (*Bídens tripartíta*), зверобой

продырявленный или зверобой обыкновенный (*Hypericum perforatum*), полынь горькая (*Artemisia absinthium*), дуб черешчатый или дуб обыкновенный (*Quercus robur*). Растительное сырье в виде сухой травы приобретали в аптеке. Плющ обыкновенный (листья) собирали в г. Ялта и использовали в сыром виде. Фитопатогенные грибы *Botrytis cinerea*, *Alternaria* sp. и *Verticillium dahliae* были выделены из пораженных тканей винограда [5].

Сравнительная оценка эффективности экстрактов лекарственных трав проводилась согласно метода определения фунгицидной активности на твердых питательных средах [6]. Посев грибов и последующее их культивирование осуществляли на плотные питательные среды, содержащие экстракты исследуемых трав. Анализ полученных результатов осуществляли посредством измерения диаметров выросших колоний. В качестве твердой питательной среды использовали 2 % картофельно-глюкозный агар. Экстракты лекарственных трав готовили следующим образом: 1 г сухой травы или 5 г измельченных сырых листьев плюща заливали 20 см<sup>3</sup> кипящей воды и выдерживали на водяной бане при температуре кипения в течение 40 мин. Затем полученный экстракт остужали и фильтровали через стерильный бумажный фильтр. В 20 см<sup>3</sup> расплавленного картофельного агара добавляли 2 см<sup>3</sup> приготовленного экстракта трав и сразу разливали в стерильную чашку Петри. На поверхность застывшего агара вносили методом укола концентрированную суспензию спор грибов *Botrytis cinerea*, *Alternaria* sp. и *Verticillium dahliae*. Культивировали 3 суток при 25 °С. Статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа [7]. Работа выполнена в лаборатории отдела биологически чистой продукции и молекулярно-генетических исследований ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН».

**Обсуждение результатов.** Ранее нами в 2015 году в условиях *in vitro* исследовалось воздействия экстрактов 7 видов лекарственных растений на грибы *Botrytis cinerea* и *Alternaria* sp. [4] (табл. 1). Большинство водных настоев лекарственных трав в испытуемой концентрации были малотоксичными в отношении грибных фитопатогенов, что также отмечалось другими исследователями [9], однако экстракты ромашки лекарственной и крапивы двудомной в указанных концентрациях оказались эффективными, их активность значительно превышала показатели контрольного варианта. Ромашка лекарственная ингибировала ростовые процессы мицелия гриба *B. cinerea* на 26,1 %,

гриба *Alternaria* sp. на 37,4 %, а крапива двудомная – на 33,5 % и 6,4 %, соответственно. Значительная часть отваров, в указанной концентрации, оказывала стимулирующее действие, увеличивая скорость роста мицелия грибов.

Таблица 1

**Влияние экстрактов растений на рост мицелия фитопатогенных грибов *Botrytis cinerea* и *Alternaria* sp.**

Название	<i>Botrytis cinerea</i>		<i>Alternaria</i> sp.	
	средний размер колонии, мм	эффективность ингибирования, %	средний размер колонии, мм	эффективность ингибирования, %
1. Ромашка лекарственная	17,0	26,1	12,7	37,4
2. Пижма обыкновенная	55,0	стим.	19,0	6,4
3. Тысячелистник обыкновенный	50,3	стим.	17,3	14,8
4. Хвощ полевой	57,7	стим.	21,0	стим.
5. Крапива двудомная	15,3	33,5	19,0	6,4
6. Плющ обыкновенный	58,7	стим.	15,7	22,7
7. Календула лекарственная	46,0	стим.	20,7	стим.
Контроль	23,0	-	20,3	-
НСР <sub>05</sub>	4,75	-	2,09	-

В 2016 году в условиях *in vitro* были продолжены исследования влияния 11 водных экстрактов лекарственных растений на развитие фитопатогенных грибов *Botrytis cinerea*, *Verticillium dahliae*, *Alternaria* sp. Экстракты чистотела большого и девясила высокого обладали активностью в отношении всех изучаемых грибов, барвинка малого - в отношении *V. dahliae* и *Alternaria* sp. Водные вытяжки шести растений (чистотела большого, багульника болотного, барвинка малого, ряски малой, девясила высокого, можжевельника обыкновенного) были активны в отношении мицелия гриба *Alternaria* sp, трёх (чистотела большого, барвинка малого, девясила высокого) в отношении *V. dahliae* и двух растений (чистотела большого и девясила высокого) в отношении *Botrytis cinerea*. При этом эффективность ингибирования роста мицелия препаратами в данной концентрации была невысокой и составляла в среднем 19,5%. (табл. 2). При этом нужно отметить высокую ингибирующую активность (65,1%) экстракта чистотела большого в отношении широко распространенного фитопатогенного гриба *Botrytis cinerea* (рис. 1).

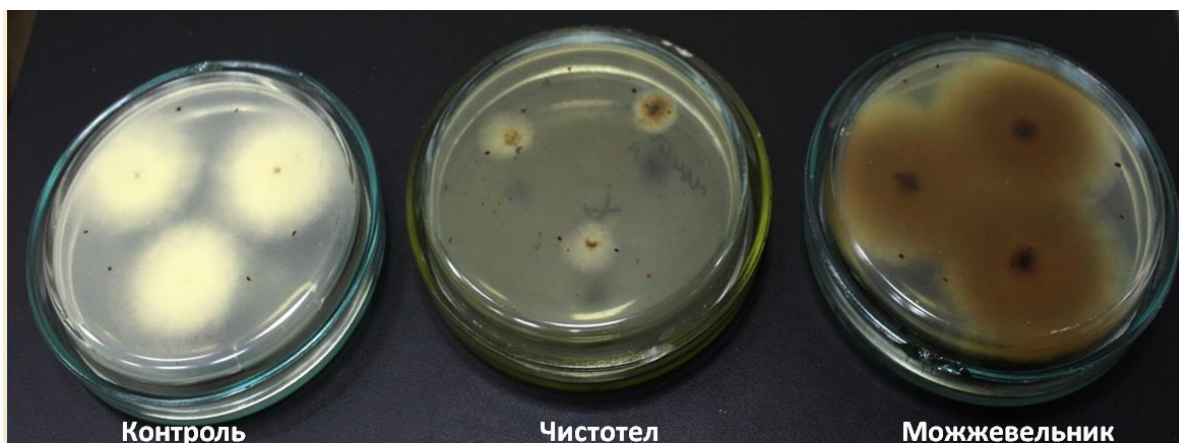
Таблица 2

**Влияние экстрактов лекарственных растений на рост мицелия  
фитопатогенных грибов**

№	Вариант опыта	<i>Botrytis cinerea</i>		<i>Verticillium dahliae</i>		<i>Alternaria sp.</i>	
		средний размер колонии, мм	эффективность ингибирования, %	средний размер колонии, мм	эффективность ингибирования, %	средний размер колонии, мм	эффективность ингибирования, %
1	Чистотел большой	16,3	65,1	24,0	7,7	32,5	17,8
2	Багульник болотный	58,3	стим.	26,0	0	37	5,9
3	Барвинок малый	57,0	стим.	21,0	19,2	26,0	33,8
4	Ряска малая	55,3	стим.	26,0	0	34,5	12,2
5	Девясил высокий	37,3	20,1	23,0	11,5	34,5	14,8
6	Можжевельник обыкновенный	46,7	0	27,0	стим.	36,6	6,8
7	Дуб черешчатый	54,3	стим.	27,7	стим.	48,5	стим.
8	Эвкалипт прутовидный	52,0	стим.	27,0	стим.	48,5	стим.
9	Черёда трехраздельная	58,0	стим.	29,0	стим.	53,4	стим.
10	Зверобой продырявленный	51,3	стим.	26,0	0	53,5	стим.
11	Полынь горькая	52,7	стим.	27,0	стим.	52,0	стим.
12	Контроль	46,7	-	26,0	-	39,3	-
НСР <sub>05</sub>		3,98		2,46		3,22	

Примечание: стим. – слабое стимулирующее влияние на рост мицелия фитопатогенного гриба (менее чем в 2 раза).

Такой результат является предварительным и требует дальнейшего изучения в лабораторных условиях (подбор оптимальной концентрации, разработка многокомпонентного состава экстракта) и полевых условиях (изучение биологической эффективности экстракта и его влияние на развитие растения). Полученные результаты могут послужить основой для разработки экологически безопасного препарата натурального происхождения для защиты от серой гнили сельскохозяйственных растений. Для интеграции полученных результатов в производство экологически чистой продукции, следующим шагом необходимо провести полевые испытания настоев, в указанных концентрациях в защите от болезней винограда, оценить их биологическую эффективность и разработать регламенты их применения.



**Рис. 1. Рост мицелия гриба *Botrytis cinerea* на питательных средах, содержащих растительные экстракты**

С целью получения более высокой эффективности, можно увеличивать концентрации настоев, проводя при этом мониторинг состояния растений винограда, чтобы избежать фитотоксичности. При этом, теоретически, комбинация растительных экстрактов, обладающих наибольшей фунгицидной активностью от данных возбудителей, вероятно, будут более эффективны для защиты и других фитопатогенов винограда.

**Выводы.** В результате проведенных лабораторных исследований установлено, что экстракты 7 лекарственных растений (хвоща полевого, календулы лекарственной, череды трехраздельной, дуба черешчатого, зверобоя продырявленного, полыни горькой, эвкалипта прутовидного) в изучаемой концентрации не ингибировали развитие мицелия грибов, а, наоборот, стимулировали его рост в сравнении с контрольным вариантом. Экстракты чистотела большого и девясила высокого обладали активностью в отношении всех изучаемых грибов. Водные настои ромашки лекарственной и крапивы двудомной обладали хорошо выраженной активностью в отношении возбудителей *Botrytis cinerea* и *Alternaria sp*, а багульник болотный и барвинок малый – *V. dahliae* и *Alternaria sp*. Водные вытяжки четырех растений (пижма обыкновенная, тысячелистник обыкновенный, плющ обыкновенный, ряска малая) были активны в отношении мицелия гриба *Alternaria sp*, а можжевельник обыкновенный – *V. dahliae*. Полученные данные могут послужить основой для разработки экологически безопасных средств защиты винограда.

#### Литература

1. Биологическая защита виноградников Южного берега Крыма как способ получения органической продукции / Я.А. Волков [и др.] // Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2016. – Т. 11. – С. 137–144.

2. Боубэтрын, И.Н. Оптимизация защиты яблони при совместном использовании химических и биологических препаратов в баковой смеси / И.Н. Боубэтрын, Н.Б. Леманова // Состояние и перспективы защиты растений: материалы Междунар. Науч.-практ. конф., посвящ. 45-летию со дня организации РУП «Институт защиты растений» (Минск – Прилуки, 17–19 мая 2016 г.) – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2016. – С. 48-51.
3. В мире пестицидного бизнеса // Защита и карантин растений. – 2016. – № 2. – С. 7–10.
4. Волков, Я.А. Исследование влияния экстрактов лекарственных растений на грибные фитопатогены винограда / Я.А. Волков, Е.А. Матвейкина, Е.П. Странишевская // Новации в горном и предгорном садоводстве: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти известного ученого в области защиты растений к.с.-х.н., Заслуженного агронома РСФСР и КБР Алексеевой Светлане Алексеевне. – Нальчик, 2015. – С. 171–175.
5. Волков, Я.А. Формирования и основные моменты использования микробиологической коллекции фитопатогенных организмов виноградного растения / Я.А. Волков // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2011. – № 4. – С. 16–18.
6. Гольшин, Н.М. Фунгициды в сельском хозяйстве / Гольшин Н.М. – М.: Колос, 1970. – 184 с.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Урожай, 1985. – 336 с.
8. Михайликова, В.В. Анализ применения химических средств защиты растений в Российской Федерации / В.В. Михайликова, Н.С. Стребкова // Состояние и перспективы защиты растений: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 45-летию со дня организации РУП «Институт защиты растений» (Минск – Прилуки, 17-19 мая 2016 г.) – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2016. – С. 41-43.
9. Никитина, С.М. Патогенные микромицеты и оптимизация фитосанитарного состояния лука в лесостепи Приобья: автореф. дисс. ... к-та биол. Наук: 06.01.11 / Никитина Светлана Михайловна; ФГОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет». – Кинель, 2008. – 24 с.
10. Охрана лекарственных растений: [Электронный ресурс] URL: [http://cvetu.com/ua/index\\_ru.php?cat=interes&ind=616](http://cvetu.com/ua/index_ru.php?cat=interes&ind=616)
11. Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования: ГОСТ Р 56508-2015. – [Действителен с 30.06.15]. – М., 2015. – (Национальный стандарт Российской Федерации).