

УДК 638.8:632.937

**ВОЗМОЖНОСТЬ
БИОЛОГИЗИРОВАННОГО
КОНТРОЛЯ НОВОГО ПАТОГЕНА
ВИНОГРАДНИКОВ ЗАПАДНОГО
ПРЕДКАВКАЗЬЯ *ALTERNARIA
TENUISSIMA***

Юрченко Евгения Георгиевна
канд. с.-х. наук

*Государственное научное учреждение
Северо-Кавказский зональный научно-
исследовательский институт
садоводства и виноградарства
Россельхозакадемии,
Краснодар, Россия*

Грачева Наталья Петровна
канд. биол. наук

*НПП ООО «Юг-Агроэкос», Краснодар,
Россия*

Ничипоренко Владимир Николаевич
Аблялимов Ильяс Саттарович

*ООО АФ «Южная», ст. Тамань,
Краснодарский край, Россия*

Изучены симптомы и вредоносность
нового заболевания виноградников
Западного Предкавказья –
альтернариоза. Выявлена достаточная
антифунгальная активность
Trichoderma viride в отношении
Alternaria tenuissima. Приведены
данные о биологической эффективно-
сти систем защиты виноградников
от альтернариоза с применением
T. viride.

Ключевые слова: АЛЬТЕРНАРИОЗ
ВИНОГРАДА, БИОФУНГИЦИДЫ,
БИОЛОГИЧЕСКАЯ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ

UDC 638.8:632.937

**POSSIBILITY OF BIOLOGIZED
CONTROL OF NEW PATHOGEN OF
WESTERN CISCAUCASIA VINEYARDS
*ALTERNARIA TENUISSIMA***

Jurchenko Eugenia
Cand. Agr. Sci.

*State Scientific Organization North Caucasian
Regional Research Institute of Horticulture
and Viticulture of the Russian Academy of
Agricultural Sciences, Krasnodar, Russia*

Gracheva Natalia
Cand. Biol. Sci.

*LLC Scientific-Productive Enterprise
"Yug-Agroekos", Krasnodar, Russia*

Nichiporenko Vladimir
Ablyalimov Pyas

*LLC AF "Yuzhnaya", Taman,
Krasnodar Region, Russia*

The symptoms and harmfulness of a new
disease of vineyards of Western Ciscaucasia –
Alternaria are studied. Sufficient antifungal
activity of *Trichoderma viride* against
Alternaria tenuissima is revealed.
Data on biological effectiveness of the
protection systems of vineyards from Alternaria
with using *T. viride* are presented.

Keywords: ALTERNARIA OF GRAPES,
BIOFUNGICIDES, BIOLOGICAL
EFFICIENCY

Введение. Род *Alternaria* представляет собой большую и разнообразную по биологическим характеристикам группу микромицетов, многие из которых распространены очень широко. Среди представителей этого рода

известны виды с разной степенью паразитизма (от сапротрофов до биотрофов), уровнем специализации и своеобразными взаимоотношениями с растениями-хозяевами и другими организмами. Представители рода *Alternaria* встречаются на самых разнообразных органических субстратах.

По данным Ф.Б. Ганнибала с соавторами, заболевание, вызванное *A. tenuissima*, обычно характеризуется высоким показателем распространения, но низким уровнем развития и очень редко вызывает эпифитотии.

A. tenuissima – полупаразит, распространен повсеместно и заражает преимущественно физиологически старые или поврежденные ткани, при определенных погодных условиях вызывает массовое заражение, например семенников капусты [1]. Этими же исследователями отмечена вредоносность альтернариозов на различных однолетних культурах (картофель, томат, рапс, подсолнечник и др.), которая выражается в снижении фотосинтетической поверхности листьев, в плесневении плодов и семян, уменьшении урожая и загрязнении сельскохозяйственной продукции микотоксинами и аллергенами.

Сравнительно недавно экономически значимая вредоносность альтернариозов стала отмечаться на многолетних культурах. Так, по данным Г.В. Якуба, возрастает распространение альтернариоза яблони (*Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Keissler), которое в 2001 году было отмечено как новое заболевание этой культуры на юге России [2].

По нашим данным, на винограде (анапо-таманская зона Краснодарского края) с 2000 года также отмечается развитие альтернариоза как нового вредоносного заболевания для этой культуры. Усиление вредоносности альтернариоза винограда в Западном Предкавказье отмечается в течение последних 5-7 лет в ряду других микроэволюционных изменений в микопатосистемах виноградных агроценозов. Все это побуждает к тщательному изучению особенностей развития патогена в условиях нашего региона и разработке мер его контроля.

Объекты и методы исследований. Лабораторные исследования (изоляция грибов в чистую культуру, определение антифунгальной активности биофунгицидов) выполнялись в микробиологической лаборатории СКЗНИИСиВ по стандартным методикам [3, 4]. Полевые исследования проводились на промышленных виноградниках ОАО Агрофирмы «Южная» Темрюкского района Краснодарского края (анапо-таманская агроэкологическая зона).

При проведении фитосанитарного мониторинга виноградников использовались методики, рекомендованные кафедрой фитопатологии РГАУ-ТСХА им. Тимирязева (Москва) [5]. Влияние альтернариоза на урожай и качество продукции определялось по стандартным методикам [6, 7].

Биологическая эффективность разрабатываемых способов контроля альтернариоза определялась также по общепринятым методикам [8, 9] в полевом опыте на высоковосприимчивом к возбудителю сорте винограда Бианка. Применялось три варианта защиты – два опытных и один стандартный:

- 1) БИО 1 – система защиты винограда от альтернариоза с применением микробиофунгицида триходермина (*Trichoderma viride* штамм 4090);
- 2) БИО 2 – система защиты с применением микробиофунгицида трихоцина (*T. harzianum* штамм 18 ВИЗР);
- 3) стандартом служила система защиты с применением химических фунгицидов;
- 4) контроль – без обработок против альтернариоза.

Повторность опытов – четырехкратная, каждая повторность на новом ряду, в каждой повторности по 20 учетных (модельных) кустов, на каждом варианте по два защитных ряда – с той и другой стороны. Площадь элементарной делянки – 1,2 га. Расход рабочей жидкости – от 500 до 900 л/га в зависимости от срока обработки.

Биологическую эффективность защиты рассчитывали в течение всего периода обработок, последний учет – в конце второй декады августа, через 14 дней после прекращения всех защитных обработок и за 2 дня до уборки урожая, по показателям интенсивности развития болезни. Альтернариоз на листьях оценивали в баллах в течение вегетации по 100 листьев (с одной повторности одного варианта). Массовую концентрацию сахаров в виноградных ягодах определяли рефрактометрическим методом согласно ГОСТ 27198-87 [6, 7].

Обсуждение результатов. Впервые возбудитель альтернариоза был выделен нами в 2006 году из пятен на листьях винограда гибридных сортов Бианка и Левокумский (анапо-таманская агроэкологическая зона) и идентифицирован как *Alternaria tenuissima* (Kunze ex Nees et T. Nees: Fries) Wiltshire (syn. *Helminthosporium tenuissimum* Kunze, *Macrosporium tenuissimum* Fr. (Ellis, 1971, 477) (*Hyphomycetes*, *Dematiaceae*) – анаморфа *Lewia* spp. (E.G. Simmons) (*Ascomycota*, *Dothideomycetidae*, *Pleosporales*, *Pleosporaceae*) – идентификация проф. В.С. Горьковенко, КГАУ, г. Краснодар (2006 г.) и Ф.Б. Ганнибала, ВИЗР, г. Санкт-Петербург (2009г.) (рис. 1, 2).

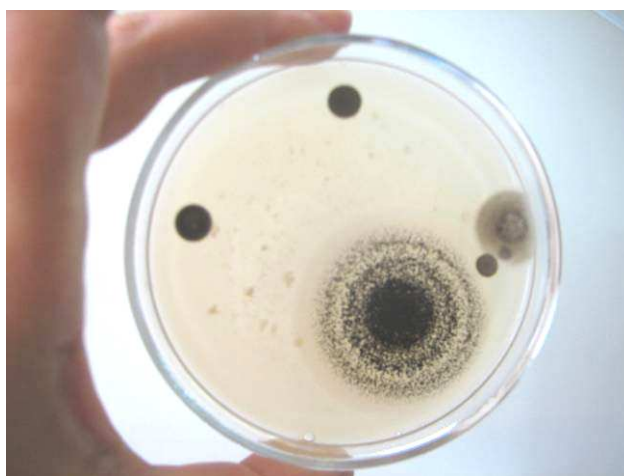


Рис. 1. Колонии гриба *A. tenuissima* на картофельном агаре*

* Примечание: фотографии 1-6 в статье выполнены Е.Г. Юрченко



Рис. 2. Габитус спороношения гриба *A. tenuissima*
(видны длинные цепочки конидий)

В регионе Западного Предкавказья экономический ущерб от альтернариоза зафиксирован на виноградниках сортов – межвидовых гибридов европейско-американского происхождения. Именно на этих сортах заболевание развивается в течение ряда последних лет в виде эксплозивной эпифитотии. Возбудитель поражает молодые органы, проявляя ярко выраженные паразитические свойства. Вредоносность заболевания возрастает при понижении иммунного статуса растений.

Иммунитет виноградной лозы может снизиться под воздействием почвенной и воздушной засух, недостатка кислорода в почве из-за переуплотнения и деструктуризации, слабого развития корневой системы, чему способствует возделывание гибридных сортов в корнесобственной культуре, и ряда других средовых факторов. Все это отрицательно влияет на продукционный потенциал данных сортов (табл. 1).

Первые симптомы альтернариоза в виде некроза краев листьев могут появиться очень рано (в мае) на молодых листьях в фенофазу «распускание листовых почек – два листка раскрылись». Интенсивному развитию болезни в этот период способствует высокая влажность воздуха, осадки

при температуре +20...+25°C. При сильном поражении отдельные листья некротизируются почти полностью, пораженные побеги отстают в росте.

Таблица 1 – Влияние степени поражения альтернариозом винограда (*A. tenuissima*) на урожай и качество продукции, сорт Бианка, ОАО Агрофирма «Южная», Краснодарский край, 2009 г.

Степень поражения болезнью	R, %	Урожай с куста, кг	Достоверный ущерб, %	Массовое содержание сахаров, г/100см ³	Достоверный ущерб, %
Без поражения	0	9,0	--	19,8	--
Слабая	12,3	9,3	--	19,4	--
Средняя	35,0	6,9	23,3	18,6	6,1
Сильная	67,5	5,5	38,9	18,0	9,1
НСР 05		2,14		0,97	

Примечание: R – развитие болезни.

В фенофазу «распускание листовых почек – пять-шесть листочков раскрылись» альтернариоз проявляется в виде небольших округлых пятен коричневого цвета с темной каймой (рис. 3).



Рис. 3. Лист винограда сорта Бианка, пораженный альтернариозом (*A. tenuissima*)

В более поздний период на здоровых листьях альтернариоз проявляется в виде очень мелких пятен по всей поверхности листа, которые затем разрастаются, при этом лист может полностью некротизироваться. На ослабленных листьях заболевание проявляется в виде бесформенных пятен или сразу в виде некрозов, сначала небольших, затем очень быстро увеличивающихся.

На ранних этапах онтогенеза виноградной лозы возбудитель альтернариоза может развиваться как первичный, так и как вторичный (после заражения черной пятнистостью *Phomopsis viticola*) паразит. Описанные симптомы характерны для европейско-американских гибридов.

В условиях Западного Предкавказья гриб в основном поражает листья, но может поражать соцветия, грозди (рис. 4) и зеленые побеги винограда (рис. 5). Поражение зеленых побегов отмечается крайне редко, при определенных условиях, например при затяжной весне.



Рис. 4. Гроздь винограда сорта Бианка, пораженная альтернариозом (*A. tenuissima*)



Рис. 5. Молодой побег винограда сорта Бианка, пораженный альтернариозом

Высокие температуры (+30...+40°C) при пониженной влажности воздуха (ниже 70%) в период с 3-й декады июня – начала июля до конца августа усиливают вредоносность альтернариоза. Такие гидротермические условия, плюс нередко почвенная засуха, отрицательно влияют на физиологическое состояние виноградных растений (замедляется метаболизм, падает тургор и т.д.). В этот период *A. tenuissima* развивается как гембиотроф. В дальнейшем листья засыхают и частично опадают, наступает сапротрофная стадия развития *A. tenuissima* (рис. 6).



Рис. 6. Сильная степень поражения альтернариозом винограда сорта Бианка

Проблему осложняет полное отсутствие мер контроля этого заболевания в системах защиты виноградников от болезней. Известный химический способ борьбы с альтернариозом винограда с помощью бордоской жидкости [10] имеет непреодолимый недостаток – отрицательное влияние на физиологическое состояние виноградных растений, которое выражается в подсушивании листовой поверхности и особенно негативно проявляется в засушливые периоды лета, частота и продолжительность которых увеличивается в последние годы на юге России – основной зоне виноградарства.

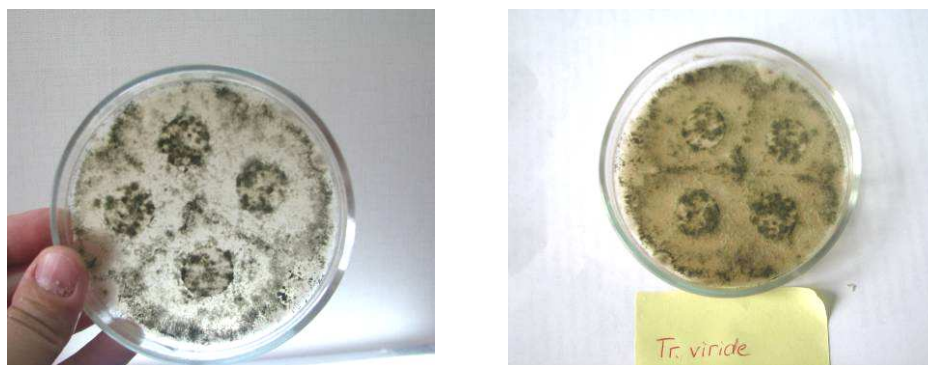
Прямое антифунгальное действие бордоской жидкости на возбудитель альтернариоза винограда, по нашим наблюдениям, отсутствует [11]. Отмечено, что альтернариоз сильнее поражает виноградные растения с ослабленным иммунитетом, а иссушающее действие такой обработки снижает иммунитет растения. Как следствие, применение бордоской жидкости в борьбе с альтернариозом винограда абсолютно неэффективно.

Для некоторых химических фунгицидов (например, из группы бензимидазолов), рекомендуемых для борьбы с альтернариозами на различных культурах, отмечено стимулирующее влияние на развитие этого заболевания на виноградниках Средиземноморья, а также на злаковых, гвоздике и клубнике [12]. Есть сообщение, что обработка сои беномилом способствует развитию болезни, вызываемой *A. alternata* [13].

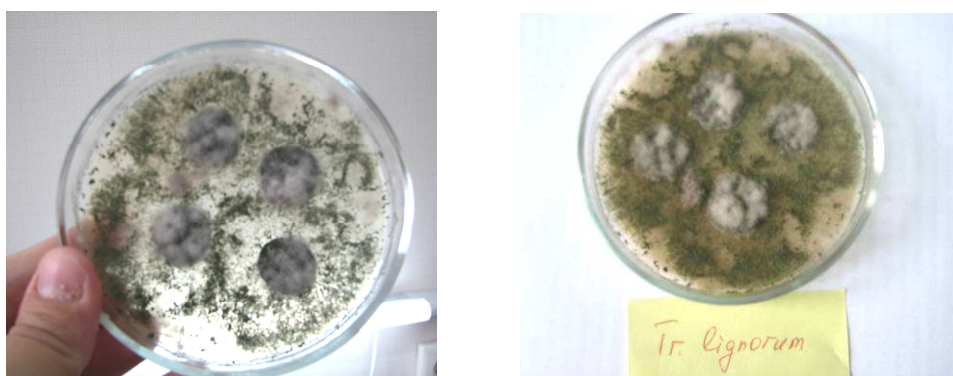
Поэтому при разработке систем защиты винограда от альтернариоза нужно особое внимание обращать на выбор средств защиты: особенностью противоальтернариозных фунгицидов должно быть то, что они при их эффективности должны сохранять иммунитет виноградных растений, то есть не обладать фитотоксичностью. Все это послужило основанием для изучения возможности контроля этого заболевания на основе микробиофунгицидов как наиболее отвечающих предъявляемым требованиям.

В лабораторных условиях в чистой культуре было исследовано влияние 12 биофунгицидов на рост колоний *Alternaria tenuissima*, среди них 3

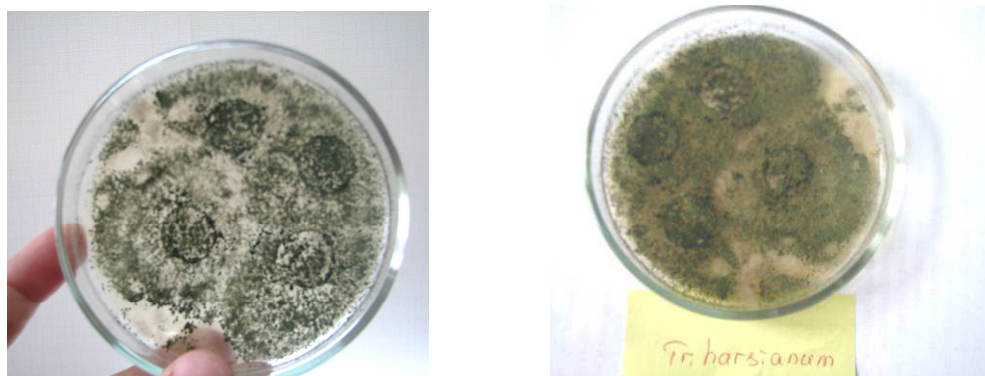
микробиофунгицида на основе грибов рода *Trichoderma*. По нашим данным, высокую антифунгальную активность в отношении возбудителя альтернариоза винограда – *Alternaria tenuissima* проявил вид *T. viride* штамм 4090, умеренную активность – *T. harzianum* штамм 18 ВИЗР, слабую активность – *T. lignorum* штамм 81-17 (рис. 7).



а)



б)



в)

Рис. 7. Антифунгальная активность микробиопрепаратов на основе различных видов грибов рода *Trichoderma* против *Alternaria tenuissima*: а) – *T. viridae*, б) – *T. lignorum*, в) – *T. harzianum*

На основании результатов лабораторных испытаний был проведен полевой опыт на промышленных виноградниках анапо-таманской агроэкологической зоны Краснодарского края (ОАО Агрофирма «Южная» Темрюкского района). В опыте на высоковосприимчивом к альтернариозу сорте винограда Бианка испытывались два биопрепарата: 1) на основе *T. viride* Pers ex S.F. Gray штамм 4090; 2) на основе *T. harzianum* Rifai штамм 18 ВИЗР. Определялась биологическая эффективность биологизированного способа контроля альтернариоза винограда на основе этих биоагентов.

В варианте стандарт использовались препараты, зарегистрированные на винограде против других заболеваний и на других культурах – против альтернариоза (ридомил голд МЦ, рапид голд, бордоская жидкость, кабрио топ, колфуго супер), так как в «Списке ...» зарегистрированные фунгициды для применения в России на винограде против альтернариоза отсутствуют.

Полевыми испытаниями была подтверждена достаточно высокая биологическая эффективность биологизированного способа на основе применения *T. viride* в подавлении *A. tenuissima* на винограде (рис.8 , табл. 2).

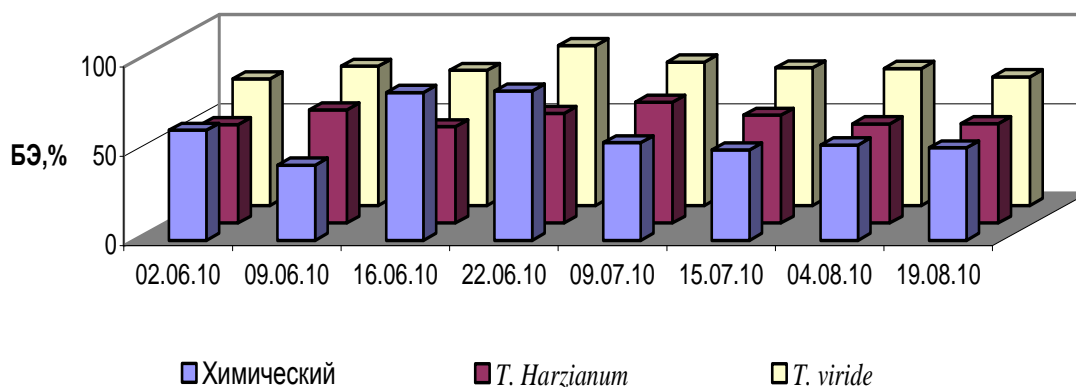


Рис. 8. Биологическая эффективность (БЭ) различных способов контроля альтернариоза винограда, сорт Бианка, ОАО Агрофирма «Южная», 2010 г.

Использование гриба *T. viride* в биологизированном способе борьбы с альтернариозом винограда позволяет эффективно сдерживать развитие заболевания, не влияя отрицательно на само виноградное растение. Биологическая эффективность предлагаемого способа составляет 70,9-89,6%.

Таблица 2 – Эффективность биологизированных способов защиты винограда от альтернариоза с применением *T. viride*, *T. harzianum*, влияние на урожай и качество продукции, сорт Бианка (ОАО АФ «Южная», 2010 г.)

Вариант	Биологическая эффективность, %								Урожай с куста, кг	Общее содержание сахаров, г/100 см ³
	02.06.10	09.06.10	16.06.10	22.06.10	09.07.10	15.07.10	04.08.10	19.08.10		
Стандарт	61,7	42,1	82,7	83,5	54,7	50,7	53,4	51,9	4,8	18,8
БИО 1 (<i>T. viride</i>)	70,9	78,0	75,6	89,6	80,3	77,1	76,7	72,1	6,5	20,5
БИО 2 (<i>T. harzianum</i>)	55,1	63,2	53,8	61,3	67,5	60,4	55,4	55,6	5,0	19,2
Контроль, R %	39,2	30,4	15,6	21,2	20,3	22,7	38,6	64,5	4,0	18,4
НСР ₀₅	-	-	-	-	-	-	-	-	1,41	1,18

На протяжении всего периода обработок биологическая эффективность биологизированного контроля альтернариоза винограда на основе *T. viride* была выше стандартного варианта (обработок химическими фунгицидами). Его эффективность лишь после применения аналогов стробилуринов была ниже стандарта, но все же достаточно высокой. На разработанный биологизированный способ защиты от нового вредоносного заболевания виноградников нашего региона подана заявка на изобретение № 2011111809.

Выводы. Впервые выделен и идентифицирован возбудитель нового для виноградников юга России заболевания – альтернариоза *Alternaria tenuissima* (Kunze ex Nees et T. Nees: Fries) Wiltshire. Выявлены особенности фитопатогенеза альтернариоза и условия, способствующие развитию заболевания на виноградниках Западного Предкавказья. Определено влияние степени поражения винограда альтернариозом на урожай и качество

продукции. В результате проведенного скрининга биофунгицидов установлена высокая антифунгальная активность Триходермина (*T. viride*) в отношении *A. tenuissima*.

Разработан биологизированный способ контроля альтернариоза винограда с использованием *T. viride*, преимуществом которого является повышение эффективности и экологической безопасности систем защиты от болезней.

Литература

1. Ганнибал, Ф.Б. Альтернариозы сельскохозяйственных культур на территории России / Ф.Б. Ганнибал, А.С. Орина, М.М. Левитин // Защита и карантин растений.– 2010.– № 5.– С. 30-31.
2. Якуба Г.В. Эволюционные изменения в популяциях фитопатогенных грибов в агроценозах яблони: научные и прикладные аспекты / Г.В. Якуба//Организационно-экономический механизм инновационного процесса и приоритетные проблемы научного обеспечения развития отрасли (Мат. науч.-практ. конф.)– Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2003.– С. 260-264.
3. Хохряков, М.К. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов/ М.К. Хохряков. – Л.: ВИЗР, 1979.– 78 с.
4. Сэги, Й. Методы почвенной микробиологии/ Й. Сэги. – М.: Колос, 1983.– 295 с.
5. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений./Пер. с нем. К.В. Попковой, В.А. Шмыгли. – М.: Агропромиздат, 1987. – 224 с.
6. Методическое и аналитическое обеспечение организации и проведения исследований по технологии производства винограда/ под ред. К.А. Серпуховитиной. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2010.– 182 с.
7. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе: методические указания / под ред. Б.А. Музыченко.– Новочеркасск, 1978.– 175 с.
8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов.– М.: Агропромиздат, 1985.– 416 с.
9. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. – СПб.: ВИЗР, 2009.– 377 с.
10. Чичинадзе, Ж.А. Вредители, болезни и сорняки на виноградниках / Ж.А. Чичинадзе, Н.А. Якушина, А.С. Скориков [и др.]. – Киев: Аграрна наука, 1995.– 304 с.
11. Юрченко, Е.Г. Антифунгальная активность химических препаратов в отношении возбудителя альтернариоза винограда *Alternaria tenuissima* (Kunze ex Nees et T. Nees: Fries) / Е.Г. Юрченко, Н.П. Грачева // Матер. межд. науч.-практ. конф. «Агротехнология в защите растений», КГАУ.– Краснодар, 2011.– С. 135-138.
12. Попшой, И.С. Микозы виноградной лозы / И.С. Попшой, Л.А. Маржина.– Кишинев: Штиинца, 1989.– 240 с.
13. Попкова, К.В. Общая фитопатология / К.В. Попкова.– М.: Дрофа, 2005.– 448 с.