

На основании статей, опубликованных в настоящем выпуске журнала, были сделаны доклады на Международной научной конференции «Ампелография, генетика и селекция винограда: прошлое, настоящее и будущее», посвященной 95-летию со дня рождения П.Я. Голодриги и 100-летию со дня рождения П.М. Грамотенко, получившей поддержку Федерального государственного бюджетного учреждения «Российский фонд фундаментальных исследований» (согласно договору 110P 15-04-20571/15 от 30.04.2015)



Государственное бюджетное учреждение Республики Крым «Национальный научно-исследовательский институт винограда и вина «Магарач» (ГБУ РК НИИВиВ «Магарач») Научно-производственный журнал, №4/2015 Отраслевое периодическое издание основано в 1989 г., выходит 4 раза в год.  
Учредитель: ГБУ РК НИИВиВ «Магарач»  
Свидетельство о регистрации средства массовой информ. ПИ № ФС77-63248 от 09.10.15 г.

**Главный редактор: Авидзба А.М.**, д.с.-х.н., проф., академик НААН, директор ГБУ РК НИИВиВ «Магарач»;

**Заместители главного редактора:**  
**Борисенко М.Н.**, д.с.-х.н., проф., зам. директора ГБУ РК НИИВиВ «Магарач» по науке (виноградарство);  
**Яланецкий А.Я.**, к.т.н., с.н.с., зам. директора ГБУ РК НИИВиВ «Магарач» по науке (виноделие).

Редакторы: Клепайло А.И., Бордунова Е.А.  
Переводчик: Гельгар Е.Л.  
Компьютерная верстка: Филимоненков А.В., Булгакова Т.Ф.

Подписано к печати 24.11.2015 г.  
Формат 60 x 84 1/8. Объем 7,2 п.л. Тираж 100 экз.  
Государственное бюджетное учреждение Республики Крым «Национальный научно-исследовательский институт винограда и вина «Магарач».  
«Магарач». *Виноградарство и виноделие*  
*Научно-производственный журнал*  
Адрес редакции: ГБУ РК НИИВиВ «Магарач», ул. Кирова, 31, г. Ялта, 298600, Республика Крым, Россия  
тел.: (3654) 32-55-91, факс: (3654) 23-06-08,  
e-mail: edi\_magarach@mail.ru  
http://magarach-mag.ru  
© ГБУ РК НИИВиВ «Магарач», 2015

ISSN 2309-9305

4/2015

<b>А.М.Авидзба, В.Б.Дрягин, И.Г.Матчина, Л.П.Кушнир, И.И.Антонюк</b> СОСТОЯНИЕ ВИНОГРАДАРСТВА КРЫМА В 2014 ГОДУ	3
<b>А.А.Полулях, В.А.Волынкин</b> ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ВИНОГРАДА ИНСТИТУТА «МАГАРАЧ» И СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К КЛАССИФИКАЦИИ ДИКОГО И КУЛЬТУРНОГО ВИНОГРАДА КРЫМА ПО АМПЕЛОГРАФИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ	6
<b>О.А.Aleynova, A.S.Dubrovina, K.V.Kiselev</b> DIFFERENCES IN THE STILBENE ACCUMULATION IN THE GRAPE VITIS AMURENSIS RUPR. CELLS OVEREXPRESSED VASTS1, VASTS2, AND VASTS7 GENES	9
<b>В.А.Зленко</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОТБОРА ГЕНОТИПОВ ВИНОГРАДА С ЦЕЛЬЮ УСКОРЕНИЯ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА	11
<b>О.М.Мандыч, И.А.Павлова</b> ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ИЗ ГИБРИДНЫХ СЕМЯН ВИНОГРАДА НА СЕЛЕКТИВНЫХ СРЕДАХ В УСЛОВИЯХ <i>IN VITRO</i>	13
<b>В.А.Волынкин, В.В.Лиховской, Н.П.Олейников, С.В.Левченко, А.Н.Лисовой</b> РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННО ЗНАЧИМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕССЕМЯННЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА НА ПРИМЕРЕ СОРТА ЮЖНОБЕРЕЖНЫЙ	16
<b>В.П.Клименко, Н.Л.Студенникова, З.В.Котоловец, П.В.Бейзель</b> ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАЗЫ ПРОТОКЛОНОВ ВИНОГРАДА В ПОПУЛЯЦИИ СОРТА ГАРС ЛЕВЕЛЮ	18
<b>М.Р.Бейбулатов, В.А.Бойко</b> ЭКСПРЕСС-МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТАБЕЛЬНОСТИ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА	21
<b>Е.А.Рыбалко, Н.В.Баранова, О.В.Ткаченко, Л.Б.Твардовская</b> ВЛИЯНИЕ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ВИНОГРАДА	23
<b>А.М.Авидзба, М.Н.Борисенко, Н.А.Скориков, М.Р.Бейбулатов, Л.А.Мишунова</b> ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ МЕХАНИЗАЦИИ ВИНОГРАДАРСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ	25
<b>Я.А.Волков, В.И.Рисованная, С.М.Гориславец, В.А.Володин, А.М.Камионская, С.В.Виноградова, Е.П.Странишевская</b> РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИРУСНЫХ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ФИТОПАТОГЕНОВ НА ВИНОГРАДНИКАХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЗОНЫ КРЫМА	27
<b>Н.В.Алейникова, Е.С.Галкина, Я.Э.Радионовская, В.Н.Шапоренко</b> ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ В ЗАЩИТЕ ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ	29
<b>С.П.Березовская, Т.Г.Райченко</b> СНИЖЕНИЕ ПОРАЖАЕМОСТИ РАСТЕНИЙ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА ГРИБНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВОДНОГО СТРЕССА	32
<b>Н.В.Алейникова, П.А.Диденко</b> ПРИМЕНЕНИЕ АДЪЮВАНТА КОДАСАЙД ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНГИЦИДОВ ПРИ ЗАЩИТЕ ВИНОГРАДА ОТ ОИДИУМА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА	35

### Редакционная коллегия:

**Агеева Н.М.**, д.т.н., профессор, гл.н.с. научного центра «Виноделие» ФГБНУ СКЗНИИСиВ;  
**Алейникова Н.В.**, д.с.-х.н., с.н.с., нач. отдела защиты и физиологии растений ГБУ РК ННИИВиВ «Магарач»;  
**Аникина Н.С.**, д.т.н., с.н.с., нач. отдела химии и биохимии вина ГБУ РК ННИИВиВ «Магарач»;  
**Виноградов В.А.**, д.т.н., с.н.с., нач. отдела технологического оборудования ГБУ РК ННИИВиВ «Магарач»;  
**Гержикова В.Г.**, д.т.н., профессор, гл.н.с. отдела химии и биохимии ГБУ РК ННИИВиВ «Магарач»;  
**Гуучкина Т.И.**, д.с.-х.н., профессор, зав. научным центром «Виноделие» ФГБНУ СКЗНИИСиВ;  
**Егоров Е.А.**, д.э.н., чл.-корр. РАН, профессор, директор ФГБНУ СКЗНИИСиВ;  
**Загоруйко В.А.**, д.т.н., проф., чл.-корр. НААН, зав. сектором коньяка отдела технологии вин и коньяков ГБУ РК ННИИВиВ «Магарач»;  
**Кишновская С.А.**, д.т.н., проф., гл.н.с. отдела микробиологии ГБУ РК ННИИВиВ «Магарач»;  
**Климченко В.П.**, д.с.-х.н., с.н.с., зав. лабораторией виноградного питомниководства ГБУ РК ННИИВиВ «Магарач»;  
**Майстренко А.Н.**, к.с.-х.н., директор ФГБНУ ВНИИВиВ им. Я.И.Потапенко;  
**Макаров А.С.**, д.т.н., проф., зав. лабораторией игристых вин отдела технологии вин и коньяков ГБУ РК ННИИВиВ «Магарач»;  
**Оганесянц Л.А.**, д.т.н., профессор, академик РАСХН, директор ФГБНУ ВНИИПБиВП;  
**Панасюк А.Л.**, д.т.н., профессор, зам. директора по научной работе ФГБНУ ВНИИПБиВП; зав. кафедрой технологии броидильных производств и виноделия ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»;  
**Панахов Т.М. оглы**, к.т.н., доцент, директор НИИВиВ Республики Азербайджан;  
**Петров В.С.**, д.с.-х.н., доцент, зав. научным центром «Виноградарство» ФГБНУ СКЗНИИСиВ;  
**Странишевская Е.П.**, д.с.-х.н., проф., нач. отд. биологически чистой продукции и молекулярно-генетических исследований ГБУ РК ННИИВиВ «Магарач»;  
**Трошин Л.П.**, д.б.н., профессор, академик РАЕН, зав. кафедрой виноградарства ФГБОУ ВПО КубГАУ;  
**Шольц-Куликов Е.П.**, д.т.н., проф., зав. кафедрой виноделия и технологии броидильных производств АБиП ФГАОУ ВО КФУ им.В.И.Вернадского;  
**Якушина Н.А.**, д.с.-х.н., проф., ученый секретарь ГБУ РК ННИИВиВ «Магарач».



### ВИНОДЕЛИЕ

- А.М.Авидзба, В.Б.Дрягин, И.Г.Матчина, О.Н.Илюшина**  
СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ВИНОДЕЛЬЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ 37
- В.Г.Гержикова, Н.С.Аникина, Н.В.Гниломедова, Н.М.Агафонова, С.Н.Червяк, Д.Ю.Погорелов**  
ОСОБЕННОСТИ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В БЕЛЫХ ЛИКЕРНЫХ ВИНАХ 41
- Е.В.Остроухова, И.В.Пескова, Н.Ю.Луткова**  
ИССЛЕДОВАНИЕ СЕНСОРНЫХ ПРОФИЛЕЙ БЕЛЫХ СТОЛОВЫХ ВИН ИЗ ВИНОГРАДА СОРТА МУСКАТ БЕЛЫЙ 44
- Н.С.Аникина**  
ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ КОМПОНЕНТНОВ КАТИОННО-АНИОННОГО СОСТАВА ВИНОГРАДНЫХ ВИН РАЗНЫХ СТРАН 47
- А.Я.Яланецкий, А.С.Макаров, И.П.Лутков, Т.Р.Шалимова, Н.С.Аникина, Н.И.Аристова, Н.А.Шмигельская, А.В.Бурдинская, В.А.Максимовская, Л.А.Хасанова**  
ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СУСЛА ИЗ ВИНОГРАДА, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН 50
- А.В.Виноградов**  
ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА НА КОРЗИНОЧНОМ ПРЕССЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ СУСЛА И ВИНОМАТЕРИАЛОВ 52
- В.А.Загоруйко, А.В.Весютова, О.А.Чурсина**  
ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА РАСТИТЕЛЬНОГО БЕЛКА НА КАЧЕСТВО ОСВЕЩЕНИЯ ПРЕССОВЫХ ФРАКЦИЙ СУСЛА 54



### ИНФОРМАЦИЯ

- «ЗОЛОТОЙ ГРИФОН-2015»: ИТОГИ И ВПЕЧАТЛЕНИЯ 56



УДК 634.8:338.43(477.75)

**Авидзба Анатолий Мканович**, д.с.-х.н., профессор, академик НААН, директор института, magarach@rambler.ru, тел.: (03654)23-06-08;

**Дрягин Валерий Борисович**, к.с.-х.н., начальник отдела экономики, magarach.ec@mail.ru, тел.: (03654) 26-24-16;

**Матчина Ирина Георгиевна**, д.э.н., гл.н.с., отд. экономики, magarach.ec@mail.ru, тел.: (03654) 26-24-16;

**Кушнир Людмила Павловна**, вед. экономист отд. экономики, magarach.ec@mail.ru, тел.: (03654) 26-24-16

ГБУ РК ННИИВиВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31;

**Антониук Игорь Иванович**, зав. отд. растениеводства

Министерство сельского хозяйства Республики Крым, Россия, Республика Крым, г. Симферополь ул. Киевская, 81, тел.: (03652)25-02-67

## СОСТОЯНИЕ ВИНОГРАДАРСТВА КРЫМА В 2014 ГОДУ

*Представлены сведения о состоянии площадей, валовых сборов, урожайности, сортового состава виноградников Крыма за 2014 год. Выявлены негативные тенденции развития виноградарства региона за период 1990-2014 годов и причины их возникновения - дефицит финансовых ресурсов, посадочного материала (из-за разрушения собственной питомниководческой базы), трудовых ресурсов, средств механизации и орудий труда. Определено, что потенциал урожайности реализуется недостаточно полно из-за ограничения применения орошения, внесения удобрений и использования современных средств защиты растений, несовершенства возрастной структуры виноградных насаждений, высокой изреженности. Выявлены основные проблемы виноградарства Крыма: сокращение площадей промышленных виноградников; несовершенство сортового и возрастного состава; высокая изреженность; недостаток и изношенность материально-технической базы; упадок питомниководства; несовершенство государственной поддержки.*

**Ключевые слова:** виноградарство; площади; валовые сборы; урожайность.

**Avidzba Anatolii Mkanovich**, Dr. Agric. Sci., Professor, Academician, Director;

**Driaghin Valerii Borisovich**, Cand. Agric. Sci., Head of the Department of Economy;

**Matchina Irina Gheorghievna**, Dr. Econ. Sci., Principal Staff Scientist of the Department of Economy;

**Kushnir Ludmila Pavlovna**, Leading Economist of the Department of Economy

Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600;

**Antoniuk Igor Ivanovich**, Head of the Crop Productio Sector

of the Ministry of Agriculture of the Republic of the Crimea, Russia, Republic of the Crimea, Simferopol. 81, Kievskaja St.

## STATUS OF THE CRIMEA GRAPE-GROWING IN 2014

*The status of grape areas, croppages, productivities and variety assortments of the Crimea vineyards in 2014 год are reported. Negative trends of the region's grape growing over the period 1990-2014 have been revealed, and the causes of their origination are stated (bankroll deficit, shortage of planting material following the decline of the Crimea nursery base, labor-scarcity situation, lack of mechanical means and implements). It has been found that a full realization of potential yields is hampered by making limited use of irrigation, fertilization and modern preparations of plant protection, as well as by an imperfect age structure and a highly thinned-out condition of vineyards. The principal problems associated with the Crimea grape growing have been established as a decrease in acreage of commercial vineyards, their imperfect age structure and a highly thinned-out condition; lack and wear of material and technical resources; a declined nursery base; and an improper government support.*

**Keywords:** grape growing; grape areas; croppages; productivity.

В настоящее время приоритетным направлением развития Крыма является развитие виноградарства и виноделия. Состояние виноградарства и виноделия в 2014 г. служит отправной точкой для обозначения перспектив развития этих отраслей. Показатели состояния виноградарства Крыма по данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики Республики Крым за 2014 год по постоянно эксплуатируемым виноградникам приведены в табл. 1.

Основная доля виноградарства Крыма (77,2% общих площадей виноградников) сосредоточена в Республике Крым, остальная часть находится на территории субъекта Российской Федерации – г. Севастополь (22,8% общих площадей виноградников).

Обобщающим показателем состояния виноградарства являются валовые сборы урожая. Валовые сборы за период 1990-2014 гг. нестабильны и в целом имеют тенденцию к снижению (табл. 2)

Снижение валовых сборов винограда в 2014 году по сравнению с 1990 годом составило 71,1%. Валовые сборы не обеспечивают потребность виноделия в сырье и столовом винограде. В 2013 году импорт

столового винограда составил 2563,3 т, экспорт -19,4 т, превышение импорта над экспортом – 2543,9 т, 75% коньяков вырабатываются из импортного сырья.

На величину валовых сборов оказывают влияние два фактора – площади виноградных насаждений и урожайность. Установлено, что наибольшее влияние на снижение валовых сборов за период 1990–2014 гг. оказало сокращение площадей виноградников.

Общие и плодоносящие площади виноградных насаждений за период 1990–2014 гг. снижаются (табл. 3)

Снижение общих площадей виноградников в 2014 году, по сравнению с 1990 годом, составило 64,6%, плодоносящих – 61,5%.

Таблица 1  
Показатели состояния виноградарства Крыма (все категории хозяйств) за 2014 г.

(Наименование показателя)	Ед. изм.	Республика Крым	г. Севастополь (оперативные данные)	Всего по Крыму
Общая площадь	тыс. га	17,9	5,3	23,2
Плодоносящая площадь	тыс. га	15,9	4,8	20,7
Валовые сборы	тыс. т	70,2	21	91,2
Урожайность	ц/га	44,1	43,8	44,05

Таблица 2  
Динамика валового сбора винограда в Крыму (все категории хозяйств) за 1990–2014 гг.\*

Наименование показателя	Год									2014 в % к 1990
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	
Валовый сбор, тыс. т	315,7	116,2	179,4	116,3	111,9	125,4	94,0	119,3	91,2	28,9

Примечание: \* по данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики Республики Крым по постоянно эксплуатируемым виноградникам



Среднегодовые темпы снижения общих и плодоносящих площадей виноградных насаждений за период 1990–2014 гг. увеличились (табл.4).

Темпы падения общих площадей виноградников за рассматриваемый период превышают темпы падения плодоносящих площадей за счёт снижения площадей молодых виноградников на 78,8% (табл. 5).

Удельный вес площадей молодых виноградников в общей площади виноградных насаждений Крыма за весь рассматриваемый период не достигал 12%. Для обеспечения простого воспроизводства, согласно нормативным срокам службы виноградников, доля молодых виноградников должна составлять не менее 20%.

Снижение площадей молодых виноградников обусловлено сокращением объемов закладки виноградников (табл.6).

Закладка виноградных насаждений к общей площади виноградников за 1990–2014 гг. составляет 1,1–2,3%. Сохранение виноградарства требует ежегодного обновления 5% существующих насаждений.

Снижение площадей закладки связано с дефицитом финансовых ресурсов (собственных средств предприятий, недостаточной доступностью кредитных ресурсов, недостаточностью государственной поддержки). Следует отметить, что в 2014 году федеральным бюджетом было выделено растениеводству Крыма 339,9 млн. руб., из которых 71 млн руб. остался неосвоенным. При наличии средств на первое место вышла проблема нехватки посадочного материала для закладки новых виноградников. Потребность в посадочном материале на протяжении последних 10-15 лет покрывалась за счёт импорта саженцев, более качественных по сравнению с отечественными по приживаемости (92-98% против 80-92%), сортовой чистоте и фитосанитарному состоянию. Собственная питомниководческая база фактически утеряна: из 8 питомниководческих хозяйств сохранилось только 3.

Вторым по значимости фактором влияния на величину валовых сборов является урожайность виноградных насаждений (табл. 7).

Фактическая урожайность виноградников Крыма в целом ниже потенциально возможной. В передовых хозяйствах средние сборы винограда технических и столовых сортов достигают 200–240 ц/га.

В странах Евросоюза (Франция, Италия, Испания, Германия, Австрия) ограничивают урожайность винограда для высококачественного виноделия и сокращения профицита вина. В Европе показатель урожайности выражается количеством гектолитров вина с гектара виноградника (гг/га). Во Франции урожайность обычно ограничивается уровнем 35–55 гг/га (50–80 ц/га) в зонах высококачественного виноделия, входящих в систему «Вина контролируемых наименований по происхождению» (фр. Appellation d'origine contrôlée), в Италии - 55–65 гг/га (78–93 ц/га), в Испании - 60 гг/га (85 ц/га);

Сравнительно невысокая урожайность виноградников Крыма свидетельствует о недостаточно высокой эффективности использования земельных ресурсов.

Таблица 3  
**Динамика общих и плодоносящих площадей виноградных насаждений в Крыму (все категории хозяйств) за 1990–2014 гг.\***

Наименование показателя	Год									2014 в % к 1990
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	
Общие площади, тыс. га	65,5	55,9	42,4	33,5	29,3	27,4	25,2	24,2	23,2	35,4
Плодоносящие площади, тыс. га	53,7	49,9	40,1	29,3	23,8	23,0	22,2	21,3	20,7	38,5

Примечание: \* - по данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики Республики Крым по постоянно эксплуатируемым виноградникам

Таблица 4  
**Базисные темпы снижения общих и плодоносящих площадей виноградных насаждений в Крыму (все категории хозяйств) за 1990–2014 гг., %**

Наименование показателя	Год								
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Общие площади, тыс. га		14,7	35,3	48,9	55,3	58,2	61,7	63,1	64,6
Плодоносящие площади, тыс. га		7,1	25,3	45,4	55,7	57,2	58,7	60,3	61,5

Таблица 5  
**Удельный вес площадей молодых виноградников в общей площади виноградных насаждений Крыма (все категории хозяйств) за 1990–2014 гг., %**

Наименование показателя	Год									2014 в % к 1990
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	
Площадь молодых виноградников, тыс. га	11,8	6,0	2,3	4,2	5,5	4,4	3,0	2,9	2,5	21,2

Таблица 6  
**Площади закладки виноградников в Крыму (все категории хозяйств) за 1990–2014 гг. тыс. га\***

Наименование показателя	Год									2014 в % к 1990
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	
Площадь закладки виноградников, тыс. га	1,5	0,4	0,7	0,9	0,9	0,5	0,5	0,3	0,25	16,7

Примечание: \* по данным Министерства сельского хозяйства Крыма за 1990–2014 гг.

Таблица 7  
**Урожайность виноградников в Крыму (все категории хозяйств) за 1990–2014 годы, ц/га\***

Наименование показателя	Год									2014 в % к 1990
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	
Урожайность виноградников, ц/га	57,7	23,3	44,8	39,7	47,0	54,5	42,4	56,0	44,05	43,4

Примечание: \* по данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики Республики Крым по постоянно эксплуатируемым виноградникам

Таблица 8  
**Возрастной состав виноградников в Крыму по состоянию на 01.01.2014 г., %**

Возрастной состав виноградников в Крыму, в том числе, по возрастным группам				
до 5 лет	6–10	11–15	16–20	свыше 20
15,9	21,8	8,7	9,7	43,9

На уровень урожайности оказывает влияние несовершенство возрастного состава виноградников. Возрастная структура виноградных насаждений Республики Крым (по оперативным данным Министерства сельского хозяйства Республики Крым) представлена в табл. 8.

Известно, что максимального плодоношения виноградное растение достигает на 10–20 год жизни. Процесс старения усиливается в связи с регулярным повышением нагрузки на куст. В наиболее благоприятном для получения урожая возрасте находится 18,4% виноградных насаждений. Насаждения старше 20 лет, когда продуктивность насаждений снижается, занимают самый высокий удельный вес - 43,9% площадей.

Фактором, негативно влияющим на величину урожайности, является изреженность. В целом по Крыму изреженность достигает 20% общих площадей виноградников, что равноценно исключению из оборота 4,6 тыс. га земель и ежегодному недобору 22,5 тыс. т винограда при средней за последние пять лет урожайности – 48,8 ц/га. По данным Виноградного



кадастра, высокой изреженностью – 11%, особенно в зоне города Севастополь – 14%, характеризуются молодые насаждения. Основные причины изреженности этой возрастной группы заключаются в плохой приживаемости саженцев в результате использования некачественного посадочного материала, недостаточном уходе за посаженными виноградниками, в механических повреждениях кустов орудиями во время обработки виноградников. С увеличением срока эксплуатации насаждений изреженность растет, главным образом, за счет ускорения процесса старения при повышении нагрузки.

Получение высоких урожаев ограничивает недостаток атмосферной влаги в Крыму. Для нормального роста и созревания ягод винограду растению требуется 600–800 мм годовых осадков. В Крыму в среднем за год выпадает 300–400 мм осадков. Поэтому в условиях Крыма требуется орошение виноградников. Однако, по данным Виноградного кадастра, только 22,1% площадей виноградных насаждений Крыма являются орошаемыми. Использование орошения, позволяет наиболее полно раскрыть потенциал растения и увеличить урожай винограда в 1,5–2 раза.

Ежегодные потери урожая винограда в зависимости от степени поражения и эффективности применяемых защитных мероприятий составляют 30–50%. На виноградниках отсутствует систематический мониторинг развития вредных организмов, мероприятия по защите виноградников осуществляются несвоевременно, недостаточен ассортимент разрешенных препаратов, в результате обработки выполняются не вовремя и недостаточно эффективными средствами.

Снижает урожайность на 10–15% неполное выполнение агротехнических приемов, предусмотренных Технологическими картами

Одним из главных факторов эффективности виноградарства и виноделия является сортимент винограда. Сортимент винограда, с одной стороны, должен быть адаптивен к территории произрастания для реализации генетико-биологических возможностей растений, с другой – соответствовать требованиям виноделия по направлениям использования. Сортимент винограда Крыма представлен 111 сортами, из которых технических – 71, столовых – 40 [1].

Основу сортимента технических сортов составляют (в % от общей площади технических сортов): Ркацителли – 30,3; Каберне-Совиньон – 11,9; Алиготе – 11,1; Рислинг

– 5,0; Бастардо магарачский – 4,0; Кокур белый – 3,7. Не случайно сорта Ркацителли, Алиготе, Рислинг, Кокур белый занимают 50% площади. В сумме технические сорта составляют 86,2% от общей площади виноградников. Сорта зимостойкие, характеризуются высокой урожайностью и универсальностью использования при приготовлении различных типов вин. Сорт Кокур белый относится к аборигенным сортам и в определенной мере обуславливает уникальность крымского виноделия. Однако недостаточно сортов шампанского направления: Шардоне, группы Пино.

Столовые сорта составляют 13,8% от общей площади виноградников, возделываемых в Крыму, среди них наибольшую площадь занимают: Молдова – 17,7%, Мускат гамбургский – 13,2%, Мускат Италия – 12,8%, Мускат янтарный – 7,9%, Шабаш – 7,8%, Ранний Магарача – 6,0%. В сумме перечисленные сорта составляют 65,4% общей площади столового винограда. Все сорта зимостойкие. Сорта Ранний Магарача и Мускат янтарный – раннего срока созревания. Сорта Молдова, Мускат гамбургский, Мускат Италия, Шабаш относятся к группе сортов позднего и очень позднего срока созревания, хорошо хранятся.

Сортимент столовых сортов не обеспечивает конвейер потребления винограда по срокам созревания. Недостаток холодильников для хранения винограда препятствует увеличению продолжительности его потребления.

Виноградарство Крыма обеспечено работниками на 20–30%. В условиях наличия трудовых ресурсов в сельской местности и неполной занятости населения в регионах, занимающихся виноградарством, такое положение в значительной мере обусловлено отсутствием экономической мотивации: средняя заработная плата работников, занятых в сельском хозяйстве, ниже среди всех видов экономической деятельности.

Виноградарство Крыма характеризуется недостатком средств механизации и орудий труда.

Дефицит труда и средств механизации затрудняет проведение полного комплекса агротехнических мероприятий, что отрицательно влияет на реализацию потенциала урожайности виноградного насаждения.

В условиях дефицита финансовых ресурсов у предприятий сортовая и возрастная структурная перестройка виноградарства невозможна без государственной поддержки, поскольку эта культура нуждается в значительных единовременных вложениях (800–1000 тыс. руб./га) и ха-

рактеризуется смещением их окупаемости во времени (капиталовложения начинают окупаться через 4–5 лет – с момента вступления виноградников в плодоношение).

Государственная поддержка несовершенна. Это касается:

- существующего механизма начисления субсидий. Возможно, погектарные выплаты должны быть привязаны к затратам на гектар за последние пять лет либо к нормативным затратам;

- отсутствия субсидии на возмещение части затрат на раскорчевку выбывших из эксплуатации виноградников (по аналогии с садами);

- отсутствия четко прописанного механизма распределения денежных средств на федеральном уровне. Каждый регион распределяет их по-своему: поровну, в первую очередь крупным хозяйствам или, наоборот, – мелким. Это затрудняет планирование деятельности сельскохозяйственного производства;

- избыточности требований к сельхозпроизводителям;

- несвоевременности предоставления субсидий, что выражается в недостаточности освоения перечисленных средств и задержке получения сельхозтоваропроизводителями погектарных субсидий;

- несовершенства системы страхования урожая с участием государственной поддержки Страхование урожая с участием государственной поддержки не подпадает под условия ст. 935 ГК РФ «Обязательное страхование», и поэтому рассматривается как добровольное страхование. Кроме того, эта мера еще не до конца себя оправдывает, поскольку нужно платить большие страховые премии, а получение возмещения при наступлении страхового случая затруднено.

Таким образом, основные проблемы виноградарства Крыма заключаются в:

- сокращении площадей промышленных виноградников;

- несовершенстве сортового и возрастного состава виноградников;

- высокой изреженности насаждений;

- недостатке и изношенности материально-технической базы;

- упадке питомниководства;

- несовершенстве государственной поддержки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградный кадастр Украины. – К., 2009. – 95 с.

Поступила 11.08.2015

©А.М.Авидзба, 2015

©В.Б.Дрягин, 2015

©И.Г.Матчина, 2015

©Л.П.Кушнир, 2015

©И.И.Антоноук, 2015



УДК 634.84: 57.063(477.75)

**Полулях Алла Анатольевна**, вед.н.с. отдела селекции, генетики винограда и ампелографии, с.н.с., к.с.-х.н., select\_magarach@ukr.net;

**Волюнкин Владимир Александрович**, д.с.-х.н., профессор, гл.н.с. отдела селекции, генетики винограда и ампелографии, select\_magarach@ukr.net.

ГБУ РК НИИВиВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ВИНОГРАДА ИНСТИТУТА «МАГАРАЧ» И СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К КЛАССИФИКАЦИИ ДИКОГО И КУЛЬТУРНОГО ВИНОГРАДА КРЫМА ПО АМПЕЛОГРАФИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ

*Дана характеристика генетических ресурсов винограда Института «Магарач», их ботаническое разнообразие, значение и роль в сохранении мирового генофонда винограда как исходного материала для селекции, интродукции и научных исследований. Современная классификация форм дикого лесного винограда и местных крымских сортов, полученная на основе комплекса ампелографических признаков, служит для выяснения вопросов эволюции винограда и происхождения культурных сортов.*

**Ключевые слова:** генетические ресурсы винограда; ампелографическая коллекция; комплекс ампелографических признаков; классификация винограда.

**Polulyakh Alla Anatolievna**, Leading Staff Scientist of the Department of Grape Breeding, Genetics and Ampelography, Senior Staff Scientist, Cand. Agric. Sci.;

**Volynkin Vladimir Aleksandrovich**, Dr. Agric. Sci., Professor, Chief Staff Scientist of the Department of Grape Breeding, Genetics and Ampelography

Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600

## GRAPVINE GENETIC RESOURCES OF INSTITUTE «MAGARACH» AND THE MODERN APPROACH TO THE CLASSIFICATION OF WILD AND CULTURAL GRAPES OF CRIMEA ON AMPELOGRAPHIC CHARACTERS

*The article characterizes grapevine genetic resources of the Institute "Magarach", their botanical diversity, importance and role in preservation the global gene pool of grapes as starting material for plant breeding, introduction and research. Modern classification of the forms of wild forest grapes and local grapes of the Crimea, obtained on the basis of the complex ampelographic characteristics, used for clarify the issues of evolution and the origin of the grapes cultivars of grapes Crimea.*

**Keywords:** grapevine genetic resources; ampelographic collection; complex of ampelographic characters; classification of grapes.

Мобилизация генетических ресурсов винограда в ампелографической коллекции играет важную роль в сохранении и использовании его генофонда. Генетическое разнообразие сортообразцов коллекции, которые отличаются по направлению и использованию, качеством продукции, адаптивностью к биотическим и абиотическим факторам среды, другими хозяйственно ценными признаками, позволяет в условиях постоянных изменений природно-климатических условий и социальных обстоятельств стабильно обеспечивать функционирование виноградарской и винодельческой отрасли. Значительно возросла ценность и роль генетических ресурсов винограда как исходного материала для селекции благодаря использованию в настоящее время новых технологий, развитию биотехнологии и генной инженерии. Многогранность проблемы состоит в том, что ни одна страна мира не может самостоятельно обеспечить себя растительным разнообразием. Поэтому сохранение генетических ресурсов винограда, их изучение важно как для современной науки, для современных людей, так и для будущих поколений.

Генетические ресурсы винограда Института «Магарач» сосредоточены в ампелографической коллекции, которая существует с 1814 года и является одной из старейших в мире. История ее формирования неразрывно связана с историей Ни-

китского ботанического сада и Института «Магарач» [1]. За почти двухвековой период здесь собрано 4120 образцов, которые наиболее полно представляют семейство *Vitaceae* Lindley (табл.). В настоящее время базовая коллекция насчитывает 3357 образцов, специальная селекционная коллекция (включает сорта и формы селекции Института «Магарач») насчитывает 763 образца [2]. По количеству образцов коллекция Института «Магарач» входит в число крупнейших коллекций мира, среди которых коллекции Франции (7179 образцов), США (5952 образца) и Индии (3900 образцов) [3]. Благодаря этому, коллекция имеет мировое признание и официально зарегистрирована в ФАО (Food and Agriculture Organization of the United Nations).

Базовая коллекция винограда Института «Магарач» находится в Западном предгорно-приморском природном виноградарском регионе Крыма (с. Вилино, Бахчисарайский р-н, Республика Крым), заложена в 1978–1988 гг. и привита на филлоксероустойчивом подвое Кюбер 5ББ. Площадь составляет 16

га. Каждый образец представлен 10 кустами. В основу размещения сортов положен эколого-географический принцип [4].

Семейство *Vitaceae* Lindley в коллекции представлены тремя видами рода *Ampelopsis* Michaux; двумя видами рода *Parthenocissus* Planch. и 22 видами рода

Таблица  
**Генетические ресурсы винограда Института «Магарач»**

Показатель	Количество образцов
Количество сортообразцов базовой коллекции на 01.01.2015 г. всего, шт.	3357
в т.ч. <i>V. v. sativa</i> D.C. – местные и аборигенные сорта	1432
в т.ч. <i>V. v. sativa</i> D.C. – селекционные сорта	730
в т.ч. <i>V. v. silvestris</i> Gmel.	106
в т.ч. сорта сложного межвидового происхождения	612
гибриды <i>Vitis amurensis</i> Rupr.	82
гибриды <i>Vitis labrusca</i> L.	28
гибриды <i>Vitis riparia</i> Michx.	6
гибриды <i>Vitis rupestris</i> Scheele.	1
в т.ч. клоны	123 клона (21 сорта)
в т.ч. дикие виды:	27
виды рода <i>Ampelopsis</i> Michaux	3
виды рода <i>Parthenocissus</i> Planch.	2
виды рода <i>Vitis</i> Linn.	22
в т.ч. образцы с неопределенным статусом	327
Сорта и формы селекции Института «Магарач» (специальная селекционная коллекция)	763
<b>Всего:</b>	<b>4120</b>



*Vitis* Linn. (табл.).

Род *Vitis* Linn. в коллекции представлен 22 видами трех групп: американской (*Vitis labrusca* L., *Vitis riparia* Michx., *Vitis arizonica* Engelm., *Vitis champini* Planch., *Vitis rupestris* Scheele., *Vitis aestivalis* Michx., *Vitis cinerea* Arnoldi., *Vitis longii* Br., *Vitis rupestris* Scheele. и др.), восточно-азиатской (*Vitis amurensis* Rupr., *Vitis coignetiae* Pulliat. и др.) и европейско-азиатской (*Vitis vinifera* L.).

Европейско-азиатский вид *Vitis vinifera* L. в коллекции представлен под-видами: *Vitis vinifera silvestris* Gmel. – дикий лесной виноград и *Vitis vinifera sativa* DC. – культурный виноград. Подвид *Vitis vinifera sativa* D.C. в коллекции представлен 730 селекционными сортами внутривидового скрещивания и 1432 местными и аборигенными сортами разных стран (табл. 1). Местные сорта винограда, в свою очередь, согласно классификации культурного винограда проф. А.М.Негруля, представлены тремя эколого-географическими группами: бассейна Черного моря – *Vitis vinifera sativa convar. pontica* Negr., западноевропейской – *Vitis vinifera sativa convar. occidentalis* Negr. и восточной – *Vitis vinifera sativa convar. orientalis* Negr. [5]. Местный сортимент Западной Европы *convar. occidentalis* Negr. представлен в основном сортами технического направления использования (101 сорт), которые обладают относительной морозостойчивостью и хорошей экологической пластичностью: Алиготе, Рислинг рейнский, Каберне-Совиньон, Шардоне, Мерло и т.д. Сортимент эколого-географической группы Черного моря – *convar. pontica* Negr., представлен в коллекции 249 местными сортами Грузии, России, Молдовы, стран Балканского полуострова, среди которых высокоурожайные технические и столовые сорта – Саперави, Ркацителли, Плавай, Кокур белый, Чауш и др. Группа восточных сортов – *convar. orientalis* Negr., в коллекции самая многочисленная – 407 сортов. Это сорта в основном столового направления использования: Тайфи розовый, Нимранг, Хусайне люнда и др.

В коллекции собраны 123 клона (21 сорта) винограда, выделенные учеными Института «Магарач» в 70–80-е годы прошлого века в результате клонового отбора [6–8].

Также в коллекции представлены 612 сортов межвидового происхождения (табл.), в т.ч.:

- сложные межвидовые гибриды, которые являются гибридами трех и более видов винограда. Это 14 сортов селекции Сейв Виллара и других французских оригинаторов (Виллар нуар, Мускат де Сен Валье, Перль нуар и др.) [7], 7 сортов – подвоев (Берландиери x Рипариа Кобер 5ББ, Берландиери x Рипариа СО4 и др.) и сорта современной селекции с групповой устойчивостью (Подарок Магарача, Цитронный Магарача, Молдова, Кодрянка, Регент, Сириус и др.); - гибриды *Vitis vinifera* L. x *Vitis amurensis* Rupr. (82 сорта): Буйтур, Фиолетовый ранний, Агат донской, Выносливый, Голубон и др.;

- гибриды американских видов, которые обладают устойчивостью к грибным

болезням, филлоксеру и повышенной морозостойчивостью: *Vitis labrusca* L. (28 сортов), *Vitis riparia* Michx. - (6 сортов) и *Vitis rupestris* Scheele. (1 сорт).

Основные задачи генетических ресурсов винограда:

- сохранение мирового генофонда;
- интродукция. С начала своего существования коллекция имела интродукционную функцию. Сюда завозили лучшие сорта винограда из Западной Европы, собирали аборигенные сорта Крыма, испытывали и лучшие из них распространяли в промышленных насаждениях Крыма и юга России. Так, по результатам изучения сортообразцов коллекции в течение последних лет были введены в «Государственный Реестр сортов, пригодных для распространения в Украине» 23 образца коллекции: Ассоль, Геркулес, Интервитис Магарача, Ялтинский бессемянный, Альминский, Данко, Памяти Голодриги, Рислинг Магарача, Спартанец Магарача, Цитронный Магарача, Сира, Мальбек, Совиньон белый и др. [2];

- выделение источников ценных признаков для селекции. Ампелогографическая коллекция, благодаря генетическому разнообразию, является источником селекционного материала. В Институте «Магарач» на базе ампелогографической коллекции выведены сорта винограда с комплексом хозяйственно ценных признаков, среди которых устойчивость к болезням и вредителям, ранний срок созревания, высокая урожайность. Широко известны сорта селекции института, завоевавшие признание не только в нашей стране, но и за рубежом: Первенец Магарача, Юбилейный Магарача, Антей магарачский, Нимранг устойчивый, Подарок Магарача и др. На протяжении ряда лет на базе ампелогографической коллекции проводится селекционная работа по созданию новых генотипов, в частности, гибридизация с использованием аборигенных сортов винограда. Таким образом, созданы сорта Подарок Магарача, Рислинг Магарача и др. [4, 6, 7];

- систематизация и паспортизация генофонда винограда. Формирование специальных признаков коллекций, создание паспортных и информационных баз данных для наиболее продуктивного использования генофонда в селекционных, научных и учебных программах;

- создание дочерних коллекций, направленных на решение конкретных научных исследований, задач региона или зоны.

На основе коллекции, благодаря ее широкому ботаническому многообразию, проводится работа по сравнительной ампелогографии и генетико-ампелогографическому исследованию по комплексу морфобиологических и хозяйственно ценных признаков.

Виноград – одна из самых древних культур и по сравнению с другими древесными культурами отличается огромным количеством сортов одного вида, в настоящее время в мире известно около 45000. Из них описано и идентифицировано примерно половина [7]. Некоторые можно различить по одному или нескольким признакам, для различия схожих сортов необходим набор признаков. Поэтому для

идентификации и различия сортов винограда, как правило, используют комплекс морфобиологических признаков, включающих признаки верхушки молодого побега, молодого и взрослого листа, цветка, соцветия, грозди, ягоды, семени и вызревшей лозы. Комплекс ампелогографических признаков, который является унифицированным методом ботанического описания, используется для идентификации (установления истинности) сортообразцов коллекции, определения сортов-эталонов, создания признаков баз данных винограда, а также для уточнения вопросов происхождения и классификации сортообразцов коллекции [9, 10].

Современная систематика рода *Vitis* Linn. открывает широкие возможности для освоения видовых и сортовых ресурсов, способствует установлению их значения как исходного материала для селекции, служит для выяснения вопросов эволюции и происхождения отдельных сортов и их групп. Так, полученная дифференциация 84 местных сортов Крыма по комплексу морфобиологических признаков на три группы *V.v. orientalis* Negr., *V.v. pontica* Negr. и *V.v. occidentalis* Negr. подтверждает гипотезу о происхождении местных сортов Крыма из разных регионов формообразования культурного винограда [10–12]. Сравнение морфобиологических признаков некоторых культурных аборигенных сортов Крыма и ранее обнаруженных разновидностей *V.v. silvestris* Gmel. позволило провести некоторые параллели и доказать, что ряд местных сортов был выведен человеком в древности в Крыму из природного лесного фонда. Полученная на основе комплекса ампелогографических признаков классификация местных сортов винограда доказывает, что процесс формирования культурных сортов Крыма проходил на основе первичного отбора из дикого лесного винограда, сортов, завезенных из разных регионов формообразования культурного винограда, искусственного отбора и гибридизации истинно аборигенных и завезенных сортов [11–16].

Изучение 160 форм дикого лесного винограда популяций Ялта и Алушта, выделенных в двух различных ареалах обитания на Южном берегу Крыма, по 30 морфологическим признакам взрослого листа позволило выделить разновидности, которые соответствуют группам, описанным ранее рядом исследователей дикого лесного винограда Крыма [17]: *var. aberrans* Negr.; *var. tavrca* Bol. et Mal.; *var. tipica* Negr.; *var. tipica* с рассеченными листьями Bol. et Mal.; и *var. balcanica* с рассеченными листьями Bol. et Mal. Кроме перечисленных групп, выделены разновидности с более крупным листом в пределах групп *var. aberrans*, *var. tipica*, *var. tipica* с рассеченными листьями и *var. balcanica* с рассеченными листьями. По описанным признакам выделенные разновидности имеют сходство с сортами культурного винограда различных эколого-географических групп и каждую из групп *ssp. silvestris* с более крупным листом можно рассматривать как промежуточное звено между известными разновидностями дикого винограда и эколого-географическими группами культурных



сортов [18]. В популяции *ssp. silvestris* Ялта выявлены формы, которые не дифференцировались ни в одну из известных разновидностей дикого лесного винограда, описанных ранее. Это дало нам основание для выделения дополнительной разновидности *var. meridiestaurica* Vol. et Pol. Современная классификация эндемичного реликтового винограда Крыма *ssp. silvestris*, дополненная выявленной новой разновидностью *var. meridiestaurica* Vol. et Pol., представлена на рис.

Результаты данной работы доказывают существование в настоящее время в Крыму реликтовых эндемичных форм дикого винограда *Vitis vinifera silvestris var. meridiestaurica* Vol. et Pol. Описанные переходные формы *ssp. silvestris*, которые могут рассматриваться как промежуточное звено между известными разновидностями дикого винограда и эколого-географическими группами культурных сортов, подтверждают гипотезу о том, что Крым является самостоятельным субочагом происхождения культуры винограда [13, 15, 16, 19].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голодрига, П.Я. Всесоюзный научно-исследовательский институт виноделия и виноградарства «Магарач» / П.Я. Голодрига, Р.К. Анчуриш. – К.: Реклама, 1970. – 32 с.
2. Полулях, А.А. Мировая ампелографическая коллекция Национального института винограда и вина «Магарач» / А.А. Полулях, В.А. Волынкин // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. НИВиВ «Магарач». – Т. – XLIV. – Ялта, 2014. – С. 5–10.
3. Dettweiler, E. The European network for grapevine genetic resources conservation and characterization / E. Dettweiler, P. This, R. Eibach // XXV Congres mondial de la vigne et du Vin. // Franse. – 2004. – P. 1–10.
4. Полулях, А.А. Генетичні ресурси винограду України: збереження, вивчення і використання / А.А. Полулях, В.А. Волынкин // Генетичні ресурси рослин. – Харків: НЦГРРУ, 2008. – № 5. – С. 23–34.
5. Негруль, А.М. Происхождение культурного винограда и его классификация / Ампеология СССР / А.М. Негруль. Под ред. проф. Фролова-Багреева А.М. – М.: Пищепромиздат, 1946. – Т. 1. – С. 159–216.
6. Авидзба, А.М. Потенциал генетических ресурсов винограда в Украине / А.М. Авидзба, В.А. Волынкин, М.В. Мелконян, А.А. Полулях // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2004. – № 3. – С. 2–3.

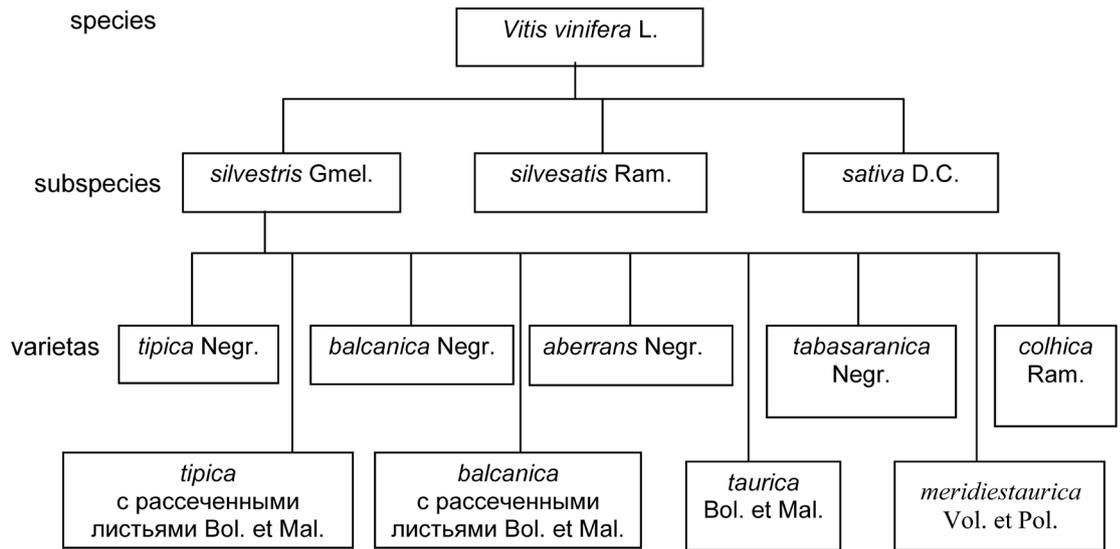


Рис. Современная классификация эндемичного реликтового винограда Крыма *Vitis vinifera ssp. silvestris* Gmel.

7. Трошин, Л.П. Ампеология и селекция винограда / Л.П. Трошин. – Краснодар: Вольные мастера, 1999. – 106 с.

8. Трошин, Л.П. Ампеология и селекция винограда / Л.П. Трошин, В.А. Носулчак, А.С. Смурыгин // Перспективы развития виноградарства и виноделия в странах СНГ. – Ялта, 2008. – Т. 1. – С. 76–78.

9. Волынкин, В.А. Совершенствование методологии отбора оптимального сорта винограда / В.А. Волынкин, З.В. Котоловец, А.А. Полулях // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. НИВиВ «Магарач». – Т. XL. – Ч. 1. – Ялта, 2011. – С. 15–18.

10. Полулях, А.А. Классификация местных сортов винограда Крыма / А.А. Полулях, В.А. Волынкин // Виноградарство и виноделие. – М.: Пищевая промышленность. – 2006. – С. 34–35.

11. Волынкин, В.А. Каталог ампелографической коллекции Института винограда и вина «Магарач». Часть I. Аборигенные и местные сорта Крыма / В.А. Волынкин, А.А. Полулях. – Ялта: ИВиВ «Магарач», 2004. – 20 с.

12. Volynkin, V. Ukraine: native varieties of grapevine / Caucasus and Northern Black Sea Region Ampelography / V. Volynkin, A. Polulyakh, A. Chizhova, N. Roshka. – COST. – Vitis. – 2012. – P. 405–473.

13. Волынкин, В.А. Реликтовые эндемичные формы винограда Крыма как отражение эволюции культуры / В.А. Волынкин, А.А. Полулях // Актуальные проблемы прикладной генетики, селекции и биотехнологии растений: Тезисы докладов Международной научной конференции, посвященной 200-летию Ч. Дарвина и 200-летию Никитского ботанического сада. – 2009. – С. 16.

14. Volynkin, V. Grapevine of Crimea: origin, evolution, autochthonous and new varieties / V. Volynkin, A.

Polulyakh, A. Savchuk // Abstract 11th International Conference of Grapevine Breeding and Genetics, July 29–August 2, 2014 Yanqing – Beijing, China – 2014. – P. 203–204.

15. Volynkin, V. Origin of grapevine varieties in Crimea and *Vitis silvestris* classification / V. Volynkin, A. Polulyakh // Abstract Final Conference Cost action FA1003 – GRAPENET: East-West Collaboration for Grapevine Diversity Exploration and Mobilization of Adaptive Traits for Breeding «Progress in *Vitis vinifera* diversity evaluation and use» 7–8 October 2014 / INIAV – Instituto Nacional de Investigacao Agraria e Veterinaria Av. da Republica, Quinta do Marques, Oeiras (Lisbon–Portugal). Lisbon, 2014. – P.97. Info: <http://users.unimi.it/grapenet/>.

16. Волынкин, В.А. Эволюционное формирование генетического разнообразия культурных сортов и диких родичей у винограда / В.А. Волынкин, А.А. Полулях // Роль Вавилонской коллекции генетических ресурсов растений в меняющемся мире: Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Т. 166 – СПб: ВИР, 2009. – С. 364–372.

17. Маликов, В.М. Дикорастущий виноград на древних и средневековых поселениях Крыма как исходный материал для селекции и пополнения сортового фонда / В.М. Маликов: автореферат на соиск. уч.ст. канд. с.-х.н. Кишинев, 1968. – 21 с.

18. Дикорастущий виноград Закавказья / П. М. Рамишвили. – Тбилиси: Ганатлеба, 1988. – 124 с.

19. Volynkin, V. Research of wild wood grapevine *Vitis vinifera ssp. silvestris* origin / V. Volynkin, A. Polulyakh // 1st International Symposium on Wild Relatives of Subtropical and Temperate Fruit and Crops. – Davis, California, USA. – Marct 19–23. – 2011. – P. 30.

Поступила 9.07.2015  
© А.А. Полулях, 2015  
© В.А. Волынкин 2015



UDK 634.84:57.085.23:547.636.3

Aleynova Olga Arturovna, aleynova@biosoil.ru;  
Dubrovina Alexandra Sergeevna, dubrovina@biosoil.ru;

Kiselev Konstantin Vadimovich, kiselev@biosoil.ru;

Academic degree: Ph.D., Ph.D., Ph.D.;

Laboratory of Biotechnology, Institute of Biology and Soil Science, Far East Branch of Russian Academy of Sciences, Russia, Vladivostok

## DIFFERENCES IN THE STILBENE ACCUMULATION IN THE GRAPE VITIS AMURENSIS RUPR. CELLS OVEREXPRESSED VASTS1, VASTS2, AND VASTS7 GENES

*Stilbenes are acting as phytoalexins and possess valuable biologically active properties. Stilbenes are synthesized via the phenylpropanoid pathway, where stilbene synthase (STS) condenses three molecules of malonyl-CoA and one molecule of cumaryl-CoA to form resveratrol. Resveratrol may be metabolized to form other stilbenes as viniferins, pterostilbene, and piceid. In grape genome STS exist as a multigene family yielded at least 32 potentially functional genes per haploid genome. All STS differ on amino-acid structure; perhaps it affects different ability to synthesize the resveratrol. We obtained several independently transformed Vitis amurensis cell lines, overexpressed different grape STS genes: three cell lines, overexpressed VaSTS1 gene; two VaSTS2-transgene cell lines; and three VaSTS7-overexpressing cell lines. Overexpression of all VaSTS gene increased total stilbenes content and production (mainly trans-resveratrol and t-resveratrol glycosides) compared with control calli transformed empty vector, but only in the one VaSTS2- and one VaSTS7-transgene cell lines this increasing was significant. Using p-coumaric acid (CA), a precursor of stilbenes and isoflavonoids, we stimulated stilbenes content and production in all VaSTS-transgene cell lines. The highest stimulated effect was detected in VaSTS2- and VaSTS7-transgene cell lines: after CA feeding stilbenes content and production increased in 1.5-2.4 times. Total stilbenes content enhanced through increasing in the t-resveratrol and t-resveratrol glycosides content. Thus, we demonstrated that VaSTS2 and VaSTS7 showed more stimulated effect on the stilbenes accumulation than VaSTS1. The data suggest that VaSTS2 and VaSTS7 genes had more activity in the stilbenes biosynthesis.*

**Keywords:** isoflavonoids; piceid; resveratrol; stilbenoid glucoside; STS; viniferin; *Vitis amurensis*.

**Introduction.** Stilbenes are natural compounds occurring in a number of plant families, including *Vitaceae*. Stilbenes include several compounds, but resveratrol is most well-known compound. Resveratrol exists as two geometric isomers: cis- and trans-resveratrol. The trans- form can undergo isomerization to the cis- form when exposed to ultraviolet irradiation. Trans-resveratrol or t-resveratrol (3,5,4'-trihydroxy-trans-resveratrol) possesses bigger biological activity and more often meets in plant cells, thus t-resveratrol is better studied. T-resveratrol may be metabolized to form other stilbenes as viniferins (oxidation), pterostilbene (methylation), and piceid (glycosylation); therefore t-resveratrol is the key precursor in the stilbenes biosynthesis.

Also, t-resveratrol is a molecule that is beneficial to human health: t-resveratrol possesses anti-neoplastic activity that inhibits tumor establishment and growth and the formation of metastases (Aziz et al. 2003). Additionally, resveratrol has been shown to have anti-inflammatory, antioxidant, and platelet anti-coagulant properties (Shankar et al. 2007).

Plant cell cultures are currently thought to be promising producers of plant secondary metabolites for the pharmaceutical industry (Kawiak et al. 2011). However, plant cell cultures display instability during long-term cultivation, and transgene sequences introduced into plant genomes to enhance the levels of secondary metabolite production can be silenced over time (Zeng et al. 2010; Dubrovina and Kiselev, 2012). To solve the problems interfering with the application of plant cell cultures in industry, the mechanisms that control plant secondary metabolism need to be meticulously described.

Resveratrol is synthesized via the phenylpropanoid pathway (Langcake and Pryce 1977), and stilbene synthase (STS, EC 2.3.1.95) directly catalyzes the reaction of resveratrol formation. The latest study on *V.*

*vinifera* (cv PN40024) revealed 48 STS genes and at least 32 were shown to be functional (Parage et al. 2012). In the closely related species *V. amurensis* and its cell cultures, we detected the expression of at least 10 STS genes that differ in amino acid sequence and expression pattern (Dubrovina et al. 2010; Kiselev et al. 2012). The level of VaSTS1 expression is the highest among the 10 analyzed STS genes and poorly answers on various treatments, while expression other STS genes significantly increased (Dubrovina et al. 2010; Kiselev et al. 2012).

The current study focuses on the influence of the overexpression of usually constitutively expressed VaSTS1 gene and inducible VaSTS2 and VaSTS7 genes on the stilbenes content in the grape *V. amurensis* cell cultures.

**Material and Methods.** V2 callus culture of the wild-growing grape *Vitis amurensis* Rupr. (*Vitaceae*) was established in 2002 (Kiselev et al. 2013). Total RNA isolation was performed as described in Kiselev et al. 2013. Complementary DNAs were synthesized at +37°C using moloney murine leukemia virus (MMLV) RT (the RT-PCR Kit, Silex M, Moscow, Russia) as described previously (Dubrovina et al. 2014).

Full length cDNAs of VaSTS1, VaSTS2, and VaSTS7 transcripts were amplified by RT-PCR from cDNA from grape V2 cell culture using primers 5'ATG GCK TCW GTK GAG GAA and 5'ATT TGT AAY TGT AGG AAT G designed to the known sequence of the VaSTS gene of *V. amurensis* (GenBank acc. no EU659862, EU659863, EU659868). cDNA was cloned to pJet (Fermentas, Vilnius, Lithuania) and sequenced using ABI 3130 Genetic Analyzers as described (Kiselev and Dubrovina 2010).

To generate the constructions for plant cell transformation, the full-length cDNAs of VaSTS1, VaSTS2, and VaSTS7 transcript variants were amplified by PCR using the forward primer 5'GCT CGA GCT CAT GGC KTC WGT KGA GGA A and the reverse primer

5'TCG AGG ATC CAT TTG TAA YTG TAG GAA TGA from pTZ57-VaSTSs. The full-length and cDNAs of VaSTS1, VaSTS2, and VaSTS7 genes were cloned into the pSAT1 vector (Tzfira et al. 2005) by the SacI and BamHI sites under the control of the double cauliflower mosaic virus (CaMV) 35S promoter. Then, the expression cassettes from pSAT1 with the VaSTS1, VaSTS2, and VaSTS7 variants were cloned into the pZP-RCS2-nptII vector by the PstI and AscI sites (Tzfira et al. 2005).

The overexpression constructs with the VaSTS1, VaSTS2, and VaSTS7 genes and empty vector were introduced into the *A. tumefaciens* strain GV3101::pMP90 and transformed into the *V. amurensis* suspension culture V2 by co-cultivation with the bacterial cells as described (Kiselev et al. 2013; Aleynova et al. 2015).

After transformation, the calli were cultivated as described previously (Kiselev et al. 2015). For analyzing mRNA levels of the VaSTS1 exogenous transgene, we used primer STS1 5'CTG TTG TGC TGC ATA GCA TTC designed to the 3' end of the protein coding region of VaSTS1 and primer pSAT1a 5'GAG AGA CTG GTG ATT TTT GCG designed to the CaMV 35S terminator in the pSAT1 vector (Tzfira et al. 2005). For analyzing mRNA levels of the VaSTS2 exogenous transgene, we used primer STS2 5'GGT GAA GGA TTG GAT TGG G designed to the 3' end of the protein coding region of VaSTS2 and primer pSAT1a. For analyzing mRNA levels of the VaSTS7 exogenous transgene, we used primer STS7 5'GGA TTG GGG AGT ATT ATT TGG designed to the 3' end of the protein coding region of VaSTS7 and primer pSAT1a.

Transgenic lines harboring the pZP-RCS2-nptII, and pZP-RCS2-VaSTS1-nptII, pZP-RCS2-VaSTS2-nptII, and pZP-RCS2-VaSTS7-nptII constructs were analyzed for the presence of stilbenes by HPLC analyses as described previously (Dubrovina et al. 2010). Analytical standards: t-resveratrol, t-piced and p-coumaric acid were obtained



from Sigma-Aldrich (St. Louis, MO, USA);  $\epsilon$ -viniferin was obtained from Panreac AppliChem (GmbH, Germany).

Coumaric acid (CA) was obtained from Sigma (St. Louis, USA). Sterile solutions of CA (as ethanol solutions), were added to the autoclaved media aseptically in the desired concentrations (0.1, and 0.5 mM).

Statistical analysis was performed using Statistica 10, and statistical significance was determined using the paired Student's t-test. The data are presented as mean  $\pm$  standard error of mean (SEM). We required that  $p < 0.05$  for statistical significance.

**Results.** We established several Km-resistant independent clonal lines ST1-I, ST1-II, and ST1-IV (overexpressed VaSTS1); ST2-I and ST2-II (overexpressed VaSTS2); ST7-I, ST7-II, and ST7-III (overexpressed VaSTS7). The cell line transformed empty vector KA0 was used as a control in all experiments. All transformed transgenic cell lines actively expressed the exogenous VaSTS1, VaSTS2, or VaSTS7 sequences (data not shown), and their expression was approximately at the same level in the analyzed lines.

Using HPLC in control cell line KA0 we identified four stilbenes: t-piceid or t-resveratrol glucoside, t-resveratrol,  $\epsilon$ -viniferin, and  $\delta$ -viniferin (Table 2). Overexpression of the used VaSTS genes increased the area peaks of the identified four stilbenes. Treatment by 0.5 mM of the CA increased area of the peaks of identified four stilbenes and led to appearance of the 6 new peaks.

In the Table 1, we presented fresh and dry biomass accumulation, total stilbenes content, and stilbenes production by the cell lines overexpressing different VaSTS genes. The ST1, ST2, and ST7 calli reproduced growth characteristics of the empty vector control KA0 calli (Table 1). Overexpression of the VaSTS genes enhanced total stilbenes content and production in 1.2-3.5 and in 1.2-3.4 times, respectively, compared with KA0 calli (Table 1).

We showed that overexpression of the VaSTS1, VaSTS2, and VaSTS7 gene enlarged t-resveratrol content in 1.3-5, 2.3-7, and 2.7-3 times respectively compared with KA0 calli (Table 2).

STS is the last enzyme in the t-resveratrol biosynthesis and probably we did not find strong activation effect through limitation of the t-resveratrol precursors – coumaroyl-CoA and malonyl-CoA. Coumaric acid (CA) is a low-price available precursor of stilbenes and isoflavonoids and was shown that CA increased resveratrol accumulation in *V. amurensis* calli via selective enhancement of expression of individual STS genes (Shumakova et al. 2011). Therefore, we feeding by CA control KA0 and VaSTS overexpressed cell lines. We selected only one ST1, ST2, or ST7 cell lines with high stilbenes content. Incubation with CA increased total stilbenes content and production in KA0 calli in 1.5-1.9 times, compared with untreated KA0 calli (Table 1). The greatest increase of stilbenes content and production after CA treatment was detected for ST2-I and ST7-I cell lines. CA treatment more increased the t-resveratrol content in the used cell lines (Table 2). The highest t-resveratrol content

Table 1  
**Fresh and dry biomass accumulation, total stilbenes content, and stilbenes production in the KA0, ST1-IV; ST2-I; and ST7-I cell lines treated by p-coumaric acid (CA)**

Cell line	Fresh weight, g/L	Dry weight, g/L	Total stilbenes content, %, % dry wt.	Total stilbenes production, mg/L
KA0	229.5 $\pm$ 15.6	10.6 $\pm$ 0.5	0.018 $\pm$ 0.007	1.91 $\pm$ 0.89
KA0 + 0.1 mM CA	213.2 $\pm$ 22.5	9.6 $\pm$ 0.8	0.026 $\pm$ 0.010	2.50 $\pm$ 0.99
KA0 + 0.5 mM CA	146.3 $\pm$ 22.5*	8.2 $\pm$ 0.6*	0.035 $\pm$ 0.009*	2.87 $\pm$ 0.91
ST1-IV	187.6 $\pm$ 20.4	9.8 $\pm$ 0.7	0.036 $\pm$ 0.011	3.53 $\pm$ 1.19
ST1-IV + 0.1 mM CA	114.1 $\pm$ 12.8*	8.8 $\pm$ 0.5*	0.040 $\pm$ 0.012	3.52 $\pm$ 1.19
ST1-IV + 0.5 mM CA	93.8 $\pm$ 10.1**	9.2 $\pm$ 0.5	0.040 $\pm$ 0.013	3.68 $\pm$ 1.23
ST2-I	237.5 $\pm$ 25.8	10.4 $\pm$ 0.8	0.056 $\pm$ 0.018*	5.83 $\pm$ 1.95*
ST2-I + 0.1 mM CA	246.3 $\pm$ 12.7	8.3 $\pm$ 0.6*	0.062 $\pm$ 0.015*	5.15 $\pm$ 1.33*
ST2-I + 0.5 mM CA	182.1 $\pm$ 14.5	8.7 $\pm$ 0.5*	0.116 $\pm$ 0.033**	10.10 $\pm$ 3.36**
ST7-I	258.3 $\pm$ 13.7	10.6 $\pm$ 0.9	0.046 $\pm$ 0.014*	4.88 $\pm$ 1.62*
ST7-I + 0.1 mM CA	159.2 $\pm$ 21.8*	7.2 $\pm$ 0.9*	0.074 $\pm$ 0.018*	5.33 $\pm$ 1.33*
ST7-I + 0.5 mM CA	121.2 $\pm$ 26.7**	6.9 $\pm$ 0.9**	0.109 $\pm$ 0.023**	7.52 $\pm$ 1.61*

Примечание: \* –  $p < 0.05$ ; \*\* –  $p < 0.01$  versus values of stilbenes content in the empty vector-transformed KA0 cell line

Table 2  
**Stilbenes content (% dry wt.) in the KA0, ST1-IV; ST2-I; and ST7-I cell lines treated by p-coumaric acid (CA)**

Cell line	t-piceid, % dry wt.	t-resveratrol, % dry wt.	$\epsilon$ -viniferin, % dry wt.	$\delta$ -viniferin, % dry wt.
KA0	0.003 $\pm$ 0.001	0.003 $\pm$ 0.001	0.001 $\pm$ 0.001	0.001 $\pm$ 0.001
KA0 + 0.1 mM CA	0.003 $\pm$ 0.001	0.008 $\pm$ 0.003*	0.001 $\pm$ 0.001	0.001 $\pm$ 0.001
KA0 + 0.5 mM CA	0.006 $\pm$ 0.002	0.004 $\pm$ 0.001	0.002 $\pm$ 0.001	0.002 $\pm$ 0.001
ST1-IV	0.003 $\pm$ 0.002	0.016 $\pm$ 0.004*	0.003 $\pm$ 0.001	0.005 $\pm$ 0.001
ST1-IV + 0.1 mM CA	0.003 $\pm$ 0.001	0.017 $\pm$ 0.006*	0.004 $\pm$ 0.001	0.004 $\pm$ 0.001
ST1-IV + 0.5 mM CA	0.004 $\pm$ 0.001	0.009 $\pm$ 0.004	0.002 $\pm$ 0.001	0.003 $\pm$ 0.001
ST2-I	0.006 $\pm$ 0.003	0.020 $\pm$ 0.005*	0.008 $\pm$ 0.003*	0.009 $\pm$ 0.004*
ST2-I + 0.1 mM CA	0.004 $\pm$ 0.001	0.022 $\pm$ 0.006*	0.004 $\pm$ 0.001	0.004 $\pm$ 0.001
ST2-I + 0.5 mM CA	0.011 $\pm$ 0.003*	0.042 $\pm$ 0.015**	0.005 $\pm$ 0.002	0.004 $\pm$ 0.001
ST7-I	0.005 $\pm$ 0.002	0.021 $\pm$ 0.006*	0.003 $\pm$ 0.001	0.004 $\pm$ 0.001
ST7-I + 0.1 mM CA	0.006 $\pm$ 0.001	0.022 $\pm$ 0.006*	0.002 $\pm$ 0.001	0.002 $\pm$ 0.001
ST7-I + 0.5 mM CA	0.009 $\pm$ 0.002*	0.023 $\pm$ 0.007*	0.007 $\pm$ 0.002	0.005 $\pm$ 0.001

Примечание: \* –  $p < 0.05$ ; \*\* –  $p < 0.01$  versus values of stilbenes content in the empty vector-transformed KA0 cell line

was detected in the ST2-I cell line reached by 0.5 mM CA feeding – 0.042% of dry wt.

**Conclusion.** We described increment in the stilbenes content in overexpressed VaSTS1, VaSTS2, and VaSTS7 genes grape cell lines. Detected increasing of the stilbenes content was higher in the VaSTS2 and VaSTS7 overexpressed cell lines, which can say that VaSTS2 and VaSTS7 possess higher activity in the resveratrol biosynthesis in the tested conditions. Unfortunately, we did not obtain resveratrol overproduction cell lines, because we found limitation in the precursors biosynthesis.

**Acknowledgements.** This work was supported by grants from the following institutions and foundations: Russian Foundation for Basic Research (14-04-31113-mol\_a) and the Russian Scientific Foundation (14-14-00366). The Russian Scientific Foundation supported binary vector construction, growth analysis of the calli, and stilbenes quantifications, while Russian Foundation for Basic Research supported grape cell culture transformations, selection of the transgenic calli.

#### REFERENCES

1. Aleynova OA, Dubrovina AS, Manyakhin AY, Karetin YA, Kiselev KV (2015) Regulation of resveratrol production in *Vitis amurensis* cell cultures by calcium-dependent protein

kinases. *Appl Biochem Biotechnol* 175: 1460-1476

2. Aziz MH, Kumar R, Ahmad N (2003) Cancer chemoprevention by resveratrol: in vitro and in vivo studies and the underlying mechanisms. *Int J Oncol* 23:17-28

3. Dubrovina AS, Manyakhin AY, Zhuravlev YN, Kiselev KV (2010) Resveratrol content and expression of phenylalanine ammonia-lyase and stilbene synthase genes in rolC transgenic cell cultures of *Vitis amurensis*. *Appl Microbiol Biotechnol* 88:727-736

4. Dubrovina AS, Kiselev KV (2012) Effect of long-term cultivation on resveratrol accumulation in a high-producing cell culture of *Vitis amurensis*. *Acta Physiol Plant* 34: 1101-1106

5. Dubrovina AS, Aleynova OA, Kiselev KV, Novikova GV (2014) True and false alternative transcripts of calcium-dependent protein kinase CPK9 and CPK3a genes in *Vitis amurensis*. *Acta Physiol Plant* 36: 1727-1737

6. Kawiak A, Krolicka A, Lojkowska E (2011) In vitro cultures of *Drosera aliciae* as a source of a cytotoxic naphthoquinone: ramentaceone. *Biotechnol Lett* 33:2309 - 2316.

7. Kiselev KV, Dubrovina AS (2010) A new method for analysing gene expression based on frequency analysis of RT-PCR products obtained with degenerate primers,



Acta Physiol Plant 32:495–502.

8. Kiselev KV (2011) Perspectives for production and application of resveratrol, Appl Microbiol Biotechnol 90:417–25

9. Kiselev KV, Shumakova OA, Manyakhin AY, Mazeika AN (2012) Influence of calcium influx induced by the calcium ionophore, A23187, on resveratrol content and the expression of CDPK and STS genes in the cell cultures of *Vitis amurensis*. Plant Growth Regul 68: 371–381

10. Kiselev KV, Dubrovina AS, Shumakova OA, Karetin YA, Manyakhin AY (2013) Structure and expression profiling of a novel calcium-dependent protein kinase gene, CDPK3a, in leaves, stems, grapes, and cell cultures of wild-growing grapevine *Vitis amurensis* Rupr. Plant Cell Rep 32:431–442

11. Kiselev KV, Dubrovina AS, Tyunin

AP (2015) The methylation status of plant genomic DNA influences PCR efficiency. J Plant Physiol 175: 59–67

12. Langcake P, Pryce RJ (1977) A new class of phytoalexins from grapevines, Experientia 33:151–2

13. Parage C, Tavares R, Rety S, Baltenweck-Guyot R, Poutaraud A, Renault L, Heintz D, Lukan R, Marais GAB, Aubourg S, Huguency P (2012) Structural, functional, and evolutionary analysis of the unusually large stilbene synthase gene family in grapevine, Plant Physiol 160:1407–19

14. Shankar S, Singh G, Srivastava RK (2007) Chemoprevention by resveratrol: molecular mechanisms and therapeutic potential, Front Biosci 12:4839–54

15. Shumakova OA, Manyakhin AY, Kiselev KV (2011) Resveratrol content and

expression of phenylalanine ammonia-lyase and stilbene synthase genes in cell cultures of *Vitis amurensis* treated with coumaric acid, Appl Biochem Biotechnol 165:1427–36

16. Tzfira T, Tian GW, Lacroix B, Vyas S, Li J, Leitner-Dagan Y, Krichevsky A, Taylor T, Vainstein A, Citovsky V (2005) pSAT vectors: a modular series of plasmids for autofluorescent protein tagging and expression of multiple genes in plants. Plant Mol Biol 57:503–516

17. Zeng F, Qian J, Luo W, Zhan Y, Xin Y, Yang C (2010) Stability of transgenes in long-term micropropagation of plants of transgenic birch (*Betula platyphylla*). Biotechnol Lett 32:151–156.

Поступила 19.07.2015

©O.A.Aleynova, 2015

©A.S.Dubrovina, 2015

©K.V.Kiselev, 2015

УДК 634.8:575.174.4:631.527.2

**Зленко Валерий Анатольевич**, к.с.-х.н., с.н.с. отдела селекции, генетики винограда и ампелографии, select\_magarach@ukr.net

ГБУ РК НИИВиВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОТБОРА ГЕНОТИПОВ ВИНОГРАДА С ЦЕЛЮ УСКОРЕНИЯ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА

*Разрабатываются подходы к селекции на уровнях семян и развития растений из проростков в лабораторных условиях путем воздействия на семена селективными факторами: высушиванием, вымачиванием в растворах биологически активных веществ (1 г/л Ca(OH)<sub>2</sub>), промораживанием (-22°C) и затем культивированием семян, возошедших первыми, на нестерильной высокощелочной (pH=12,4) среде с 1,5 г/л Ca(OH)<sub>2</sub>, 5 г/л агара и минеральными элементами. Для отбора мощных, морозоустойчивых сеянцев на этапе вымачивания семян эффективным был вариант раствора с добавлением к основе раствора 1 г/л Ca(OH)<sub>2</sub>, высоких концентраций регуляторов роста (5 мг/л ИУК, 1 мг/л НУК и 1 мг/л БА), а также 370 мг/л D,L-триптофана (pH=12,4).*

**Ключевые слова:** виноград; селекция на уровне семян; высушивание; вымачивание; промораживание семян; культивирование проростков; известь; морозоустойчивость; промораживание вызревшей лозы.

**Zlenko Valerii Anatolievich**, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist of the Department of Grape Breeding and Genetics and Ampelography

Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600

## IMPROVEMENT OF METHODS TO SELECT GRAPE GENOTYPES FOR THE PURPOSE OF ACCELERATING THE BREEDING PROCESS

*Approaches are being elaborated to the selection at the seed level and at the level of development of plants from plantlets in the laboratory by the use of selective factors, such as drying, soaking in solutions of biologically active substances (1 g/l Ca(OH)<sub>2</sub>), exposing to frost (-22°C), and culturing seeds first to germinate on nonsterile highly alkaline medium (pH=12,4) containing 1.5 g/l Ca(OH)<sub>2</sub>, 5 g/g agar and mineral elements. Powerful frost-resistant seedlings could be selected at the soaking stage when a variant was used consisting of the basic solution containing 1 g/l Ca(OH)<sub>2</sub> and supplemented with high levels of growth regulators (5 mg/l IAA, 1 mg/l NAA and 1 mg/l BA) as well as with 370 mg/l D,L-tryptophan (pH=12,4).*

**Keywords:** grapevine; breeding at the seed level; drying; soaking; exposing seeds to frost; culturing plantlets; lime; frost resistance; exposing lignified shoots to frost.

При всем разнообразии агротехнических мероприятий, применяемых в настоящее время для защиты винограда от неблагоприятных биотических и абиотических факторов внешней среды, по-прежнему является актуальным получение экологически чистого урожая и выведение новых морозоустойчивых сортов с хорошим качеством продукции для возделывания их в неукрывной зоне (с редкими, но сильными морозами, например, в степной части Крыма), так и для беседочной культуры в северной зоне.

Под руководством профессора П.Я. Голдриги в НИВиВ «Магарач» были начаты исследования по разработке методов диагностики генетически детерминированных хозяйственно ценных признаков у сеянцев

винограда с целью ускорения и интенсификации селекционного процесса [1, 2]. Продолжением этой работы являлась диагностика морозоустойчивости у сортов и сеянцев винограда путем промораживания вызревшей лозы [3, 4] по методике М.В. Черноморец [5] и разработка методов отбора сеянцев на стадии прорастания семян по признакам силы роста и вызревания

Таблица

**Отбор морозоустойчивых генотипов винограда после высушивания, вымачивания в вариантах раствора и промораживания (-22°C) семян, культивирования проростков на среде с агаром и Ca(OH)<sub>2</sub> и затем выращивания сеянцев с вызревшей лозой в поле**

№ р-ра	Вариант раствора		% приживаемости проростков на среде с агаром, 1,5 г/л Ca(OH) <sub>2</sub> и др. добавками	Выращивание сеянцев в поле, промораживание их вызревшей лозы (-22°C) и её проращивание				
	добавки веществ в варианты раствора	% прораствания семян		количество сеянцев с вызревшей лозой, шт.	% морозоустойчивых сеянцев	развитие побегов и корней из черенков вызревшей лозы		
						средняя длина побега, см	среднее количество корней, шт.	средняя длина корня, см
1	H <sub>2</sub> O (контроль)	26	25	8	13	1	0	0
2	Основа раствора* (рН=5,6-5,8)	57	33	12	17	2	9	4
3	Добавки к основе раствора: 1 г/л Ca(OH) <sub>2</sub> (рН=12,4)	18	43	6	50	3	6 (0;0)	4 (0;0)
4	Вариант №3 + регуляторы роста (ИУК, НУК, БА) + 350 мг/л Д,Л-триптофана (всего 370 мг/л)	38	86	12	25	7	12	5
5	Вариант №3 + регуляторы роста + 60 г/л Д-манита	40	57	9	33	6	17 (0;0)	4 (0;0)
6	Вариант №5 + 350 мг/л Д,Л-триптофана	45	43	6	33	6	10	5
7	Вариант №6 + 5 г/л CaCl <sub>2</sub>	16	79	8	13	3	2	3

Примечание: \* - в вариантах раствора № 2-7 (кроме варианта № 1, контроль) содержится основа раствора: 1/8 часть минеральных элементов среды РГ [8], 0,5 таблетки/л нистатина (50000 ед. в 1 табл.), 5 мг/л пиридоксина, 100 мг/л мезо-инозита, 0,2 мг/л гибберелловой кислоты (ГА3), 0,2 мг/л N6-бензиладенина (БА) и 20 мг/л Д,Л-триптофана

лозы [6] и морозоустойчивости [7] путем их вымачивания (1 сут.) в высокощелочных растворах (рН=12) с добавкой биологически активных веществ и 1 г/л Ca(OH)<sub>2</sub>. В данной работе, наряду с просушкой и вымачиванием семян в вариантах растворов с различными веществами и Ca(OH)<sub>2</sub>, дополнительно применяли промораживание семян при -22°C и затем культивирование проростков на нестерильной агаризованной высокощелочной среде (рН=12,4) с добавлением минеральных веществ и 1,5 г/л Ca(OH)<sub>2</sub>. Отбор генотипов на уровне семян заключается в более быстром проращении (или выживании) семян, устойчивых к селективному фактору, которым на них воздействуют.

Целью исследований, как в предыдущих [6, 7], так и в этой работе, является разработка подходов к созданию методов отбора генотипов на уровне семян для ускорения и интенсификации селекционного процесса, расширения гибридного фонда, сокращения трудовых и экономических затрат на выведение новых сортов.

В опыте использовали смесь семян свободного опыления сеянцев материнских форм – сортов селекции Института «Магарач»: Первенец Магарача, Антей магарачский, Памяти Голодриги, Данко и др. Семена отмывали от кожуры и мякоти ягод, просушивали при комнатной температуре в течение трёх недель и в дальнейшем – при 28–30°C в течение шести недель. После просушки вес семян уменьшался приблизительно на 7%. Семена замачивали в вариантах растворов на 1 сут. при комнатной температуре раствора (18°C) (табл.). В качестве контроля семена замачивали в дистиллированной воде (вариант №1). Основа раствора (рН=5,6), которая находилась в вариантах № 2–7, представлена в примечании к таблице. В варианты № 3–6 вместе с основой раствора было добавлено 1 г/л Ca(OH)<sub>2</sub>. В варианте № 4 находились все добавки варианта № 3 с дополнительной добавкой регуляторов роста: 5 мг/л β-индолилуксусной кислоты (ИУК), 1 мг/л

α-нафтилуксусной кислоты (НУК) и 1 мг/л N6-бензиладенина (БА), а также 350 мг/л Д,Л-триптофана (в основе 20 мг/л, всего 370 мг/л). Вариант № 5 отличался от варианта № 4 тем, что вместо Д,Л-триптофана было добавлено 60 г/л Д-манита, а вариант № 6 содержал все добавки предыдущих вариантов с дополнительной добавкой 5 г/л CaCl<sub>2</sub> (табл.).

В каждом варианте обработки было около 750 семян. Семена закаливали и промораживали по методике М.В. Черноморец [5], главным в которой для закаливания отрицательными температурами является выдерживание черенков при морозе -5–7°C 8–10 сут. (вода выходит из клеток в межклетники и там замерзает, чем дольше черенки находятся при каждой из последующих отрицательных температур, тем лучше они закаливаются), а при оттаивании: после отрицательных температур, помещение черенков в условия +2°C не менее чем на 3 сут. (тает лёд в межклетниках и вода проникает в клетки). Для этого семена после вымачивания в вариантах растворов промывали водопроводной водой и в полиэтиленовых пакетах сразу помещали в морозильную камеру с регулируемым снижением температуры: -3°C (7 сут.), -5–7°C (9 сут.), -10°C (2 сут.), -15°C (2 сут.), -18°C (3 сут.), -19°C (2 сут.), -20°C (3 сут.), -21°C (2 сут.), -22°C (3 сут.). Затем начинали этап оттаивания и проращивания семян: -2–4°C (8 сут.), +2°C (5 сут.), при комнатной температуре +18–20°C (7 сут.), +27°C (10 сут.). Подсчитывали количество проросших семян после каждого варианта их вымачивания. Размер гипокотилей у проростков варьировал от 2 до 25 мм. Семяздоли находились в семенах. Эти проростки высаживали в нестерильную среду с агаром в банки на 200 мл (75 мл среды в банку) следующего состава: 1/8 (в восемь раз разбавленные) минеральные вещества РГ [8] для выращивания растений винограда в культуре in vitro, нистатин – 1 таблетка (50000 ед.) на 4 л раствора, 5 г/л агара, 1,5 г/л Ca(OH)<sub>2</sub>, рН не доводили. За счет добавки Ca(OH)<sub>2</sub>

среда имела высокощелочное рН=12,4 и поэтому на ней массово не развивались микроорганизмы (нестерильные условия).

В каждую банку высаживали по 12–14 проростков в зависимости от их размера. После двух месяцев культивирования при 20–22°C и природном освещении (апрель–май) оценивали процент развития растений сеянцев в банках и затем их высаживали в почву, в шеды опытно-производственной базы «Дарсан».

В конце вегетации (в конце ноября–начале декабря) заготавливали вызревшую лозу из растений сеянцев и промораживали 2-глазковые черенки вызревшей лозы при -22°C с их закалкой к низким температурам согласно методики М.В.Черноморец [5] и описанными выше режимами проморозки семян, из которых получены эти сеянцы. После проморозки и оттаивания черенки ставили в банки с водой (слой воды в банках толщиной 2–3 см), через 3–6 дней воду меняли. Черенки проращивали при комнатной температуре и естественном освещении. Рассчитывали процент выживших после проморозки при -22°C черенков, взятых из сеянцев, которые развились из семян, подвергшихся различным обработкам: влиянию экстремальных факторов на этапах их проращивания и развития растений.

Для опыта были взяты семена свободного опыления сеянцев, полученных от скрещиваний большого количества сортов (около 10) для получения как можно большего расщепления по признакам устойчивости к биотическим и абиотическим факторам внешней среды с целью отбора устойчивых генотипов путем высушивания, вымачивания в растворах различных биологически активных веществ и 1 г/л Ca(OH)<sub>2</sub> (табл.), дальнейшего промораживания этих семян и затем высадки семян (проростков) взошедших первыми, с наиболее развитыми гипокотилеями и корнями в условия действия еще одного фактора: в нестерильную среду с агаром, минеральными веществами и добавкой 1,5 г/л



Ca(OH)<sub>2</sub>, который создавал высокощелочную среду (рН=12,4) и препятствовал массовому развитию микроорганизмов на этой среде. После двух месяцев культивирования растения семян с побегами длиной 3–6 см были высажены в полевые условия. В конце вегетации (начало декабря) из этих семян была взята вызревшая лоза, двухглазковые черенки которой были проморожены при -22°C, и затем поставлены на проращивание в банки с водой для определения их жизнеспособности. В начале опыта по обработке семян различными экстремальными факторами было взято приблизительно 5300 шт. семян (7 вариантов растворов для вымачивания семян, 750 шт. на вариант, табл.), а в конце, после всех обработок (селективных факторов), в течение года было отобрано 15 среднетемпературоустойчивых семян (-22°C), а если исключить семена, черенки которых не образовывали корни после заморозки и проращивания, – 10 семян. Произшел отбор наибольшего количества семян как по развитию мощных побегов с хорошо вызревшей лозой (12 шт.), так и по устойчивости к замораживанию этой лозы при -22°C (3 шт.), развитию из неё зеленых побегов (7 см) и корней (12 шт., 5 см) после вымачивания семян в варианте

раствора (№ 4) с основой, 1 г/л Ca(OH)<sub>2</sub>, 5 мг/л ИУК, 1 мг/л НУК, 1 мг/л БА и 370 мг/л Д,L-триптофана.

В данной работе недостаточно статистической достоверности для окончательного вывода по селекции морозоустойчивых генотипов методом вымачивания семян в растворе с Ca(OH)<sub>2</sub> (рН=12,4) и биологически активными веществами и последующему отбору семян, которые проросли первыми после воздействия селективного фактора, но эти исследования, как и проведенные ранее [6, 7], показывают возможность отбора генотипов на стадии прорастания семян после их вымачивания в растворах биологически активных веществ. Необходимы дальнейшие исследования для установления хозяйственно ценных признаков, по которым возможен отбор генотипов путем воздействия селективных факторов как на семена, так и на развившиеся из них проростки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голодрига, П.Я. Теория, практика и очередные задачи по созданию комплексноустойчивых высококачественных сортов винограда / П.Я. Голодрига // Генетика и селекция винограда на иммунитет: Труды Всесоюзного симпозиума. – К.: Наукова думка, 1978. – С. 13–35.
2. Голодрига, П.Я. Прогнозирование некоторых

компонентов качества урожая сортов и семян винограда по каллусной ткани / П.Я. Голодрига, М.А. Костик, В.А. Зленко // Физиология и биохимия культурных растений. – 1986. – Т.18. – № 5. – С. 510–515.

3. Волынкин, В.А. Морозоустойчивость генетически разнородного генофонда винограда различных биологических таксонов / В.А. Волынкин, В.А. Зленко, Н.П. Олейников и др. // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2012. – № 1. – С.2–4.

4. Лиховской, В.В. Новый исходный материал в селекции винограда на морозоустойчивость / В.В. Лиховской, В.А. Зленко, Н.П. Олейников // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2014. – № 2. – С.7–9.

5. Черноморец, М.В. Устойчивость виноградного растения к низким температурам / М.В. Черноморец. Под ред. К.А.Войтович. – Кишинев: Картия Молдовеняскэ, 1985. – 190 с.

6. Зленко, В.А. Влияние биологически активных веществ на прорастание семян винограда и отбор семян по признакам силы роста и вызревания лозы / В.А. Зленко // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. трудов НИВиВ «Магарач». – Т. XLIII. 2013. – С.37–41.

7. Зленко, В.А. Отбор морозоустойчивых семян винограда методом обработки семян биологически активными веществами / В.А. Зленко // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2014. – № 2. – С.4–6.

8. Зленко, В.А. Метод культивирования растений винограда в условиях *in vitro* в стерильном песке, обогащенном питательным раствором / В.А. Зленко, И.А. Павлова // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2012. – № 4. – С.14–16.

Поступила 9.06.2015  
© В.А. Зленко, 2015

УДК 634.8:631.527.5:581.143.6

Мандыч Олеся Михайловна, аспирант, olesya\_man@ukr.net;

Павлова Ирина Александровна, к.б.н., в.н.с. лабор. виноградного питомниководства, pavlovairina1965@gmail.com  
ГБУ РК НИИВиВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

## ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ИЗ ГИБРИДНЫХ СЕМЯН ВИНОГРАДА НА СЕЛЕКТИВНЫХ СРЕДАХ В УСЛОВИЯХ *IN VITRO*

*Культивировали гибридные семена винограда на селективных средах, для отбора солеустойчивых форм на ранних стадиях развития растения. Исследовали динамику роста осевых органов растений на селективных средах. Хлорид натрия, добавленный в среду, в небольших концентрациях оказывал положительное действие на прорастание семян, но ингибировал рост корней и побегов на разных стадиях развития растений. Выдержали солевую нагрузку ряд гибридных форм в популяции Кобер 5 ББ x СО4.*

**Ключевые слова:** семена; солеустойчивость; *in vitro*; хлорид натрия; популяция; гибридная форма; селективная среда.

Mandych Olesia Mikhailovna, Post-Graduate Student;

Pavlova Irina Aleksandrovna, Cand. Biol. Sci., Leading Staff Scientist of the Laboratory of Grapevine Nursery Science

Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600

## DYNAMICS OF *IN VITRO* PLANT DEVELOPMENT FROM HYBRID GRAPE SEEDS ON SELECTIVE MEDIA

*Hybrid grape seeds were cultured on selective media with a view to reveal salt-resistant forms at early developmental stages. The growth dynamics of the axial organs on selective media was studied. Sodium chloride added to a medium at small concentrations had a positive effect on seed germination yet inhibited shoot and root growth of plants at different developmental stages. A number of hybrid forms in the population Kober 5 BB x SO4 proved to be salt-resistant.*

**Keywords:** seeds; salt-resistance; *in vitro*; sodium chloride; population; hybrid form; selective medium.

Ингибирование ростовых процессов растений при солевом стрессе связано с нарушениями биохимических, физиологических и генетических механизмов [1]. Торможение синтетических процессов, в первую очередь белка и нуклеиновых кис-

лот, и понижение энергообеспеченности организма вследствие засоления ведёт к резкому торможению ростовых процессов, сокращению темпов нарастания биомассы растений и размеров его органов. Это приводит к ухудшению приживаемости сель-

скохозяйственных культур на засоленных почвах, учитывая, что вся доля данных почв от общей площади орошаемых земель в Крыму составляет около 9,5%, в том числе средне- и сильнозасоленных – 1,7% [2].

Залогом успешного внедрения рас-

тений на почвы с повышенным засолением служит нормальное формирование их вегетативных органов, в частности корней и побегов, в условиях близких к неблагоприятным. Применение методов *in vitro* для диагностики устойчивости к тем или иным стрессовым факторам позволяет искусственно моделировать заданные условия культивирования и проводить отбор устойчивых форм [3, 4].

Целью данной работы было изучение влияния различных концентраций хлористого натрия на формирование вегетативных органов растений винограда гибридных популяций в условиях *in vitro* для проведения отбора солеустойчивых форм на ранних стадиях развития растений.

Материалом для проведения исследований служили семена от скрещивания сортов Феркаль x CO<sub>4</sub>, Кобер 5 ББ x Rupestris du Lot, Кобер 5 ББ x CO<sub>4</sub>, Феркаль x Rupestris du Lot и Феркаль x Riparia Gluar. Фрагмент семени с зародышем и прилегающим к нему эндоспермом в стерильных условиях высаживали на селективные среды с добавлением 6-БАП (0,2 мг/л) и ИУК (0,2 мг/л) [5, 6]. Хлоридное засоление моделировали в условиях *in vitro* внесением в состав питательной среды хлорида натрия в концентрации 1, 2 и 3 г/л. В качестве контроля использовалась питательная среда, не содержащая NaCl.

После посадки культивируемые пробирки были помещены в условия термостатического помещения с t 25–27°C, освещением 3000–4000 лк, 16-часовом фотопериоде и относительной влажности воздуха 60–70%. В процессе культивирования были проведены визуальные наблюдения за ростом и развитием растений.

Развитие сеянцев винограда на средах, содержащих различные концентрации солей, отличалось от формирования контрольных растений. Резкое увеличение длины осевых органов в большинстве случаев сопровождалось консервацией развития и последующей гибелью растений либо наблюдалось ингибирование роста корней и побегов ещё на начальной стадии развития. Высокие концентрации хлорида натрия ингибировали развитие растений либо способствовали их аномальному росту.

В популяции Кобер 5 ББ x CO<sub>4</sub> на селективных средах по сравнению с контролем рост осевых органов проходил значительно хуже, при этом, чем выше концентрация соли в среде тем лучше развивались растения (рис.1). Начиная с пятой недели, корни сеянцев, полученных на втором и третьем вариантах засоления, прекратили свой рост, достигнув длины 1–2 см, средняя длина побегов увеличилась вдвое по сравнению с аналогичными параметрами остальных опытных растений.

У растений популяции Феркаль x Rupestris du Lot развитие корня и побега проходило аналогично: формирование осевых побегов наблюдалось с первой недели, их средняя длина превышала 5 см (рис. 2). На средах, содержащих 1 и 2 г/л хлорида натрия, рост корней растений превышал контрольный вариант: их средняя длина составила 10 см, что в 2,5 и в 1,5 раза больше аналогичных параметров

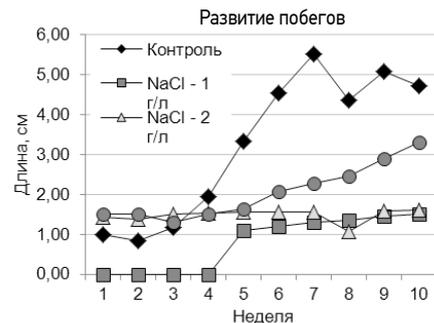
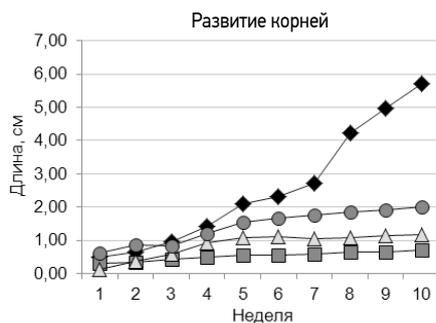


Рис. 1. Развитие осевых органов растений популяции Кобер 5 ББ x CO<sub>4</sub> на селективных средах

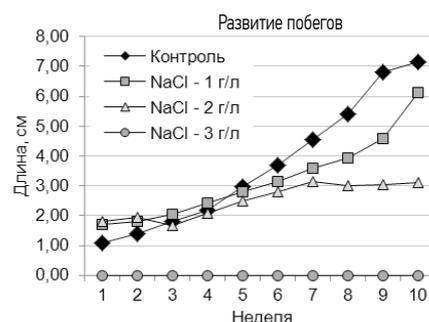
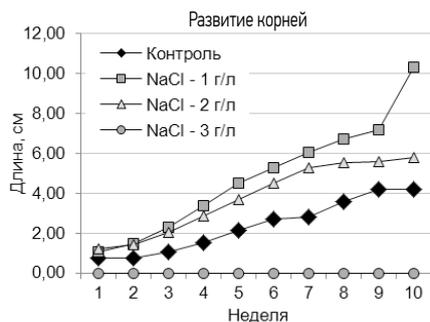


Рис. 2. Развитие осевых органов растений популяции Феркаль x Rupestris du Lot на селективных средах

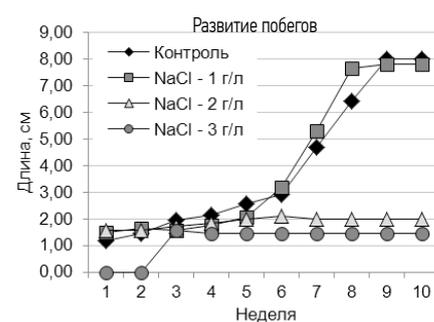
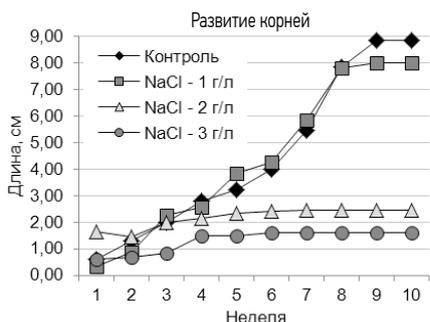


Рис. 3. Развитие осевых органов растений популяции Феркаль x Riparia Gluar. на селективных средах

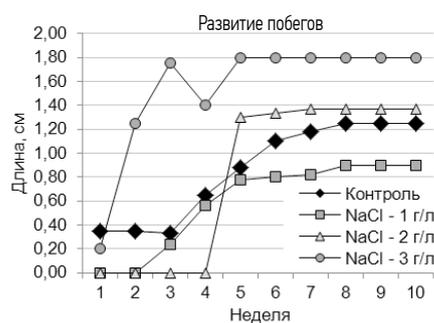
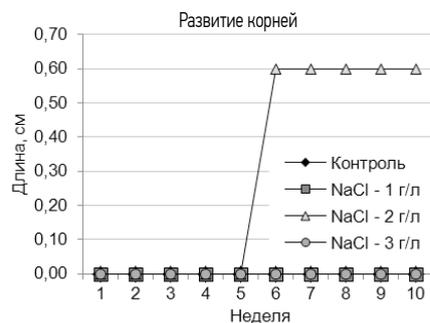


Рис. 4. Развитие осевых органов растений популяции Кобер 5 ББ x Rupestris du Lot на селективных средах

контрольных растений. До 6-й недели наблюдений побеги контрольных растений и опытных вариантов засоления (NaCl – 1–2 г/л) развивались одновременно. Затем средняя длина контрольных побегов в 1,4 раза превысила длину побегов винограда, выросших на селективных средах. На засолении хлоридом натрия 3 г/л развития растений не происходило.

У сеянцев комбинаций скрещивания винограда Феркаль x Riparia Gluar и Ко-

бер 5 ББ x Rupestris du Lot развитие было сходным: ингибирование роста осевых органов растений наблюдалось на среде с малой концентрацией хлорида натрия (рис. 3; 4). У растений, полученных на среде с 2 г/л NaCl, к концу наблюдений корни превысили длину контрольных в пять раз. Появление побегов и корней у растений популяции Кобер 5 ББ x Rupestris du Lot на аналогичной среде наблюдалось на 5–6 неделе наблюдений, как и у растений попу-



ляции Феркаль x Riparia Gluar; прекращение развития осевых органов происходило при средних длинах 1,4 и 0,6 см соответственно.

Растения популяции Феркаль x Riparia Gluar, выросшие на среде, содержащей 1 г/л NaCl, формировали семядольные и настоящие листья на неделю раньше контроля. Такая же картина в целом наблюдалась при засолении NaCl 2 г/л. У сеянцев винограда, сформировавшихся на среде, содержащей 3 г/л NaCl, ингибировалось развитие семядольных и настоящих листьев.

Во всех вариантах селективных сред семена сорта Феркаль x CO4 давали проростки на 3–4 неделю (рис. 5). Чем выше была концентрация хлорида натрия, тем больше была средняя длина корней, а побегов – ниже, и наоборот. Так, средние длины корней были выше контроля в 1,5 (NaCl-1г/л) и 2 раза (NaCl-3 г/л) соответственно, а средняя длина побегов – ниже в 1,2–1,3 раза. На среде с NaCl 2 г/л средняя длина корней была в 1,2 раза ниже, чем на других вариантах селективных сред.

На этапе прорастания семян и начальных этапах развития растений в культуре *in vitro* небольшие концентрации хлорида натрия оказывали благоприятное действие [7]. Но в дальнейшем на селективных средах наблюдали подавление ростовых процессов, замедление развития растений по сравнению с контролем. Средняя длина корней и побегов редко превышала 3 см. Развитие осевых органов начиналось с 4–5 недели и заканчивалось с 7–8-ой или, начиная с первой недели, развитие завершалось на 5-ой.

Благоприятное действие селективных сред с NaCl 2 и 3 г/л на формирование побегов популяций Кобер 5 ББ x CO4 и Кобер 5 ББ x Rupestris du Lot объясняется, возможно, тем, что материнская форма – подвой Кобер 5 ББ, отличается засухоустойчивостью, а, следовательно, обладает относительно высоким уровнем солеустойчивости по сравнению с другими подвоями [8]. Очевидно система защитных механизмов подвоя Кобер 5 ББ способна нивелировать негативное воздействие токсических ионов. В популяции Феркаль x Rupestris du Lot растения развивались на средах,

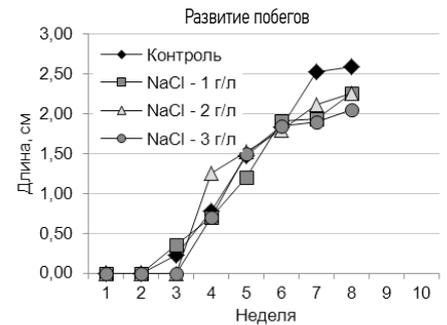
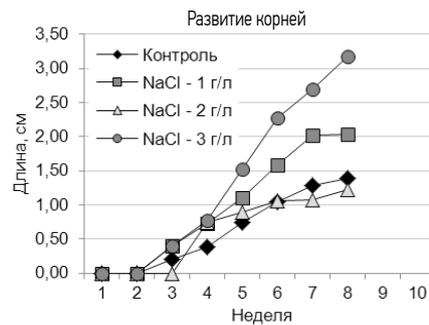


Рис. 5. Развитие осевых органов растений популяции Феркаль x подвой CO4 на селективных средах

содержащих NaCl в концентрациях 1–2 мг/л. Более высокая концентрация соли ингибировала прорастание семян данной популяции и развитие листьев у растений популяции Феркаль x Riparia Gluar. В популяции Феркаль x подвой CO4 у растений чем выше была концентрация хлорида натрия в среде, тем больше была средняя длина корней и меньше длина побега, что нехарактерно в целом по популяциям. У большинства популяций винограда побеги были длиннее корней в 2–3 раза, лучше развивались. Корни являются более чувствительными к стрессовым факторам, нежели надземные органы [9]. Несмотря на лучшее развитие сеянцев на бессолевой среде, именно от Кобер 5 ББ x CO4 были получены жизнеспособные растения на селективных средах с NaCl 1 и 2 г/л.

Таким образом, проведенные исследования показали, что на селективных средах динамика роста осевых органов растений гибридных популяций на отдельных этапах культивирования превышала контроль, не уступала контролю. В целом же засоление среды культивирования оказывало негативное влияние на развитие растений. Ростовые процессы у растений прекращались в зависимости от популяции на 5, 7, 8-ой неделе. Выдержали солевую нагрузку ряд гибридных форм в популяции Кобер 5 ББ x CO4.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костюк, А.Н. Ответная реакция растений на солевой стресс/ Костюк А.Н., Остаплюк А.Н., Левенко Б.А. // Физиология и биохимия культ. растений. – 1994. –

Т. 26, № 6. – С. 525–545.

2. Удовенко, Г.В. Солеустойчивость культурных растений/ Г.В. Удовенко. – Л.: Колос, 1977. – С. 164–177.

3. Голодрига, П.Я. Технология ускоренного размножения сортов винограда с применением культуры изолированной ткани/ П.Я. Голодрига, В.А. Зленко, И.И. Рыфф и др. // Сельскохозяйственная биология. – 1985. – № 3. – С. 62–66.

4. Рыфф И.И. Итоги и перспективы диагностики винограда на устойчивость к засухе и солям *in vitro*/ И.И. Рыфф // Интерактивная ампелография и селекция винограда: Матер. Международного симпозиума, 20–22 сентября 2011 г. – Краснодар, 20–22 сент., 2012. – С. 195–197.

5. Методические рекомендации по клональному микроразмножению винограда [Голодрига П.Я., Зленко В.А., Чекмарев Л.А., Бутенко Р.Г., Левенко Б.А., Пивень Н.М.]. – Ялта: НИИВиП «Магарач», 1986. – 56 с.

6. Пат. 17919А Україна, МПК 6 А01Н4/00, А01Н1/04. Спосіб вирощування рослин з важкопророщуваного насіння і відбору стійких генотипів на рівні зародків / Зленко В.А., Котіков І.В., Трошин Л.П., Павлова І.О. / Україна. – № 95010191; Заявл. 11.01.95; Опубл. 03.06.97, Бюл. № 5. – С. 3.1.18.–3.1.19.

7. Мандыч, О.М. Применение культуры семян *in vitro* для получения солеустойчивых форм винограда/ О.М. Мандыч, И.А. Павлова // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2013. – № 4 – С. 4–6.

8. Sivritepe. N. Effects of NaCl treatment on ion metabolism in some grapevine rootstocks/ N. Sivritepe, A. Eris // Vitis: Viticult. and Enol. Abstr. – 2000. – 39. – №1–2. – P. 15.

9. Иванов, В.Ф. Влияние засоления почв Крымского Присивашья на распространение корневой системы плодовых культур/ В.Ф. Иванов// Почвоведение. – 1967. – № 8. – С.27–35.

Поступила 7.07.2015  
©О.М.Мандыч, 2015  
©И.А.Павлова, 2015



УДК 634.8:631.524.7/.84:631.811

**Волынкин Владимир Александрович**, д. с.-х. н., гл. н. с. отдела селекции, генетики винограда и ампелографии, volynkin@ukr.net;

**Лиховской Владимир Владимирович**, к. с.-х., начальник отдела селекции, генетики винограда и ампелографии;

**Олейников Николай Петрович**, к. с.-х. н., в. н. с. отдела селекции, генетики винограда и ампелографии;

**Левченко Светлана Валентиновна**, к. с.-х. н., в. н. с. отдела селекции, генетики винограда и ампелографии;

**Лисовой Александр Николаевич**, аспирант отдела селекции, генетики винограда и ампелографии

ГБУ РК НИИИВуВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

## РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННО ЗНАЧИМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕССЕМЯННЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА НА ПРИМЕРЕ СОРТА ЮЖНОБЕРЕЖНЫЙ

*Для преодоления мелкоягодности бессемянных сортов винограда в виноградарстве применяют два основных подхода – селекционный путь и воздействие физиологически активными веществами. Разработана система применения физиологически активных веществ с целью повышения показателей качества бессемянных сортов винограда: размер ягоды, класс бессемянности, транспортабельность грозди и дегустационная оценка винограда. Исследование выполнено на бессемянном сорте винограда Южнобережный в полевых условиях. Установлено, что оптимальным вариантом является однократная обработка соцветий после цветения раствором форхлорфенурона концентрации 20 мг/л.*

**Ключевые слова:** физиологически активные вещества; гиббереллиновая кислота; форхлорфенурон; стрептомицин; бессемянные сорта винограда; продуктивность побега; размер ягоды; транспортабельность; дегустационная оценка винограда.

**Volynkin Vladimir Aleksandrovich**, Doctor of Science, Main Staff Scientist of the Department of Grape Breeding and Genetics and Ampelography;

**Likhovskoi Vladimir Vladimirovich**, Candidate of Science, Head of the Department of Grape Breeding and Genetics and Ampelography;

**Oleinikov Nikolai Petrovich**, Candidate of Science, Leading Staff Scientist of the Department of Grape Breeding and Genetics and Ampelography;

**Levchenko Svetlana Valentinovna**, Candidate of Science, Leading Staff Scientist of the Department of Grape Breeding and Genetics and Ampelography;

**Lisovoi Aleksandr Nikolaevich**, Post-Graduate Student of the Department of Grape Breeding and Genetics and Ampelography  
Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600

## DEVELOPMENT SCHEMES OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FOR IMPROVEMENT OF ECONOMICAL CHARACTERS OF SEEDLESS GRAPE VARIETIES FOR EXAMPLE VARIETY YUZHNOBEREZHNYI

*To overcoming a small-fruitedness of seedless grape varieties in viticulture apply two basic approaches – a selection way and utilization of physiologically active substances. The scheme of the application of physiologically active substances in order to improve quality indicators seedless grapes: the size of the berries, class seedless, mechanical contents of yield, characteristics of shipping quality, the tasting assessment of grapes. Research is executed on modeling seedless grape variety Yuzhnoberezhnyi in field conditions. It is established, that optimum variant is unitary spraying of florescences after their flowering by solution of forchlorfenuron (CPPU) 20 mg/l concentration.*

**Keywords:** physiologically active substances; gibberellic acid; a forchlorfenuron (CPPU); streptomycin; seedless grape varieties; crop capacity per shoot; size of berries; shipping quality; sensory evaluation of grapes.

Из общего количества производимого в мире винограда 80–90% используется для переработки на вина, соки и другие продукты, до 10% винограда потребляется в свежем виде и 5–6% идет на сушку. Среди большого разнообразия сортов особое место принадлежит бессемянным. Анализ существующего сортимента показал, что большинство бессемянных сортов винограда, несмотря на приятный вкус, отсутствие полноценных семян и высокую сахаристость мякоти характеризуется небольшим размером ягод.

Для преодоления мелкоягодности бессемянных сортов в мировой практике используется два основных подхода: классический, основанный на генеративной селекции и научно обоснованный подбор физиологически активных веществ с учетом их взаимодействия, концентраций и сроков обработки [2]. Воздействие физиологически активными веществами (ФАВ) позволяет улучшить такие хозяйственно ценные показатели как урожайность и ка-

чество, размер ягод, размер и плотность грозди, класс рудиментарности, транспортабельность продукции бессемянных сортов винограда и т.д. [3–6, 10, 11].

Таким образом, изучение влияния комплексной обработки физиологически активными веществами на реакцию бессемянных сортов винограда в плане увеличения размера ягод и грозди, улучшения качества винограда и повышения транспортабельности продукции является актуальным.

Целью работы является разработка схемы применения физиологически активных веществ гиббереллиновой кислоты, форхлорфенурона и стрептомицина в различных сочетаниях и изучение их влияния на хозяйственно значимые показатели бессемянных сортов винограда: механический состав грозди, класс бессемянности, транспортабельность и органолептическую оценку.

Исследование проводилось на селекционном участке Института Магарач

№ 5 в п. Отрадное. Участок расположен на Южном берегу Крыма, в 6 км к востоку от г. Ялта. Площадь питания куста – 3 м<sup>2</sup>. Опыты заложены на выровненных по силе роста кустах. При обрезке устанавливалась практически одинаковая, наиболее оптимальная нагрузка глазками. Зона Южного берега Крыма характеризуется высокой теплообеспеченностью: сумма активных температур достигает 3700–4200°C. Средняя годовая температура в данном районе – 13,5°C. Годовое количество осадков составляет 450–570 мм. Исследования проводились на сорте Южнобережный селекции Института «Магарач».

Массовую концентрацию сахаров сона ягод определяли рефрактометрическим методом [8]. Механический анализ ягоды и грозди оценивали по методике Простосердова Н.Н. [9]. Класс бессемянности – по Смирнову К.В. и др. [11]. Органолептическая оценка и транспортабельность винограда исследуемых сортов оценивалась согласно «Методическим рекомендациям



по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины» с помощью уравнений для вычисления расчётного коэффициента [1, 7].

На рис. 1 представлена схема опытов по оценке влияния кратности обработок препаратами на хозяйственно значимые показатели сорта Южнобережный. В опыте изучено влияние однократной и двукратной обработки гиббереллином (концентрация рабочего раствора – 50 мг/л) и форхлорфенураном (концентрация рабочего раствора – 20 мг/л) и однократной обработки стрептомицином, в концентрации 200 мг/л. Однократная обработка гиббереллином проведена через 7–10 дней после окончания цветения. В опыте с двукратной обработкой, первая обработка проведена во время массового цветения, а вторая – через 7–10 дней после его завершения. Сроки однократной и двукратной обработок форхлорфенураном совпадают со сроками обработки гиббереллином. Обработка стрептомицином – однократная, перед началом цветения. Варианты опытов включают следующие сочетания: стрептомицин (опыт 1), форхлорфенуран (СРПУ) со стрептомицином (опыты 2 и 3); гиббереллин (GA3) со стрептомицином (опыты 4 и 5); гиббереллин с форхлорфенураном и стрептомицином (опыты 6–9), форхлорфенуран (опыты 10 и 11), гиббереллин с форхлорфенураном (опыты 12–15).

В результате проведенных исследований нами установлено влияние ФАВ на механические свойства грозди винограда сорта Южнобережный (табл. 1).

Анализ данных табл. 4 показал, что применение однократной обработки форхлорфенураном (СРПУ, опыт №10) оказало положительное действие на механические свойства грозди: увеличение массы грозди в 2,2 раза за счет увеличения таких показателей как число и масса ягод, масса гребня. При этом масса одного рудимента увеличилась до 6,5 мг, что соответствует II классу бессемянности.

Влияние обработок при различном сочетании ФАВ на транспортабельность урожая сорта Южнобережный отображено в табл. 2.

Было установлено, что среди вариантов обработок в опыте № 10 требовалось значительно большее усилие на раздавливание ягод и усилие на отрыв ягод – 826 и 229 г соответственно.

На показатель «усилие на прокол» положительное влияние оказала однократная обработка стрептомицином в опыте № 1 (467 г) и однократная обработка СРПУ (421 г). Во всех остальных вариантах с обработками применение ФАВ оказало, по сравнению с контролем (405 г), негативное влияние на данный показатель.

Анализ данных показал, что в варианте № 10 получены наиболее высокие коэффициенты транспортабельности: 23% продукции имело высокую транспортабельность, 40% – хорошую и 42% – низкую.

Дегустация свежего столового винограда проводится путем опробования и оценки исключительно органолептическим методом. Дегустационной комиссией по 10-балльной шкале было оценено влияние различных схем обработок ФАВ на урожай



Рис. Схема опыта по оценке кратности обработок препаратами на показатели сорта Южнобережный

Влияние ФАВ на механический состав урожая сорта Южнобережный

Таблица 1

Вариант	Массовая концентрация сахаров, г/100 см <sup>3</sup>	Средняя масса грозди, г	Число ягод в грозди, шт.	Средняя масса гребня, г	Масса ягод одной грозди, г	Масса одного рудимента, мг	Масса 100 ягод, г	Показатель строения грозди	Ягодный показатель
Контроль	18,0	135,5	118,0	6,5	129,0	4,5	109,3	19,8	91,5
Опыт 1	20,0	85,5	130,0	4,5	64,5	4,0	49,6	14,3	201,6
Опыт 2	22,2	86,5	110,0	6,5	80,0	0,0	72,7	12,3	137,5
Опыт 3	16,2	245,0	198,0	12,0	233,0	0,0	117,7	19,4	85,0
Опыт 4	18,6	150,0	144,0	11,5	138,5	0,0	96,2	12,0	104,0
Опыт 5	21,2	230,0	56,0	8,0	76,0	0,0	135,7	9,5	73,7
Опыт 6	16,0	268,5	231,0	14,0	254,5	0,0	110,2	18,2	90,8
Опыт 7	21,0	154,0	124,0	10,5	143,0	0,0	115,3	13,6	86,7
Опыт 8	18,0	165,5	146,0	18,0	147,5	0,0	101,0	8,2	99,0
Опыт 9	18,0	129,5	74,0	7,5	122,0	0,0	164,9	16,3	60,7
Опыт 10	18,2	304,5	137,0	11,0	293,5	6,5	214,2	26,7	46,7
Опыт 11	18,6	103,0	59,5	5,0	99,5	10,7	167,2	19,9	59,8
Опыт 12	18,0	184,0	140,5	12,5	171,5	0,0	122,1	13,7	81,9
Опыт 13	16,0	203,5	214,5	15,5	176,0	0,0	82,1	11,4	121,9
Опыт 14	21,0	52,0	59,0	6,0	46,0	0,0	78,0	7,7	128,3
Опыт 15	19,8	342,0	172,5	27,0	225,0	0,0	130,4	8,3	76,7

Влияние ФАВ на показатели транспортабельности сорта Южнобережный

Таблица 2

Вариант	Усилие на раздавливание ягоды, г	Усилие на отрыв ягоды, г	Усилие на прокалывание ягоды, г	Коэффициент транспортабельности		
				T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
Контроль	689,4	163,5	404,7	3,5	23,6	31,0
Опыт 1	541,6	195,7	467,1	8,5	32,2	36,2
Опыт 2	592,2	70,4	304,9	-29,2	-8,7	10,8
Опыт 3	618,0	158,8	338,0	-10,1	8,8	22,6
Опыт 4	629,6	100,4	360,0	-15,3	5,9	19,6
Опыт 5	509,0	83,5	295,5	-33,1	-12,1	9,0
Опыт 6	384,3	159,0	261,6	-33,1	-13,7	9,7
Опыт 7	531,0	175,9	318,4	-14,9	4,0	20,2
Опыт 8	764,9	227,1	347,8	9,5	24,7	33,4
Опыт 9	570,6	182,9	302,8	-13,8	3,7	20,3
Опыт 10	825,9	229,0	420,8	23,0	39,9	41,9
Опыт 11	482,8	182,0	310,2	-17,8	1,3	18,7
Опыт 13	845,5	192,0	287,7	0,6	13,4	26,5
Опыт 14	649,4	125,7	352,6	-11,4	8,5	21,7
Опыт 15	902,4	165,3	362,2	9,8	25,2	32,5

винограда сорта Южнобережный по показателям «внешний вид», «гармоничный вкус и аромат» и «консистенция кожицы и мякоти». В табл. 3 представлены сводные данные по перечисленным показателям.

Отмечено, что наиболее высокие оценки были получены в опытах № 10 и 11 (7,8 и 8,0 баллов соответственно), в то время, как виноград без обработки (контроль) был оценен на уровне 7,2 балла.



Таким образом, полученные предварительные результаты показали, что из всех вариантов применения ФАВ на сорте Южнобережный на улучшение механического состава, повышение транспортабельности и улучшение органолептических свойств благоприятно повлияла однократная обработка после цветения раствором форхлорфенурана (СРПУ) в концентрации 20 мг/л, (опыт №10).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бейбулатов, М.Р. Оценка транспортабельности столовых сортов винограда / М.Р. Бейбулатов, В.А. Бойно // Плодоводство и виноградарство юга России. – № 28(04). – 2014. – 8 с.  
2. Волюнкин, В.А. Изучение влияния физиологически активных веществ на хозяйственно значимые показатели бессемянных сортов винограда / В.А. Волюнкин, В.В. Лиховской и др. // Современные научные исследования: инновации и опыт: Матер. V Международной научно-практической конференции. – Межотраслевой институт «Наука и образование». – Ежемесячный научный журнал. – № 5. – 2014. – С.50–54.  
3. Дженеев, С.Ю. Транспортирование столового винограда / С.Ю. Дженеев. – Симферополь: Крым, 1969. – 48 с.  
4. Левченко, С.В. О проведении рабочей дегустации столовых сортов и форм винограда / С.В. Левченко, Н.А. Рыбаченко, Н.К. Аппазова // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – № 2. – 2013. – С. 38.

5. Лиховской, В.В. Агробиологические и хозяйственно ценные признаки новых сортов и форм винограда селекции НИВиВ «Магарач» / Лиховской В.В., Олейников Н.П., Левченко С.В., Рыбаченко Н.А. // «Магарач». «Виноградарство и виноделие». – 2014. – № 1. – С. 5–7.  
6. Магомедов, М.Г. Транспортабельность абorigенных столовых сортов винограда в Дагестане / М.Г. Магомедов, О.М. Рамазанов, Ш.Р. Рамазанов // научные труды ГНУ СКЗНИИСив. – 2013. – Т. 1. – С. 253–256.  
7. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / под ред. А.М. Авидзба. – Ялта: Институт винограда и вина «Магарач». – 2004. – 264 с.  
8. Методические рекомендации по изучению сортов винограда в производственных условиях. – Ялта:

ВНИИВиВ «Магарач». – 1982. – 31 с.

9. Простосердов, Н. Н. Основы виноделия. – М.: Пищепромиздат, 1955. – С. 16–34.

10. Смирнов, К.В. Бессемянные сорта винограда / К.В. Смирнов. – Энциклопедия виноградарства. – Кишинев: Гл. ред. Молд. Сов. Энциклопедии, 1986. – Т. 1. – С. 155–156.

11. Смирнов, К.В. Бессемянные сорта и гибридные формы винограда / К.В. Смирнов, И.А. Кострикин, Л.А. Майстренко, А.Н. Шевцов, Э.А. Бельчиков, И.А. Ключиков, Е.А. Ключиков. – Новочеркасск–Запорожье, 2002. – С. 3–7.

Поступила 18.06.2015  
©В.А.Волюнкин, 2015  
©В.В.Лиховской, 2015  
©Н.П.Олейников, 2015  
©С.В.Левченко, 2015  
©А.Н.Лисовой, 2015

Дегустационная оценка свежего винограда сорта Южнобережный

Таблица 3

Дегустационный показатель	Вариант															
	контроль	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Внешний вид грозди и ягод	1,4	1,1	1,0	1,6	1,0	1,1	1,5	1,2	1,3	1,3	1,8	1,8	1,0	1,5	1,4	1,5
Вкус и аромат ягод	3,4	3,4	3,0	2,8	2,8	3,0	2,8	2,6	2,7	3,3	3,7	3,7	1,9	2,5	3,4	3,1
Свойства кожицы и мякоти	2,3	2,2	2,2	1,9	2,0	2,3	2,0	2,1	2,1	1,9	2,3	2,5	1,8	1,9	2,3	2,4
Общий бал	7,2	6,7	6,2	6,3	5,8	6,4	6,3	5,9	6,1	6,5	7,8	8,0	4,7	5,9	7,1	7,0

УДК 634.8:631.527.6:581.543

**Климченко Виктор Павлович**, д. с.-х. н., зав. лаборатории виноградного питомниководства, vik\_klim@rambler.ru;  
**Студенникова Наталья Леонидовна**, к.с.-х.н., с.н.с. лаборатории виноградного питомниководства;  
**Котоловец Зинаида Викторовна**, к.с.-х.н., н.с. лаборатории виноградного питомниководства, zinaida\_kv@mail.ru  
ГБУ РК НИИВиВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31;  
**Бейзель Петр Владимирович**, агроном по защите растений, gpalushta\_vino@mail.ru  
«Алушта» – филиал ФГУП «ПАО Массандра», г. Алушта

## ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАЗЫ ПРОТОКЛОНОВ ВИНОГРАДА В ПОПУЛЯЦИИ СОРТА ГАРС ЛЕВЕЛЮ

Приводятся результаты наблюдений основных фенологических фаз и изучение их протекания у 80 материнских растений – родоначальников клонов (ПО) винограда в популяции сорта Гарс Левелю, произрастающих в промышленных насаждениях предприятия «Алушта» – филиала ФГУП «ПАО Массандра».

**Ключевые слова:** фазы вегетации; продолжительность вегетационного периода; клоновая селекция; материнские растения; коэффициент вариации; сорт.

**Klimenko Viktor Pavlovich**, Dr. Agric. Sci., Head of the Laboratory of Grapevine Nursery Science;  
**Studenikova Natalia Leonidovna**, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist of the Laboratory of Grapevine Nursery Science;  
**Kotolovets Zinaida Viktorovna**, Cand. Agric. Sci., Staff Scientist of the Laboratory of Grapevine Nursery Science  
Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600;  
**Beizel Piotr Vladimirovich**, Agronomist for Plant Protection  
«Alushta» Branch of the Federal State-Owned Unitary Enterprise «Industrial and Agricultural Group «Massandra», Russia, Republic of the Crimea, Alushta

## PENOLOGICAL STAGES OF GRAPEVINE PROTOCLONES IN A HARS LEVELU POPULATION

Phenological stages were studied in 80 mother plants of grapevine – initial forms of protoclones in a Hars Levelu population cultivated in commercial plantings of the «Alushta» Branch of the Federal State-Owned Unitary Enterprise «Industrial and Agricultural Group «Massandra».

**Keywords:** vegetation stage; duration of the vegetation period; clone selection; mother plants; variation coefficient; variety.

Клоновая селекция играет важную функциональную роль в повышении эффективности виноградарства, поскольку

она не только уточняет результаты апробации, массовой и фитосанитарной селекции, но и позволяет определить наиболее

экономически выгодные клоны, которые дают новую ценную продукцию, а также повысить выход и качество существующей



Таблица

**Статистический анализ прохождения фенологических фаз  
80 материнских кустов винограда сорта Гарс Левелю, 2013–2014 гг.**

Адрес (кустоместо)	Начало распускания почек	Число дней от начала распускания почек до начала цветения	Начало цветения	Число дней от начала цветения до начала созревания	Начало созревания ягод	Число дней от начала созревания до полной зрелости	Полная зрелость	Продолжительность вегетационного периода, дней
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2-1-1	19.04	53	10.06	63	12.08	33	14.09	149
2-1-2	15.04	54	7.06	62	6.08	33	10.09	149
2-2-1	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	147
3-1-3	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	147
4-2-3	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	147
4-3-2	19.04	50	7.06	62	8.08	33	10.09	145
5-2-1	19.04	53	10.06	63	12.08	33	14.09	149
5-3-1	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	147
5-3-4	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	147
7-3-2	19.04	50	7.06	62	8.08	33	10.09	145
7-4-2	15.04	51	4.06	62	5.08	36	10.09	149
8-5-5	19.04	50	7.06	62	8.08	33	10.09	145
9-2-3	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	147
9-4-2	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	149
9-6-3	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	147
10-8-1	15.04	54	7.06	62	8.08	33	10.09	149
10-7-1	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	147
10-5-3	15.04	54	7.06	62	8.08	33	10.09	149
10-4-3	15.04	54	7.06	59	5.08	36	10.09	149
11-4-1	19.04	50	7.06	62	12.08	33	14.09	145
11-5-2	15.04	57	10.06	59	8.08	33	10.09	149
12-9-3	15.04	54	7.06	62	8.08	33	10.09	149
13-4-2	19.04	50	7.06	62	8.08	37	14.09	149
14-2-3	19.04	53	10.06	63	12.08	33	14.09	149
15-2-1	15.04	54	7.06	62	8.08	31	8.09	147
15-4-4	15.04	51	4.06	62	5.08	36	10.09	149
15-7-1	15.04	54	7.06	62	8.08	33	10.09	149
16-1-2	15.04	54	7.06	59	5.08	34	8.09	147
16-6-2	19.04	50	7.06	62	8.08	37	14.09	149
17-5-3	15.04	54	7.06	59	5.08	34	8.09	147
17-11-3	15.04	54	7.06	62	8.08	37	14.09	153
19-3-2	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	147
19-4-1	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	147
19-4-4	15.04	54	7.06	62	5.08	34	8.09	150
19-5-3	15.04	54	4.06	62	5.08	34	8.09	150
19-6-2	15.04	54	7.06	59	8.08	31	8.09	144
20-4-4	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	147
21-3-1	15.04	54	7.06	59	5.08	36	10.09	149
21-4-1	15.04	54	7.06	59	5.08	36	10.09	149
21-10-2	15.04	51	4.06	62	5.08	36	10.09	149
21-13-1	19.04	53	10.06	63	12.08	33	14.09	149
22-11-4	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	147
22-10-2	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	147
24-2-2	15.04	54	7.06	59	5.08	34	8.09	147
24-6-2	19.04	50	7.06	59	5.08	36	10.09	145
24-7-1	19.04	50	7.06	62	8.08	37	14.09	149
24-8-1	15.04	54	7.06	59	5.08	34	8.09	147
24-9-1	15.04	54	7.06	59	5.08	36	10.09	149

продукции, которая производилась ранее и имела спрос на рынке.

При проведении исследований по клоновой селекции важно знать не только общую длительность вегетационного периода, но и продолжительность каждой фазы в отдельности, что позволит более осознанно отбирать протоклоны для решения одной из селекционных проблем – сокращение вегетационного периода.

Целью настоящей работы является изучение особенностей прохождения фаз вегетации в условиях Алуштинской долины (бывшее ГП «Алушта», г. Алушта) у 80 материнских растений винограда сорта Гарс Левелю.

В 2013 г. проведена апробация винограда сорта Гарс Левелю (Токай) на производственном участке площадью 1 га (2000 года закладки). Количество кустов основного сорта составляет 2088 шт., подмесь отдельно (сорта Хиндогны, Пино гри, Каберне-Совиньон) составляет 186 кустов или 9%; выпады – 156 кустов или 7%.

Поскольку насаждения сорта винограда Гарс Левелю (Токай) являются плодоносящими, чистосортными и находятся в хорошем агротехническом состоянии без признаков поражения системными болезнями (вирусными и бактериальными) и вредителями, то на данном участке возможно осуществление отбора маточных кустов – родоначальников клонов.

Сорт Гарс Левелю, технический сорт народной селекции позднего периода созревания, происходит из районов Хорватии, был завезен в Венгрию в район Токай. Это основной сорт для приготовления десертных токайских вин. В Крыму сорт имеется в производственных насаждениях ГП «Судак» (6 га) и «Алушта» – филиал ФГУП «ПАО «Массандра» (8 га).

Гарс Левелю – урожайный технический сорт, дающий продукцию высокого качества. Цветок обоеполюй. Грозди средние, цилиндрические, удлиненные, слабокрылатые, рыхлые. Ягоды сладкие, округлые, зеленовато-желтые с золотистым оттенком. Кожица тонкая, со слабым восковым налетом. Мякоть сочная. Вкус приятный. Период от начала распускания почек до технической зрелости ягод 150–160 дней при сумме активных температур 2800–3000<sup>о</sup>С. Кусты сильнорослые. Сорт слабоустойчив против грибных болезней и гроздевой листовёртки, но характеризуется довольно высокой морозоустойчивостью [1].

В результате проведенных полевых исследований отмечено ухудшение хозяйственных признаков сорта: значительное горошение гроздей, уменьшение величины ягод и гроздей, увеличение ветвистых и рыхлых гроздей, снижение продуктивности кустов. Эти факторы вызвали необходимость проведения клоновой селекции сорта Гарс Левелю с целью выделения лучших биотипов с высокими показателями продуктивности и качества для дальнейшего их размножения и отбора клонов по комплексу признаков.

Несмотря на то, что продолжительность фенофаз обусловлена генотипом растения, она значительно варьирует в зависимости от условий произрастания.



Важнейшими факторами внешней среды, изменяющими сроки прохождения тех или иных фаз, а значит, и весь вегетационный период, являются температурные условия, водный и питательный режим почвы, а также световой фактор [2–4].

Климат Алуштинского южного бережья субсредиземноморский: засушливый, жаркий, с очень мягкой зимой. Безморозный период продолжается в среднем 234 дня в году, снег выпадает очень редко, лежит недолго. Средняя температура июля, самого теплого месяца года в Алуште, +23,3°C; самого холодного месяца, февраля, +2,9°C. Абсолютный минимум – 18°C, абсолютный максимум +39°C. Средняя годовая температура воздуха составляет +12,3. Начало и конец жаркого периода: 16 июня – 7 сентября. Годовая сумма активных температур (выше +10°C) достигает 3650–3714°C, что способствует произрастанию аборигенных и интродуцированных растений. Для Алушты характерен недостаток атмосферных осадков: за год их выпадает 427 мм. Преобладают зимние осадки [5, 6].

Для исследования отобраны 80 растений, контролем служили средние значения показателей по популяции [7, 8].

Результаты фенологических исследований (табл.) показали, что в среднем за 2013–2014 гг. наиболее раннее распускание почек в популяции сорта Гарс Левелю у 80% растений отмечено 15 апреля, у 20% – 19 апреля. Фаза начала цветения у всех растений в популяции сорта растягивается на 7 дней: 4 июня она установлена у 32,5% растений (раньше на 2 дня по сравнению с контролем – табл.), 7 июня – у 56,25% и 10 июня – у 11,25% кустов (среднепопуляционная дата – 6 июня). Начало созревания ягод у 52,5% кустов приходится на 5 августа (на 1 день раньше по сравнению с контролем), у 38,75% – на 8 августа и у 8,75% – 12 августа (среднепопуляционная дата – 6 августа). У 47,5% растений полная зрелость наступает 8 сентября (на 1 день раньше по сравнению с контролем), у 33,75% – 10 сентября и у 18,75% – 14 сентября (среднепопуляционная дата – 9 сентября). В фазу полной зрелости ягоды имеют характерную для сорта окраску, прозрачность кожицы, упругость мякоти, в ягодах в полной мере развиваются вкусовые и ароматические качества. В производственных условиях грозди винограда сорта Гарс Левелю укладывают на кусте до наступления технической зрелости (не менее 27% сахаров), чтобы использовать его для приготовления десертных и ликерных вин. Продолжительность вегетационного периода (от начала распускания почек до наступления полной зрелости) у 7,5% растений составляет 144–145 дней, у 42,5% – 147 дней, у 43,75% – 149 дней и у 6,25% кустов – 150–153 дня (среднее по популяции – 148±1,9 дней).

Таким образом, в результате изучения протекания фенологических фаз у 80 материнских растений (ПО) винограда в популяции сорта Гарс Левелю выделено 6 протоклонов, продолжительность вегетационного периода у которых составляет

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
24-11-1	15.04	54	7.06	62	8.08	33	10.09	149
24-12-1	15.04	54	7.06	62	8.08	33	10.09	149
25-12-3	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	147
25-14-2	15.04	54	7.06	62	8.08	31	8.09	147
25-11-3	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	147
25-11-2	15.04	54	7.06	59	5.08	34	8.09	147
25-12-2	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	147
26-4-4	15.04	51	4.06	65	8.08	33	10.09	149
26-5-4	15.04	54	7.06	59	5.08	36	10.09	149
26-6-2	15.04	54	7.06	62	8.08	33	10.09	149
26-7-1	15.04	54	7.06	62	8.08	33	10.09	149
26-10-4	15.04	54	7.06	59	5.08	34	8.09	147
26-11-2	19.04	53	10.06	59	8.08	37	14.09	149
26-12-2	15.04	54	7.06	59	5.08	34	8.09	147
27-2-2	15.04	54	7.06	59	5.08	34	8.09	147
27-4-1	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	147
27-12-1	15.04	54	7.06	62	8.08	31	8.09	147
27-12-5	15.04	54	7.06	62	8.08	31	8.09	147
29-12-2	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	147
29-15-3	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	147
30-5-3	15.04	51	4.06	62	5.08	34	8.09	147
31-5-1	19.04	53	10.06	59	8.08	37	14.09	149
31-5-3	15.04	54	7.06	59	5.08	34	8.09	147
32-8-2	15.04	54	7.06	59	5.08	34	8.09	147
32-9-1	15.04	54	7.06	62	8.08	33	10.09	149
33-14-3	15.04	54	7.06	62	8.08	33	10.09	149
34-6-3	15.04	54	7.06	62	8.08	33	10.09	149
34-10-2	15.04	57	10.06	59	8.08	33	10.09	149
35-4-1	15.04	54	7.06	62	8.08	37	14.09	153
35-5-3	19.04	53	10.06	63	12.08	33	14.09	149
35-11-1	19.04	50	7.06	62	8.08	37	14.09	149
36-4-2	15.04	54	7.06	66	12.08	33	14.09	153
М сред	15.04	52,6	6.06	61,36	6.08	34,02	9.09	148,0
m = $\sigma/\sqrt{n}$ ошиб.ср		0,67		0,95		0,46		1,9
Мф = Мсред ± m		52,6± 0,67		61,36± 0,95		34,02 ±0,46		148,0± 1,9
НСР <sub>05</sub>		0,23		0,33		0,16		0,66
V-коэф. вариации		11,49%		13,89%		12,15%		11,58%

144–145 дней (4-3-2, 7-3-2, 8-5-5, 11-4-1, 19-6-2, 24-6-2) и 33 протоклона, продолжительность вегетационного периода у которых составляет 147 дней (2-2-1, 3-1-3, 4-2-3, 5-3-1, 5-3-4, 9-2-3, 9-6-3, 10-7-1, 15-2-1, 16-1-2, 17-5-3, 19-0-4, 19-4-1, 20-4-4, 22-11-4, 22-10-2, 24-2-2, 24-8-1, 25-12-3, 25-14-2, 25-11-3, 25-11-2, 25-12-2, 26-12-2, 26-10-4, 27-2-2, 27-4-1, 27-12-1, 27-12-5, 29-12-2, 29-15-3, 30-5-3, 32-8-2).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Энциклопедия виноградарства. – Кишинев: Гл. Ред. Молд.Сов. Энци. – 1986. – Т. I. – С. 296.
2. Давитая Ф.Ф. Метод прогноза обеспеченности теплом вегетационного периода. – Метеорология и гидрология. – 1963. – № 11. – С. 3–11.
3. Мерджанян А.С. Виноградарство. – М.: Колос, 1967. – 464 с.
4. Лазаревский М.А. Изучение сортов винограда.

– Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета. 1963. – 151 с.

5. [www.krim.biz.ua/aluhta\\_klimat.html](http://www.krim.biz.ua/aluhta_klimat.html)

6. Иванченко В.И., Тимофеев Р.Г., Баранова Н.В. Оптимизация размещения насаждений столовых сортов винограда в АР Крым с учетом агроэкологических ресурсов местности//Перспективы развития виноградарства и виноделия в странах СНГ: Тез. Докладов и сообщений Международной научно-практической конференции, посвященной 180-летию НИВиВ «Магарач» (28-30.10.2008) – Ялта, 2008. – Т.2. – С. 13–14.

7. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины. – Ялта. – 2004. – 264 с.

8. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 190 с.

Поступила 11.07.2015  
©В.П.Клименко, 2015  
©Н.Л.Студенникова, 2015  
©З.В.Котоловец, 2015  
©П.В.Бейзель, 2015



УДК 634.86:631.565.004.3

Бейбулатов Магомедсагит Расулович, д. с.-х. н., начальник отдела агротехники;  
Бойко Владимир Александрович, м.н.с. отдела агротехники, agromagarach@mail.ru  
ГБУ РК ННИИВуВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

## ЭКСПРЕСС-МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТАБЕЛЬНОСТИ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

Согласно технологическим требованиям, предъявляемым к столовому винограду, важное место среди критериев качества отводится транспортабельности сорта. Поскольку транспортабельность столовых сортов винограда не всегда может быть охарактеризована через коэффициент транспортабельности, задачей наших исследований являлась разработка способа объективной оценки транспортабельности столового винограда и определения доли влияния агротехнических факторов на транспортабельность. На основании исследования косвенных показателей транспортабельности столового винограда сортов Италия, Молдова, Асма, Шоколадный, Ред Глоуб, Памяти Негруля и проведенного дискриминантного анализа предложены уравнения регрессии, характеризующие оценку конкретного сорта по трём уровням транспортабельности. Данные уравнения позволяют оценивать влияние различных агротехнических приёмов на долю транспортабельных свойств сорта по его отношению к разным группам транспортабельности. С целью апробации предложенного метода дана оценка влияния внекорневой подкормки (как одного из агротехнических приёмов) на транспортабельность, анализ полученных данных показал, что внекорневая подкормка в большинстве случаев оказала существенное влияние на косвенные показатели транспортабельности. Также полученные уравнения регрессии апробированы с целью оценки транспортабельности новых столовых сортов винограда.

**Ключевые слова:** столовый виноград; способ оценки транспортабельности; внекорневые удобрения; новые сорта.

Beibulatov Magomedsagit Rasulovich, Dr. agr. sci., Head of the Department of Farming Techniques;  
Boyko Vladimir Aleksandrovich, Junior Staff Scientist of the Department of Farming Techniques  
Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600

## A RAPID METHOD TO PREDICT TRANSPORTABILITY OF TABLE GRAPE VARIETIES

According to the technological requirements for table grapes, transportability of a variety enters as an important quality criterion. Since it is not always possible to characterize transportability of table grape varieties by the transportability coefficient, the task of our research was to develop a method for objective evaluation of transportability of table grape varieties and to determine the percentage of influence cultural practices exert on transportability. Based on a study of indirect transportability indices for a number of table grape varieties (Italy, Moldova, Asma, Shokoladnyi, Red Globe and Pamiati Negrulja) and the results of discriminant analysis, regression equations describing evaluation of a particular grape variety for three levels of transportability were proposed. These equations allow to evaluate the impact of different cultural practices on the percentage of transportability properties of a variety in its relation to different groups of transportability. With the aim of testing the proposed method, the impact of foliar feeding as a cultural practice on transportability was evaluated, and analysis of the data showed that, in most cases, foliar feeding had a significant impact on indirect transportability indices. The regression equations obtained were also tested with the aim to evaluate transportability of new table grape varieties.

**Keywords:** table grapes; method for evaluating transportability; foliar fertilizers; new variety.

**Введение.** Согласно технологическим требованиям, предъявляемым к столовому винограду, важное место среди критериев качества отводится транспортабельности сорта [1, 7].

Транспортабельность столового винограда оценивается по косвенным показателям и, согласно исследованиям С.Ю.Дженеева [2], может быть охарактеризована через коэффициент транспортабельности, учитывающий долю влияния каждого косвенного показателя. Однако доля влияния разнится в зависимости от зоны выращивания и других факторов.

Как показано Магомедовым М.Г. [3], для каждой зоны выращивания винограда должна учитываться различная доля влияния таких факторов как усилие на прокол, на раздавливание и на отрыв ягоды от плодоножки.

Исследования транспортабельности, проведенные Малтабаром Л.М. с сотр. [4], показали, что коэффициент транспортабельности, например, для сорта Молдова находится на уровне 30,4, следовательно, данный сорт принадлежит к группе сортов с низкой транспортабельностью, однако данный факт не сочетается с классическими характеристиками сорта Молдова.

Таким образом, транспортабельность, в условиях современной агротехники не только новых сортов, но и сортов классического сортимента, не всегда может быть

охарактеризована через коэффициент транспортабельности.

Обобщение данных, полученных нами путём вычисления коэффициента транспортабельности, подтвердило результаты Малтабара Л.М. и Магомедова М.Г. [3, 4].

Задачей наших исследований являлась разработка способа оценки транспортабельности столовых сортов винограда и определения доли влияния факторов на транспортабельность.

**Объекты и методы исследований.** Исследования проводились на производственных участках ГП «Морское» ГК НПАО «Массандра». Участки орошаемые, имеют южную экспозицию. Культура – неукрывная. Схема посадки 3,0 x 1,25 м. Формировка – двуплечий горизонтальный кордон на среднем штамбе. Система ведения – шпалерная вертикальная.

Для определения транспортабельности на приборе конструкции С.Ю. Дженеева и Н.К. Колянды определялись косвенные показатели: усилие на прокалывание, раздавливание и отрыв ягоды от плодоножки (для каждого показателя по 100 ягод: десять ягод с десяти гроздей, типичных для каждого сорта или варианта) [5].

**Обсуждение результатов.** Для разработки способа объектив-

ной оценки транспортабельности проведен дисперсионный анализ с использованием наших данных, а также данных М.Р. Бейбулатова [6] и С.Ю. Дженеева [2]. При анализе данных в качестве сорта характеризующегося высокой транспортабельностью выбран сорт Асма, сорта со средней транспортабельностью – Молдова, сорта с низкой транспортабельностью – Мускат гамбургский.

По результатам проведенного дискриминантного анализа получены уравнения регрессии, характеризующие оценку конкретного сорта по трём уровням транспортабельности: низкому, среднему и высокому (рис.1).

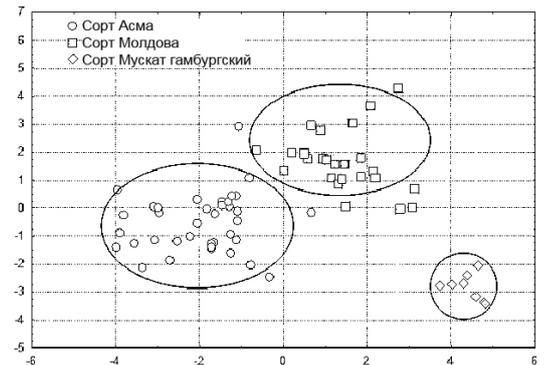


Рис. 1. Диаграмма группового распределения столовых сортов винограда по транспортабельности



Получены уравнения:  
 $T_1 = 0,055 \cdot X_1 + 0,134 \cdot X_2 + 0,15 \cdot X_3 - 113,2$ ;  
 $T_2 = 0,0405 \cdot X_1 + 0,1707 \cdot X_2 + 0,1216 \cdot X_3 - 93,2975$ ;  
 $T_3 = 0,0248 \cdot X_1 + 0,0937 \cdot X_2 + 0,0915 \cdot X_3 - 38,944$ ,  
 где  $T_1$  – высокая транспортабельность сорта,  $T_2$  – средняя транспортабельность сорта,  $T_3$  – низкая транспортабельность сорта,  $X_1$  – усилие на раздавливание,  $X_2$  – усилие на прокол,  $X_3$  – усилие на отрыв.

Максимальные расчётные значения (Т) позволяют отнести сорт к той или иной группе сортов по транспортабельности, а расчет по всему массиву выборки для конкретного сорта позволяет оценить долю транспортабельных свойств сорта по каждой группе транспортабельности.

Подобный подход позволяет оценить влияние различных агротехнических приёмов возделывания на транспортабельность винограда столовых сортов. В качестве одного из основных агротехнических приёмов выбрана внекорневая подкормка и проведена оценка её влияния на транспортабельность столовых сортов винограда – Италия, Молдова и Асма.

Анализ полученных данных (табл. 1) показал, что внекорневая подкормка в большинстве случаев оказала существенное влияние на косвенные показатели транспортабельности.

Расчет, проведённый по полученным уравнениям регрессии для сорта Италия, показал, что виноград контрольного варианта сорта Италия (без применения внекорневых удобрений) на 8% можно отнести к сортам с высокой транспортабельностью, на 38% – к сортам со средней транспортабельностью и на 54% – к сортам с низкой транспортабельностью (рис. 2).

Применение внекорневых удобрений позволяет отнести виноград сорта Италия на 26% к сортам с высокой транспортабельностью, на 59% – к сортам со средней транспортабельностью и на 15% – к сортам с низкой транспортабельностью.

Таким образом, данный способ позволяет оценивать влияние различных агротехнических приёмов на долю транспортабельных свойств сорта по его отношению к разным группам транспортабельности.

Также данный метод был апробирован с целью оценки транспортабельности новых столовых сортов винограда Ред Глоуб и Шоколадный в сравнении с контрольным сортом Памяти Негруля.

Полученные данные о транспортабельности новых столовых сортов характеризуются значениями НСР<sub>05</sub> значительно

ниже фактической разницы между исследуемыми вариантами (табл. 2), что свидетельствует об их достоверности.

Транспортабельность новых столовых сортов оценена с помощью уравнений, полученных в результате исследований.

Результаты наших исследований позволяют охарактеризовать исследуемые сорта следующим образом: контрольный сорт Памяти Негруля на 4,4 % можно отнести к сортам с высокой транспортабельностью, на 40,0 % – к сортам со средней транспортабельностью и 55,6 % – к сортам с низкой транспортабельностью (рис. 3).

Сорт Ред Глоуб на 79,6% можно отнести к сортам с высокой транспортабельностью и на 20,4% – к сортам со средней транспортабельностью.

Сорт Шоколадный на 37,1% можно отнести к сортам с высокой транспортабельностью и на 62,9% – к сортам со средней транспортабельностью.

**Выводы.** Таким образом, усовершенствована методика оценки транспортабельности столовых сортов винограда, выведены уравнения, характеризующие долю транспортабельных свойств сорта по косвенным показателям, которые могут быть использованы как экспресс-метод определения транспортабельности. Данный способ позволяет оценивать влияние различных агротехнических приёмов на долю транспортабельных свойств сорта по его отношению к разным группам транспортабельности. На основании разработанного способа дана оценка транспортабельности новых столовых сортов винограда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванченко, В.И. Технологические требования, предъявляемые к столовым сортам винограда / В.И. Иванченко, В.В. Лиховской, Н.П. Олейников, А.Н. Зотов // «Магарач». Виноградарство и виноделие: Сб. науч. трудов. – 2013. – С.14–17.
2. Дженева, С.Ю. Транспортирование столового винограда / С.Ю. Дженева. – Симферополь: Крым, 1969. – 48 с.

Таблица 1  
**Влияние внекорневой подкормки на косвенные показатели транспортабельности столовых сортов**

Сорт	Вариант	Усилие, г			Коэффициент транспортабельности
		на отрыв ягоды от плодоножки	на прокалывание ягод	на раздавливание ягод	
Италия	контроль	449,00	340,80	967,20	35,10
	опыт	510,40	353,80	1045,43	38,64
НСР <sub>05</sub>	-	2,58	Fv<F05	24,91	1,75
Молдова	контроль	374,52	478,85	1269,60	37,50
	опыт	386,53	496,92	1336,15	38,94
НСР <sub>05</sub>	-	2,51	2,63	24,62	1,02
Асма	контроль	495,00	335,40	1711,75	41,44
	опыт	553,00	431,43	1757,44	46,96
НСР <sub>05</sub>	-	7,45	5,18	12,44	2,45

Таблица 2  
**Косвенные показатели транспортабельности новых столовых сортов винограда**

Сорт	Усилие, г			Коэффициент транспортабельности
	на отрыв ягоды от плодоножки	на прокалывание ягод	на раздавливание ягод	
Ред Глоуб	563,56	401,31	1631,96	45,83
Шоколадный	364,28	486,30	1745,24	40,12
Памяти Негруля(К)	197,21	361,06	1302,98	26,60
НСР <sub>05</sub>	34,87	21,04	75,41	4,87

3. Магомедов, М.Г. Транспортабельность аборигенных столовых сортов винограда в Дагестане / М.Г. Магомедов, О.М. Рамазанов, Ш.Р. Рамазанов // Научные труды ГНУ СКЗНИИСив. – Т.1. – 2013 – С. 253–256.

4. Малтабар, Л. М. Урожай и качество винограда новых столовых и технических сортов / Л. М. Малтабар, А.А. Гугучкин, Е. Н. Котова, И. М. Панкин, М. В. Журавлев // Совершенствование сортимента, производство посадочного материала и винограда: Сборник научных трудов / КГАУ. – Выпуск 394 (422). – Краснодар, 2002. – С. 76-90.

5. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины. – Ялта: «Магарач», 2004. – 264 с.

6. Бейбулатов М.Р. Разработка основных элементов агротехники сортов винограда Агадаи, Италия и Мускат гамбургский в условиях западной предгорно-приморской зоны Крыма: Дисс. на соискание науч. степени к. с.-х. наук: спец. 06.01.08. – «Виноградарство» / М.Р. Бейбулатов, Ялта – 1993. – 198 с.

7. Kandeва, R. The transportability of some varieties of table grapes. Grad, lozar. Nauka, 1969. – 6: 1, 101-113. bibl. 24

Поступила 03.07.2015  
 ©М.Р.Бейбулатов, 2015  
 ©В.А.Бойко, 2015

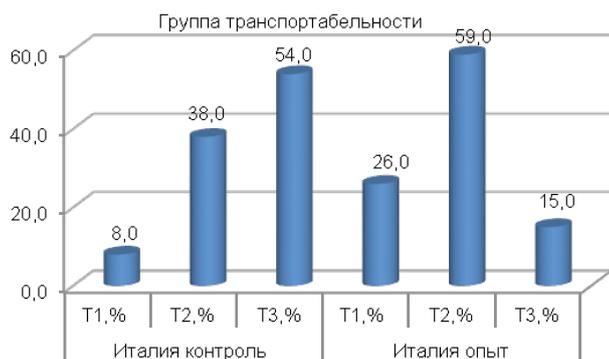


Рис. 2. Оценка влияния внекорневой подкормки на транспортабельность сорта Италия

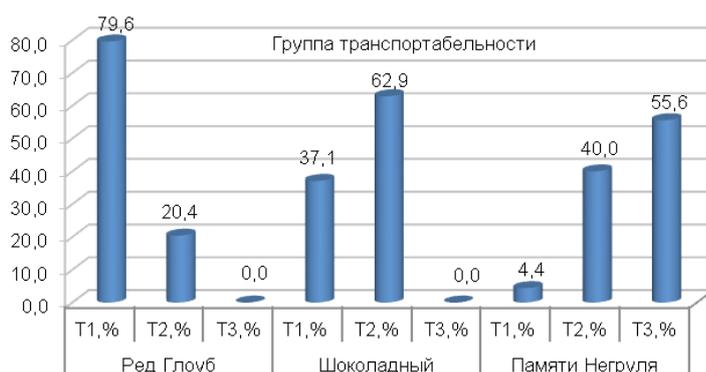


Рис. 3. Оценка транспортабельных свойств новых столовых сортов винограда



УДК 634.8:631.559/.95.004.12

**Рыбалко Евгений Александрович**, к.с.-х.н., заведующий сектором агроэкологии отдела биологически чистой продукции и молекулярно-генетических исследований, [agroeco-magarach@yandex.ua](mailto:agroeco-magarach@yandex.ua);  
**Баранова Наталья Валентиновна**, к.с.-х.н., с.н.с. сектора агроэкологии, [agroeco-magarach@yandex.ua](mailto:agroeco-magarach@yandex.ua);  
**Ткаченко Ольга Викторовна**, н.с. сектора агроэкологии, [agroeco-magarach@yandex.ua](mailto:agroeco-magarach@yandex.ua);  
**Твардовская Людмила Борисовна**, ведущий агроном сектора агроэкологии, [agroeco-magarach@yandex.ua](mailto:agroeco-magarach@yandex.ua)  
 ГБУ РК НИИИВуВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

## ВЛИЯНИЕ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ВИНОГРАДА

*Установлены степень и характер влияния агроклиматических условий местности на урожайность технических сортов винограда и его качество. Показано, что наибольшую связь с величиной урожая имеют такие факторы как минимальная температура воздуха во второй декаде августа, суточная амплитуда температуры воздуха во второй декаде сентября, сумма активных температур выше 10°C в марте и в апреле, сумма осадков в мае и январе. Установлено, что наиболее тесную прямую зависимость с массовой концентрацией сахаров в ягодах винограда имеет максимальная температура воздуха в первой-второй декадах августа и в третьей декаде сентября, минимальная температура воздуха в первой декаде августа и во второй декаде сентября, средняя температура воздуха в первой декаде августа и в третьей декаде сентября, суточная амплитуда температуры воздуха во второй декаде августа, количество дней с температурой воздуха выше 30°C во второй декаде августа, сумма активных температур выше 10°C нарастающим итогом в июне, июле, августе и сентябре, а также на дату уборки, сумма осадков в январе. Обратную связь с накоплением сахаров в винограде имеет количество дней с осадками более 1 мм в третьей декаде сентября.*

**Ключевые слова:** виноград; качество; урожайность; агроэкологические условия; температура воздуха; осадки.

**Rybalko Evgeniy Alexandrovich**, Cand.Agric.Sci., Head of the Agroecology Sector of the Department of Biologically Clean Products and Molecular-Genetic Research;  
**Baranova Natalia Valentinovna**, Cand Agric.Sci., Senior Staff Scientist of the Agroecology Sector of the Department of Biologically Clean Products and Molecular-Genetic Research;  
**Tkachenko Olga Viktorovna**, Senior Staff Scientist of the Agroecology Sector of the Department of Biologically Clean Products and Molecular-Genetic Research;  
**Tvardovskaya Ludmila Borisovna**, Leading Agronomist of the Agroecology Sector of the Department of Biologically Clean Products and Molecular-Genetic Research;  
 Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600

## INFLUENCE OF AGROECOLOGICAL CONDITIONS ON YIELD AND QUALITY OF GRAPES

*The degree and nature of influence of the area agro-climatic conditions on the yield and quality of technical grape varieties has been found. It is shown that the greatest relationship with the value of the yield have such factors as the minimum temperature in the 2nd decade of August, the daily amplitude of air temperature in the 2nd decade of September, the sum of active temperatures above 10°C in March and in April, the amount of precipitations in May and January. It was found that the closest direct relationship with the mass concentration of the sugars in grapes has a maximum temperature of 1st, 2nd decade of August and 3rd decade of September, the minimum temperature in 1st decade of August in the 2nd decade of September, the average temperature 1st of August and 3rd decade of September, the daily amplitude of air temperature in the 2nd decade of August, the number of days with temperatures above 30 °C in the 2nd decade of August, the sum of active temperatures above 10 °C on an accrual basis in June, July, August and September as well as the date of harvesting, the amount of precipitation in January. Feedback from the accumulation of sugar in the grapes is the number of days with precipitation exceeding 1 mm 3rd decade September.*

**Keywords:** grapes; quality; yield; agro-ecological conditions; air temperature; precipitation.

Рост и развитие виноградного растения, а также количество и качество полученного урожая во многом зависят от условий окружающей среды. Агроэкологические условия определяют направление использования продукции винограда, другими словами, – его специализацию, а, следовательно, его макро- и микроразнообразие, сортовое районирование, способы культуры, тип и марку вина и многое другое. Все эти факторы действуют на растение совместно и находятся в определенной взаимосвязи между собой. Для того, чтобы понять их комплексное (совместное) действие, надо выяснить влияние отдельных факторов на растение.

Для производственной специализации виноградарства и винодельческой промышленности наиболее значимыми считаются средняя, максимальная и минимальная температура августа, сентября, сумма активных температур, осадки за месяц до сбора урожая, осадки в течение зимнего периода и др. показатели [1–3].

Для установления зависимостей между количественными и качественными показателями урожая винограда с одной стороны и агроэкологическими условиями

с другой был проведён сбор многолетних данных по урожайности винограда и его качеству в Южнобережной зоне Крыма.

При выборе модельных участков использовались такие критерии как количество лет, за которые имелись данные по урожайности винограда и его качеству, а также расстояние от изучаемого участка до ближайшей метеостанции. Преимущество отдавалось виноградникам, находящимся на минимальном расстоянии от метеостанции, так как в этом случае агроклиматические условия на участке и метеостанции были наиболее схожи.

При этом наиболее отвечающими всем поставленным условиям оказались виноградники, расположенные в районе с. Отрадное Ялтинского горсовета. Участки расположены на высоте 50–100 м н.у.м., имеют уклон 12°–13° с преобладанием южной экспозиции. Расстояние до ближайшей метеостанции – «Никитский ботанический сад» – составляет около 2 км. Изучаемая территория примыкает к побережью Чёрного моря, расстояние от виноградников до береговой линии составляет от 100 до 400 м.

Почвенный покров изучаемой территории представлен коричневыми щерб-

нистыми почвами с различной степенью смытости. Содержание гумуса колеблется в пределах 0,7–1,6%. Механический состав – от легкосуглинистого до тяжелосуглинистого. Сорт винограда – Мускат белый. Виноградники неорошаемые.

Проведён сбор и анализ многолетних метеоданных по метеостанции «Никитский ботанический сад» с подекадной и посуточной детализацией [4]. Использованы следующие показатели: средняя, максимальная и минимальная температура воздуха, суточная амплитуда температуры воздуха, гидротермический коэффициент, количество дней с температурой выше 30°C, сумма активных температур выше 10°C, количество осадков, количество дней с осадками более 1 мм.

При установлении степени и характера влияния агроклиматических условий местности на урожайность технических сортов винограда и его качество был проанализирован период с 1989 по 2010 гг. и вычислены величины парной корреляции между урожайностью насаждений и каждым из вышеперечисленных факторов (табл. 1).

Результаты проведенного анализа показали, что наибольшую связь с величиной



Таблица 1  
Результаты корреляционного анализа влияния агроклиматических факторов на урожайность винограда сорта Мускат белый в Южнобережной зоне Крыма

Фактор	Коэффициент корреляции
Максимальная температура воздуха в 1 декаде августа	-0,240
то же во 2 декаде августа	-0,376
то же в 3 декаде августа	0,095
то же в 1 декаде сентября	0,066
то же во 2 декаде сентября	-0,282
то же в 3 декаде сентября	0,135
Минимальная температура воздуха в 1 декаде августа	0,055
то же во 2 декаде августа	-0,652
то же в 3 декаде августа	0,373
то же в 1 декаде сентября	-0,432
то же во 2 декаде сентября	0,292
то же в 3 декаде сентября	0,105
Средняя температура воздуха в 1 декаде августа	-0,075
то же во 2 декаде августа	-0,402
то же в 3 декаде августа	0,168
то же в 1 декаде сентября	-0,261
то же во 2 декаде сентября	-0,036
то же в 3 декаде сентября	0,026
Суточная амплитуда температуры воздуха в 1 декаде августа	-0,444
то же во 2 декаде августа	0,115
то же в 3 декаде августа	-0,215
то же в 1 декаде сентября	0,295
то же во 2 декаде сентября	-0,729
то же в 3 декаде сентября	-0,023
Гидротермический коэффициент за август	-0,350
то же за сентябрь	-0,064
Количество дней с температурой воздуха выше 30 °С в 1 декаде августа	-0,130
то же во 2 декаде августа	-0,288
то же в 3 декаде августа	0,042
то же в 1 декаде сентября	-0,100
Количество дней с осадками более 1 мм в 1 декаде августа	0,095
то же во 2 декаде августа	0,352
то же в 3 декаде августа	-0,411
то же в 1 декаде сентября	-0,304
то же во 2 декаде сентября	0,415
то же в 3 декаде сентября	-0,276
Сумма активных температур выше 10°С нарастающим итогом в марте	-0,621
то же в апреле	-0,535
то же в мае	-0,114
то же в июне	-0,061
то же в июле	-0,163
то же в августе	-0,175
то же в сентябре	-0,166
Сумма активных температур выше 10°С на дату уборки	0,091
Сумма осадков в январе	0,627
то же в феврале	0,263
то же в марте	0,136
то же в апреле	0,418
то же в мае	-0,664
то же в июне	-0,308
то же в июле	-0,209
то же в августе	-0,314
то же в сентябре	-0,086
Сумма осадков на дату уборки	-0,310

урожая имеют такие факторы, как минимальная температура воздуха во второй декаде августа, суточная амплитуда температуры воздуха во второй декаде сентября, сумма активных температур выше 10°С в марте и в апреле, сумма осадков в мае и январе. Причём, для всех показателей, кроме последнего, связь с урожайностью винограда обратная. Сумма осадков в январе имеет прямую связь с величиной урожая.

При установлении степени и характера влияния агроклиматических условий местности на массовую концентрацию сахаров в ягодах винограда также был проанализирован период с 1989 по 2010 гг. (табл. 2).

В результате проведённого анализа установлено, что наиболее тесную прямую зависимость с массовой концентрацией сахаров в ягодах винограда имеют следующие факторы: максимальная температура воздуха в первой-второй декадах августа и в третьей декаде сентября, минимальная температура воздуха в первой декаде августа и во второй декаде сентября, средняя температура воздуха в первой декаде августа и в третьей декаде сентября, суточная амплитуда температуры воздуха во второй декаде августа, количество дней с температурой воздуха выше 30°С во второй декаде августа, сумма активных температур выше 10°С нарастающим итогом в июне, июле, августе и сентябре, а также на дату уборки, сумма осадков в январе. Обратную связь с накоплением сахаров в винограде имеет количество дней с осадками более 1 мм в третьей декаде сентября.

По результатам исследований можно сделать вывод, что при размещении технических сортов винограда наряду с традиционными критериями оценки пригодности территории, такими как сумма активных температур за вегетационный период, минимальные температуры в зимний период и сумма осадков, необходимо учитывать и их временное распределение в течение года. Преимущество имеют территории с высокими температурами воздуха в августе-сентябре, особенно в начале и в конце созревания ягод винограда, высокими суммами активных температур в июле-сентябре и низкими – в марте-апреле, с большим количеством осадков в январе и малым – в мае, а также с наименьшей повторяемостью выпадения осадков суммой более 1 мм в период окончания созревания ягод винограда.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теория и практика виноделия. Т.2. Характеристика вин. Созревание винограда. Дрожжи и бактерии/ Ж. Рибери-Гайон, Э. Пейно, П. Рибери-Гайон, П.Сюдри (перс.франц.). – М.: Пищевая промышленность, 1979.
2. Давитая Ф.Ф. Основные принципы районирования культуры винограда: Физиология винограда и основы его возделывания. В 3 т. – София: Болгарская Академия, 1981. – Т.1. – С. 27–52.
3. Турманидзе Т.И. Агроклиматические условия формирования качества винограда и расчет показателей для специализации отрасли // Виноградарство и виноделие СССР. – 1989. – Вып.3. – С.3–14.
4. Декадный агрометеорологический бюллетень: Крымский центр по гидрометеорологии. – Симферополь, 1989-2010 – № 1–36.

Поступила 19.10.2015  
©Е.А.Рыбалко, 2015  
©Н.В.Баранова, 2015  
©О.В.Ткаченко, 2015  
©Л.Б.Твардовская, 2015

Таблица 2  
Результаты корреляционного анализа влияния агроклиматических факторов на массовую концентрацию сахаров в ягодах винограда сорта Мускат белый в Южнобережной зоне Крыма

Фактор	Коэффициент корреляции
Максимальная температура воздуха в 1 декаде августа	0,608
то же во 2 декаде августа	0,580
то же в 3 декаде августа	0,065
то же в 1 декаде сентября	0,450
то же во 2 декаде сентября	0,409
то же в 3 декаде сентября	0,913
Минимальная температура воздуха в 1 декаде августа	0,744
то же во 2 декаде августа	0,178
то же в 3 декаде августа	0,132
то же в 1 декаде сентября	0,107
то же во 2 декаде сентября	0,662
то же в 3 декаде сентября	0,480
Средняя температура воздуха в 1 декаде августа	0,620
то же во 2 декаде августа	0,410
то же в 3 декаде августа	0,073
то же в 1 декаде сентября	0,271
то же во 2 декаде сентября	0,489
то же в 3 декаде сентября	0,679
Суточная амплитуда температуры воздуха в 1 декаде августа	0,236
то же во 2 декаде августа	0,628
то же в 3 декаде августа	-0,047
то же в 1 декаде сентября	0,348
то же во 2 декаде сентября	-0,482
то же в 3 декаде сентября	0,146
Гидротермический коэффициент за август	-0,054
то же за сентябрь	-0,175
Количество дней с температурой воздуха выше 30°С в 1 декаде августа	0,446
то же во 2 декаде августа	0,554
то же в 3 декаде августа	-0,053
то же в 1 декаде сентября	0,258
Количество дней с осадками более 1 мм в 1 декаде августа	-0,107
то же во 2 декаде августа	-0,028
то же в 3 декаде августа	-0,227
то же в 1 декаде сентября	-0,032
то же во 2 декаде сентября	-0,401
то же в 3 декаде сентября	-0,551
Сумма активных температур выше 10°С нарастающим итогом в марте	0,469
то же в апреле	0,061
то же в мае	0,084
то же в июне	0,515
то же в июле	0,596
то же в августе	0,645
то же в сентябре	0,675
Сумма активных температур выше 10°С на дату уборки	0,718
Сумма осадков в январе	0,608
то же в феврале	0,339
то же в марте	0,389
то же в апреле	-0,179
то же в мае	-0,146
то же в июне	0,424
то же в июле	0,066
то же в августе	-0,069
то же в сентябре	-0,114
Сумма осадков на дату уборки	0,416



УДК 634.8:631.3.022/.358(477.75)

**Авидзба Анатолий Мканович**, д.с.-х.н., профессор, академик НААН, директор института, magarach@rambler.ru, (03654)23-06-08;  
**Борисенко Михаил Николаевич**, д.с.-х.н., проф., зам директора по науке, borisenko\_mn@mail.ru;  
**Скориков Николай Андреевич**, к.т. н., вед.н.с. отдела агротехники;  
**Бейбулатов Магомедсагит Расулович**, д.с.-х. н., нач. отдела агротехники;  
**Мишунова Людмила Алексеевна**, инженер отдела агротехники

ГБУ РК ННИИВиВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

## ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ МЕХАНИЗАЦИИ ВИНОГРАДАРСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ

*Показано снижение площадей виноградников в Крыму более чем в три раза. Стоимостные затраты на выполнение основных механизированных процессов по обработке почвы, внесению удобрений и проведению защитных мероприятий от болезней и вредителей за последние 10–15 лет увеличились в 20–30 раз. Изложены пути решения проблемных вопросов механизации в отрасли виноградарства.*

**Ключевые слова:** виноградники; возделывание; затраты; энергосберегающие технологии, машины и орудия.

**Avidzba Anatolii Mkanovich**, Dr. Agric. Sci., Professor, Academician, Director;  
**Borisenko Mikchail Nikolaievich**, Dr. Agric. Sci., Deputy Director for Research;  
**Skorikov Nikolai Andreievich**, Cand. Techn. Sci., Leading Staff Scientist of the Department of Farming Technique;  
**Beibulatov Magomedsaigit Rasulovich**, Dr. Agric. Sci., Head of the Department of Farming Technique;  
**Mishunova Ludmila Alekseevna**, Engineer of the Department of Farming Technique  
 Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600

## CHALLENGING PROBLEMS OF GRAPE GROWING MECHANIZATION IN THE REPUBLIC OF THE CRIMEA

*A more than threefold reduction in the grape area of the Crimea is reported, accompanied, over the recent 10–15 years, by a twenty- to thirty fold increase in the cost of the key mechanized processes such as cultivation of soil, fertilization as well as pest and disease control. Ways of solving the challenging problems of grape-growing mechanization are suggested.*

**Keywords:** vineyards; cultivation of soils; expenses; energy-saving technologies; machines and instruments.

Выращивание и возделывание благодатной культуры винограда до сих пор связано со значительной долей применения ручного труда. Около половины общих трудозатрат приходится на технологические операции, выполняемые вручную. Это нормированная обрезка, сухая и зеленая подвязка, обломка, прищипывание, уборка урожая, ремонт шпалеры, посадка и целый ряд других вспомогательных операций.

Вместе с тем, на мировое развитие виноградарства все большую роль и значимость оказывает развитие технических средств, применение которых позволило в передовых виноградарских странах перейти к индустриальным технологиям возделывания этой трудоемкой культуры.

В настоящее время площади виноградников в Крыму составляют около 30 тыс. га и по сравнению с 1986 г. сократились более чем в три раза. Промышленная зона виноградарства сосредоточена в основном в Предгорной зоне, на Южном берегу Крыма, Севастопольской зоне и степных районах Крыма. Необходимо отметить, что в степных районах Крыма виноградарство находится в зоне рискованного возделывания, так как в среднем один раз в 10 лет виноградники подвергаются частичному, а порой и полному вымерзанию. После чего необходимо быстрое восстановление виноградных насаждений.

Закладка новых насаждений и возделывание существующих требует эффективного применения технических средств механизации.

Технология производства винограда насчитывает более 70 операций. Для выполнения механизированных операций с учетом региональных особенностей Крыма требуется свыше 40 наименований машин, орудий и приспособлений, а с учетом производства посадочного материала состав-

ляет около 50 наименований, причем без учета мелиоративной техники и машин общего назначения [1].

Анализ технологических карт закладки и возделывания виноградников показывает, что применяющиеся в настоящее время технологии и комплексы машин требуют больших энергозатрат и расхода горючего.

Проведенные исследования по определению основных составляющих, из которых складываются общие энергозатраты, показывают, что основная доля всех энергозатрат приходится на ядохимикаты, топливо и удобрения.

Анализ затрат на возделывание виноградников [2, 3] показывает, что за последние 10–15 лет они значительно увеличились, так, например:

- на обработку почвы затраты увеличились в 18–20 раз;
- на внесение удобрений и проведение защитных мероприятий – до 30 раз.

В настоящее время кризисное состояние экономики отрицательно сказалось на обеспечении виноградарства средствами механизации. Практически прекратился выпуск многих наименований специальных виноградарских машин, в т.ч. Т-70В.

Переход на возделывание широколинейной культуры винограда со свободным ведением прироста и отказ от выполнения ряда операций по уходу за кустом позволили снизить трудозатраты в чел./ч за счет применения тракторов и орудий общего назначения с повышенной мощностью, однако, общие энергозатраты и стоимость выполнения работ возросли.

Уменьшение числа кустов на 1 га до 1666–2222 шт. при схемах посадки 3 x 2 и 3 x 1,5 м соответственно не способствовало получению более высоких урожаев. Качество винограда стало снижаться за счет

плохой проветриваемости кустов, малой освещенности гроздей, усиления вредоносности болезней и вредителей и т.д.

На данный период остаются немеханизированными многие операции, связанные с уходом за кроной кустов, ремонтом шпалеры, выращиванием привитых и корнесобственных саженцев, а также уборкой урожая, хотя для уборки технических сортов винограда был разработан и мог бы успешно применяться виноградоуборочный комбайн KB-0,57 «Крым». Совершенно не решаются вопросы защиты насаждений от ранних осенних и поздних весенних заморозков.

Обеспеченность виноградарских хозяйств Крыма техникой для возделывания насаждений не превышает 50% от требуемой. При этом многие машины выработали нормативный ресурс работы и используются более 10–15 лет. Обновление парка новой техникой в большинстве хозяйств не превышает 10–15%, и это, главным образом, приходится на закупку тракторов и некоторых образцов техники импортного производства.

Однако для развития отрасли закупка хозяйствами Крыма зарубежной техники, на наш взгляд, не может быть перспективной в экономическом плане.

Анализ потребности техники для закладки и возделывания 1000 га виноградников показал необходимость наличия тракторной техники в количестве не менее 20 ед. условных тракторов, а также около 50 ед. машин и технических средств специального назначения для возделывания виноградников, стоимость которых на данное время составляет 47,9 млн руб. Таким образом, для возделывания виноградников Крыма (30 тыс. га) на закупку техники потребуется 1437 млн руб. Учитывая постепенное обновление виноградарских



хозяйств техникой в течение 5 лет не менее, чем на 50%, годовая потребность денежных средств составит около 143,7 млн руб. в год, а с учетом инфляции – на 2016 г. должна составить не менее 160 млн руб. На последующие 2017–2020 гг. потребуются не менее 718,5 млн руб., без учета инфляции на предстоящий период.

Расширение площадей под виноградарство в Республике Крым потребует не только оснащения хозяйств существующей техникой, но и разработки новых технических средств для их возделывания.

Переход от существующей системы комплексной механизации виноградарства к энергосберегающим технологиям должен сопровождаться разработкой новых, менее энергоемких машин, характеризующихся малой металлоемкостью, универсальностью использования, снижением расхода ГСМ, уменьшением давления на почву.

В Институте «Магарач» в период с 2001 по 2015 гг. выполнены исследования по разработке новых перспективных технических средств для возделывания виноградарства.

Были подготовлены и представлены предложения для Национальной программы по разработке и созданию средств механизации для виноградарства. В результате проведенных исследований были разработаны исходные требования на рециркуляционный опрыскиватель, исходные требования на обрезчик виноградной лозы, разработаны и изготовлены экспериментальные образцы машин: машина для чеканки лоз с измельчением; приспособление для запрессовки приштамбовых колеб; ручной гидробур для ремонта и посадки виноградарства, а также измельчитель обрезков виноградной лозы ИВ-1,5, позволяющий подбирать срезанную лозу, измельчать ее и разбрасывать по междурядью, что способствует улучшению структуры и плодородия почвы.

После перехода Крыма в состав Российской Федерации, Институтом «Магарач» совместно с ФГБНУ ВИМ разработаны предложения и перечень машин для садоводства, виноградарства и питомниководства Республики Крым для включения в Систему машин Российской Федерации. Запланированы работы по созданию технологических комплексов машин, направленных на выполнение энергоресурсосберегающих технологий. Даны предложения в проект «Программы развития сельского хозяйства Крыма до 2025 г.».

Дальнейшее развитие отрасли немыслимо без обеспечения виноградарских хозяйств современными средствами механизации с преобладанием техники отечественного производства.

Для решения проблемных вопросов механизации, сложившихся в виноградарстве, необходимо решить следующие задачи по разработке и выпуску новых машин:

- разработка и создание гусиничного виноградо-садового трактора класса 12–20 кН с пониженным удельным давлением на почву, который смог бы обеспечить проведение практически всех механизированных операций по уходу за виноградным кустом, а также механизированные операции в питомниках и садах;

- разработка и создание высокотехнологичных машин для ухода за кустом (чеканочная машина, обрезчик, измельчитель –подборщик срезанных лоз);

- разработка и создание семейства высокоэффективных опрыскивателей с пониженной металлоемкостью;

- разработка универсальной почвообрабатывающей машины для работы на тяжелых и каменистых почвах, которая крайне необходима для использования в Южнобережной зоне, Севастопольской зоне, а также Предгорной зоне Бахчисарайского района;

- разработка и создание ряда машин для выращивания саженцев.

Необходимо наладить производство и организовать серийный выпуск первостепенных машин для возделывания виноградарства непосредственно в Крыму на заводах: «Симферопольсельмаш», АО «Симферопольский ремонтно-механический завод», а именно:

- плуг–культиватор для виноградарства;

- плуг–рыхлитель для работы на каменистых почвах;

- подборщик–измельчитель виноградной лозы;

- косилка–измельчитель растительности в садах и на виноградниках;

- машина для обрезки и чеканки виноградной лозы;

- машина для обработки гербицидами сорняков в садах и на виноградниках.

По данным машинам имеются теоретические и практические наработки как в научных организациях Республики Крым, так и на упомянутых заводах.

Исследованиями, выполненными в Институте «Магарач» [4], доказано, что измельчение и заделка в почву обрезков лоз позволяет улучшить плодородие и структуру ее поверхностного слоя, для чего разработан измельчитель малой энергоемкости ИВ-1,5 [5].

Научно-производственным сельскохозяйственным предприятием «Наука» по агротребованиям, разработанным Институтом «Магарач», создан рециркуляционный опрыскиватель малой энергоемкости, который позволяет уменьшить расход препарата и тем самым снизить производственные затраты, улучшить экологическое состояние окружающей среды. Выполнены исследования по созданию машины для чеканки и предварительной обрезки лоз с измельчением. Имеются наработки по созданию машины для обработки гербицидами сорняков в садах и на виноградниках.

Симферопольским ремонтно-механическим заводом разработаны и выпускаются машины для обработки садов и виноградарства: борона садово-полевая БДВПА-2,2С, которая может применяться в междурядьях многолетних насаждений для рыхления почвы с целью закрытия влаги, а также измельчения стеблей растительности; плуг–культиватор универсальный ПРВН-2,5, предназначенный для выполнения культивации и глубокого рыхления почвы.

Решение вопроса обеспечения хозяйств дорогостоящими на сегодняшний день средствами механизации тесно переплетаются с вопросами финансовой возможности.

Для комплексного решения поставленных задач и их научно-практического обеспечения необходимо следующее:

- наладить материально-техническое обеспечение виноградарских хозяйств Крыма, а также научных и производственных учреждений, занимающихся разработкой и внедрением техники;

- укомплектовать сохранившиеся на сегодняшний день в виноградарских хозяйствах мастерские квалифицированными кадрами: механиками, слесарями и др. работниками, а экспериментальные лаборатории в научных учреждениях – научно-техническими кадрами: научными сотрудниками, конструкторами, инженерами, техниками;

- обеспечить оснащение мастерских и экспериментальных лабораторий специальным оборудованием: станками, приборами, измерительным инструментом, а также материалами для разработки и создания экспериментальных образцов техники и высокотехнологического оборудования для комплексной механизации виноградарства;

- расширить подготовку в ВУЗах специалистов с инженерно-техническим образованием по разработке и производству сельскохозяйственных машин, в том числе и садово-виноградарского направления;

- создать в районах специализированные отряды для выполнения механизированных работ на виноградниках, практическая деятельность которых должна осуществляться с учетом разработок и рекомендаций соответствующих НИИ;

- заинтересовать разработчиков и производителей новой техники в ее создании и внедрении в производство.

Механизм осуществления затронутых программных вопросов невозможен без государственной финансовой поддержки.

На разработку и создание экспериментальных образцов новых машин и орудий необходимо выделение бюджетных средств для приобретения материалов, инструментов, приборов, комплектующих изделий, а также компьютерной техники.

Решение проблемных вопросов по механизации виноградарства обеспечит постепенное возрождение отрасли виноградарства в Республике Крым.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Типовые технологические карты по закладке, возделыванию и уборки урожая. – Ялта, 1981. – 87 с.
2. Нормативы капитальных вложений на закладку виноградарства и уход за молодыми насаждениями на 1981–1985 гг. – М., 1979. – 12 с.
3. Энергетические нормативы типовых технологических приемов закладки и выращивания виноградных насаждений, ориентированных на производство конкурентоспособной виноградовинодельческой продукции. – Ялта, 2005. – 47 с.
4. Рекомендации по технологии использования виноградной лозы в качестве органического удобрения. – Ялта, 1983.
5. Зотов, А.М. Розробка вдосконаленої технології та технічних засобів для подрібнення обрізків лозини винограду/ А.М. Зотов, М.А. Скориков// Сб. Вінницького національного аграрного університету, №11, Т.1 (65). – Вінниця. – 2012. – С.268–271.

Поступила 12.07.2015  
© А.М.Авидзба, 2015  
© М.Н.Борисенко, 2015  
© Н.А.Скориков, 2015  
© М.Р.Бейбулатов, 2015  
© Л.А.Мишунова, 2015



УДК 634.8:632.35/.38(477.75)

**Волков Яков Александрович**, к.с.-х. н, н.с., troglobiont@yandex.ru;

**Рисованная Валентина Ивановна**, к.б.н., в.н.с., с.н.с., vrisovan@rambler.ru;

**Гориславец Светлана Михайловна**, к.б.н., с.н.с., goricvet\_2@rambler.ru;

**Володин Виталий Александрович**, м.н.с., vldinvitalja@rambler.ru

Отдел биологически чистой продукции и молекулярно-генетических исследований

ГБУ РК НИИИВуВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31;

**Камионская Анастасия Михайловна**, к.б.н., в.н.с. группы искусственного климата, rifampicin@yandex.ru;

**Виноградова Светлана Владимировна**, к.б.н., н.с. группы молекулярной фитопатологии, sveta2506@bk.ru

Центр «Биоинженерия» РАН, г. Москва, проспект 60-летия Октября д. 7, корпус 1;

**Странишевская Елена Павловна**, д. с.- х.н, начальник отдела биологически чистой продукции и молекулярно-генетических исследований, stellar1@rambler.ru

ГБУ РК НИИИВуВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИРУСНЫХ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ФИТОПАТОГЕНОВ НА ВИНОГРАДНИКАХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЗОНЫ КРЫМА

*В результате комплексных обследований виноградников Бахчисарайского района и виноградников, расположенных в районе города Севастополь проведена визуальная оценка степени поражения растений вирусной и бактериальной инфекцией. В ходе выполнения исследования отобраны образцы растительного материала с внешними признаками вирусных и бактериальных заболеваний для дальнейшего анализа. Собранный материал используется для создания информационной базы данных распространения вирусных и бактериальных заболеваний винограда на территории Крыма. Молекулярная диагностика позволила выявить в отобранных образцах следующие фитопатогены: вирус короткоузлия (Grapevine fanleaf virus, GFLV), вирус скручивания листьев (Grapevine Leafroll associated Virus, GLRAV-1), комплекс бороздчатости древесины (Grapevine stem pitting): вирус бороздчатости древесины Rupestris (Rupestris stem pitting-associated virus, RSPaV), ямчатость древесины Кюбера (Grapevine virus A, GVA), возбудитель бактериального рака винограда Agrobacterium vitis.*

**Ключевые слова:** виноград, вирусные болезни винограда, бактериальный рак.

**Volkov Yakov Aleksandrovich**, Cand. Agric. Sci., Staff Scientist Department of Biologically Clean Products and Molecular-Genetic Research;

**Risovannaia Valentina Ivanovna**, Cand. Biol. Sci., Leading Staff Scientist, Senior Staff Scientist of the Department of Biologically Clean Products and Molecular-Genetic Research;

**Gorislavets Svetlana Mikhailovna**, Cand. Biol. Sci., Senior Staff Scientist of the Department of Biologically Clean Products and Molecular-Genetic Research;

**Volodin Vitalii Aleksandrovich**, Junior Staff Scientist of the Department of Biologically Clean Products and Molecular-Genetic Research

Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600;

**Kamionskaia Anastasia Mikhailovna**, Cand. Biol. Sci., Leading Staff Scientist of the Artificial Climate Group;

**Vinogradova Svetlana Vladimirovna**, Cand. Biol. Sci., Staff Scientist of the Molecular Biology Group

Center «Bioengineering» of the Academy of Sciences of Russia, Moscow, 7, Building 1, 60-letia Oktabria Avenue;

**Stranishvskaja Yelena Pavlovna**, Dr. Agric. Sci., Head of the Department

Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600

## OCCURENCE OF VIRUS AND BACTERIAL PHYTOPATHOGENS IN GRAPE PLANTINGS OF THE SOUTH-WEST ZONE OF THE CRIMEA

*Grape plantings of the Bakhchisarai region and those in the vicinity of Sevastopol were visually assessed for the degree of plant infestation with virus and bacterial phytopathogens within the framework of a complex examination, and plant material samples having visual symptoms of such diseases were collected for further analysis. The material collected is used to establish an information database concerning the occurrence of virus and bacterial diseases on grapevine in the Crimea. A number of phytopathogens were revealed in the material collected by molecular diagnostics: Grapevine Fanleaf Virus (GFLV), Grapevine Leafroll Associated Virus (GLRAV-1), Grapevine Stem Pitting – Rupestris Stem Pitting Virus (Rupestris Stem Pitting-Associated Virus, RSPaV), Kober Stem Pitting (Grapevine Virus A, GVA), Grapevine Crown Gall (Agrobacterium vitis).*

**Keywords:** grapevine; grapevine viruses; Agrobacterium vitis.

Виноград поражается более 50 различными видами вирусов, несколькими виридами и, по меньшей мере, 10 видами фитопатогенных бактерий (роды *Agrobacterium*, *Xylella*, *Xylophilus*, *Xanthomonas*, *Pseudomonas*, *Pantoea*, *Pectobacterium*), наносящими огромный ущерб промышленным виноградникам и, как следствие, производству высококачественного вина и столового винограда [4]. Вирусные болезни винограда обнаружены повсеместно, особенно распространены они в зоне привитой культуры, где могут подавлять рост и развитие корней, побегов, листьев, ягод, препятствовать опылению, вызывать пигментацию виноградной лозы и нарушать различные аспекты мета-

болизма. Патогены снижают устойчивость виноградной лозы к разным биотическим и абиотическим факторам, уменьшая срок ее жизни. Кроме того, пораженная вирусом и бактериями лоза служит источником инфекции посадочного материала для новых насаждений [3]. Производство посадочного материала без тестирования фитопатогенных бактерий и вирусов может приводить к размножению низкопродуктивных растений, зараженных вирусами, бактериальным раком, болезнью Пираса и другими хроническими заболеваниями, передающимися вегетативному потомству и снижающими выход стандартных саженцев, что наносит долговременный экономический ущерб отрасли, т.к. долго-

вечность и продуктивность насаждений снижается минимум на 50%.

Состав патогенов винограда зависит от разных причин, в том числе, от географического расположения региона, климатических условий, окружающей дикорастущей флоры и состава насекомых-вредителей, являющихся переносчиками вирусов, и бактерий [3]. Поэтому методы диагностики должны быть основаны на изучении распространения и популяционного разнообразия вирусных и бактериальных фитопатогенов с привязкой к конкретному региону [2, 5]. Традиционные подходы к диагностике заболевания, как правило, основаны на визуальном определении симптомов. Однако в настоя-



щее время решение задач по ограничению развития вирусных и бактериальных инфекций возможно только с использованием молекулярных методов диагностики, в основе которых лежит метод полимеразно-цепной реакции (ПЦР). А в случае диагностики бактериальных инфекций, например, *Agrobacterium tumefaciens*, *Xylophilus ampelinus*, необходимо использовать микробиологический метод. Кроме этого, необходим мониторинг зараженности виноградников в полевых условиях.

Цель работы заключалась в проведении обследований плодоносящих виноградников Крыма для выявления растений с внешними признаками поражения вирусными и бактериальными болезнями и идентификация возбудителей.

В данном сообщении мы представляем результаты обследования виноградных хозяйств Бахчисарайского района и района г. Севастополь.

Были выбраны хозяйства, по почвенным условиям, сортовому составу и годам закладки насаждений, агротехническим мероприятиям типичные для районов обследования. Отбор образцов растений с внешними признаками вирусных и бактериальных болезней были выполнены в соответствии с рекомендациями Организации защиты растений Европы и Средиземноморья OEPP/EPPPO [6] (рис.).

Исследования были выполнены на виноградных насаждениях, возраст которых насчитывал 2–30 и более лет, и включал сорта различного направления использования – технические и столовые. Виноградники были заложены материалом, завезенным из Украины, Франции, Италии, Сербии и пр. При выполнении работы был использован метод маршрутных обследований.

В зависимости от размера участка обследовали 25 до 33% от общего числа растений. На массивах виноградников свыше 10 га одного сорта и года посадки – обследовали 5–10% растений. В целом маршрут заключался в обследовании виноградных насаждений по диагонали (по междурядьям), при этом осматривались все кусты в рядах с обеих сторон, по всей длине маршрута, а также растения в крайних рядах [1]. Наличие на растениях признаков болезней и классификация их как вирусных или бактериальных определяли методом визуальной критической оценки.

Для лабораторных исследований образцы биоматериала винограда отбирали в соответствии с рекомендациями OEPP/EPPPO [6]. Растения, имеющие признаки развития бактериального рака, выкорчевывали, очищали от почвы, упаковывали. Все образцы помещали в сумку-холодильник и отправляли в лабораторию.

На предмет наличия симптомов вирусных и бактериальных болезней было обследовано не менее 120 000 вегетирующих растений на виноградниках общей площадью не менее 540 га. Для молекулярной диагностики было отобрано более 100 образцов с внешними признаками поражения вирусными болезнями и 14 растений – с симптомами развития бактериального рака.

Среди обследованных виноградных насаждений Бахчисарайского района выявлено 47 растений с внешними признаками поражения вирусными и бактериальными инфекциями, из которых 33 образца – с симптомами вирусных заболеваний: короткоузлие (*Grapevine fanleaf virus*, GFLV), хромовая мозаика (*Grapevine chrome mosaic virus*, GCMV), скручивание листьев винограда (*Grapevine Leafroll associated virus*, GLRaV), мраморность (*Grapevine fleck virus*, GFKV), вирус опробковения коры винограда (*Grapevine virus B*, GVB), а также 14 растений, пораженных бактериальным раком. Растения с симптомами других бактериальных болезней выявлены не были.

На виноградных насаждениях в районе г. Севастополь в результате проведенных обследований было обнаружено 67 растений с внешними признаками поражения вирусными заболеваниями, в числе которых короткоузлие (GFLV), хромовая мозаика (GCMV), мраморность (GFKV) и опробковение коры винограда (GVB). Растения с признаками поражения бактериальными болезнями и вирусом скручивания листьев (*Grapevine Leafroll associated virus*, GLRaV) на обследованных насаждениях выявлено не было. Все отобранные образцы переданы в лабораторию для тестирования возбудителей вирусных и бактериальных инфекций. Все растения, пораженные вирусной инфекцией, и одна усохшая лоза с признаками бактериального рака были старше 20 лет. 14 растений, больных бактериальным раком, были не старше 10 лет.

На основании полученных данных полевых фитосанитарных обследований созданы карты-схемы маршрутов экспедиционных обследований. Установлено, что, кроме образцов с достаточно четкими признаками вирусных заболеваний, имелись образцы, симптомы которых могли быть вызваны нехваткой микроэлементов.

В результате проведенного ПЦР-анализа было установлено, что из протестированных на данный момент образцов в 12 растениях выявлены четыре вида возбудителей вирусных заболеваний: вирус короткоузлия (*Grapevine fanleaf virus*, GFLV), вирус скручивания листьев (*Grapevine Leafroll associated virus*, GLRAV-1), комплекс бороздчатости древесины (*Grapevine stem pitting*), который включает: вирус бороздчатости древесины *Rupestris* (*Rupestris stem pitting-associated virus*, RSPaV), ямчатость древесины Кобера (*Grapevine virus A*, GVA). Таким образом, из числа отобранных растений, визуально определенных как зараженные вирусной инфекцией, для 12% образцов, протестированных на данный момент методом ПЦР, было подтверждено

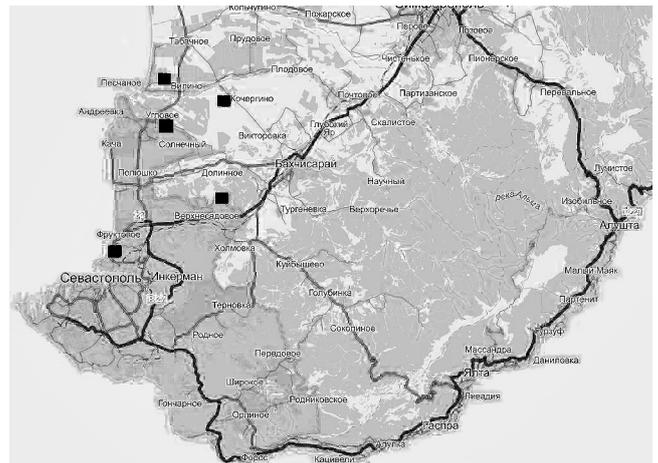


Рис. Районы обследованных виноградных насаждений Юго-западной зоны Крыма

её наличие, что ещё раз указывает на недостаточную точность визуального метода определения вирусных болезней. Из всех отобранных образцов древесины с признаками бактериального рака, как и предполагалось, был выделен фитопатогенный штамм *Agrobacterium vitis*. Исследования продолжают.

Собранный материал используется для создания информационной базы данных распространения вирусных и бактериальных заболеваний винограда на территории Крыма.

Работа выполнена при поддержке субсидии Министерства образования и науки Российской Федерации № 14.604.21.0145, уникальный идентификатор прикладных научных исследований RFMEFI60414X0145.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леманова, Н.Б. Рекомендации по проведению фитосанитарного контроля и мерам борьбы с бактериальными заболеваниями винограда [Текст] / Н.Б. Леманова, О.Д. Султанова. – Кишинев: Молгипрозем, 1987. – 20 с.
2. Alabi, O.J. Grapevine leafroll-associated virus 1 occurs as genetically diverse populations. [Text] / O.J. Alabi, M. Al Rwahnih, G. Karthikeyan et al. // Phytopathology. – 2011. – Vol. 101. – P. 1446–1456.
3. Bokulich N.A., Joseph C.M., Allen G., Benson A.K., Mills D.A. Next-generation sequencing reveals significant bacterial diversity of botrytis wine [Text] / Bokulich N.A., Joseph C.M., Allen G. et al. // PLoS One. 2012. – 7(5). – P.336–357.
4. Brunt A, Crabtree K, Dallwitz M, Gibbs A, Watson L. Viruses of Plants [Text] - CAB International. – 1996.
5. Klaassen, V. A., Sim, S. T., Dangl, G. S., Osman, F., Al Rwahnih, M., Rowhani, A., et al. *Vitis californica* and *Vitis californica* × *Vitis vinifera* hybrids are hosts for Grapevine leafroll-associated virus-2 and-3 and Grapevine virus A and B. [Text] / V. A. Klaassen, S. T. Sim, G. S. Dangl et al. // Plant Dis. – 2011. – Vol. 95. – P. 657–665.
6. OEPP/EPPPO Recommendation made by EPPPO Council in 2010: Certification scheme pathogen-tested material of grapevine varieties and rootstocks. PM 4/1–26 English. – 2010.

Поступила 01.07.2015  
© Я.А. Волков, 2015  
© В.И. Рисованная, 2015  
© С.М.Г. Гориславец, 2015  
© В.А. Володин, 2015  
© А.М. Каминская, 2015  
© С.В. Виноградова, 2015  
© Е.П. Странишевская, 2015



УДК 634.8:632.4/.95.024(477.75)

**Алейникова Наталья Васильевна**, д.с.-х.с., с.н.с., начальник отдела защиты и физиологии растений, plantprotection-magarach@mail.ru;

**Галкина Евгения Спиридоновна**, к.с.-х.н., вед.н.с. отдела защиты и физиологии растений;

**Радионовская Яна Эдуардовна**, к.с.-х.н., вед.н.с. отдела защиты и физиологии растений;

**Шапоренко Владимир Николаевич**, к.с.-х.н., с.н.с. отдела защиты и физиологии растений

ГБУ РК НИИИВуВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

## ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ В ЗАЩИТЕ ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ

*В настоящее время актуальность и важность мониторинга пестицидов, который включает оценку и прогнозирование загрязнения окружающей среды не вызывает сомнений. Он необходим для совершенствования ассортимента пестицидов, разработки экологически безопасных технологий их использования и охраны окружающей среды. В результате проведенных исследований экспериментально доказана возможность снижения экологического риска применения пестицидов на виноградных насаждениях с сохранением высокой биологической и хозяйственной эффективности при использовании препаратов в защите от болезней и вредителей с лучшими токсикологическими и гигиеническими показателями; сокращения кратности химических обработок согласно краткосрочному прогнозу развития милдью и оидиума и в системах защиты сортов винограда с групповой устойчивостью селекции Института «Магарач».*

**Ключевые слова:** мониторинг пестицидов; виноград; агроэкотоксикологический индекс; биологическая эффективность; болезни винограда; вредители винограда; сорта винограда.

**Aleinikova Natalia Vasilievna**, Dr. Agric. Sci., Head of the Department of Plant Protection and Physiology;

**Galkina Yevgenia Spiridonovna**, Cand. Agric. Sci., Leading Staff Scientist of the Department of Plant Protection and Physiology;

**Radionovskaia Yana Eduardovna**, Cand. Agric. Sci., Leading Staff Scientist of the Department of Plant Protection and Physiology;

**Shaporenko Vladimir Nikolaievich**, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist of the Department of Plant Protection and Physiology

Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600

## POSSIBLE WAYS OF REDUCING THE ECOLOGICAL RISK OF PESTICIDE APPLICATION FOR CONTROL OF HAZARDOUS ORGANISMS IN GRAPE PLANTINGS OF THE CRIMEA

*Currently, the importance of pesticide monitoring that includes the assessment and prediction of environmental pollution gives rise to no doubts. This practice is necessary for improving the range of pesticides and for developing environment-friendly technologies of their application and environmental protection. The research done proved the possibility of reducing the risk of pesticide application in grape plantings, providing conservation of the biological effectiveness of preparations at a high level. This is achieved by applying, in control of pests and diseases, preparations with increased toxicological and hygienic characteristics, and by reducing the number of chemical treatments in accordance with a short-term prediction of mildew and oidium in refer to protection systems of grape varieties released by the Institute "Magarach" and distinguished for multiple resistance.*

**Keywords:** pesticide monitoring; grapevine; agroecotoxicological index; biological effectiveness; pests; diseases; grape varieties.

Доминирование в мировой практике защиты сельскохозяйственных культур, в том числе винограда, химического метода будет сохраняться еще длительное время. По данным ЮНЕСКО, пестициды в общем объеме загрязнения биосферы занимают 8-9-е место после таких веществ как нефтепродукты, ПАВ (поверхностно-активные вещества), фосфаты, минеральные удобрения, тяжелые металлы, оксиды азота, серы, углерода и другие соединения. Несмотря на то, что пестициды составляют очень незначительную часть общей массы загрязнителей, поступающих во внешнюю среду, они могут быть очень опасными вследствие высокой биологической активности [9]. Принадлежность винограда в свежем виде и продуктов его переработки к необходимым составляющим полноценного диетического и детского питания делает проблему экологической чистоты этой продукции особенно актуальной. Все это обуславливает важность мониторинга пестицидов, который включает изучение динамики содержания их

остатков в растениях и почве, оценку и прогнозирование загрязнения окружающей среды, а также необходим для совершенствования ассортимента пестицидов, разработки экологически безопасных технологий их применения и охраны окружающей среды.

В последнее десятилетие в отделе защиты и физиологии растений Института «Магарач» проведение исследований по оценке и прогнозированию загрязнения окружающей среды средствами защиты позволило разработать методику оценки экокотоксикологического риска применения пестицидов для защиты виноградных насаждений от вредных организмов [10]. Результаты многолетних экспериментов на виноградниках Крыма и юга Украины показывают, что в современных условиях регулировать негативное влияние пестицидов на окружающую среду при условии сохранения высокого уровня биологической эффективности защиты от основных вредоносных объектов возможно снижая кратность химических опрыскиваний за счет использования биологических препаратов, проведения

обработок в оптимальные сроки, а также уменьшая нормы расхода препаратов на гектар до 30% в случаях применения минеральных удобрений и регуляторов роста с адаптогенными свойствами, адъювантов, органических прилипателей и современных опрыскивателей [1-3, 6-8, 11-14].

**Цель исследований.** Изучение возможности снижения экологического риска применения пестицидов на виноградных насаждениях с сохранением их высокой биологической и хозяйственной эффективности в защите от болезней и вредителей за счет использования препаратов с лучшими токсикологическими и гигиеническими показателями, сокращения кратности химических обработок согласно краткосрочному прогнозу развития милдью и оидиума, а также в системах защиты сортов винограда с групповой устойчивостью селекции Института «Магарач».

**Методы исследований.** Полевые исследования проводились согласно общепринятым в виноградарстве и защите растений методикам [15, 16] в четырех зонах виноградарства Украины: Южный берег



Крыма (сорт Мускат белый, ГП «Ливадия», 2006, 2009 гг.), Очаково-Прилиманная (сорт Рислинг, ООО «Агрофирма» Лиманский», 2013 г.), Ингуло-Бугская (сорта Первенец Магарача, Подарок Магарача, Рислинг Магарача, ОАО «Зеленый Гай», 2012–2014 гг.) и Днепровская левобережная степная (сорт Цитронный Магарача, ОАО АПФ «Таврия», 2012–2014 гг.).

Для оценки и прогноза уровня загрязнения виноградных насаждений в результате применения пестицидов использовали модель, включающую три параметра: свойства препаратов, их количественная нагрузка на территорию и интенсивность разложения в конкретных почвенно-климатических условиях. Степень опасности пестицидов в различных системах защиты винограда оценивали по интегральной шкале, степень риска их применения – по величине агроэкотоксикологического индекса (АЭТИ) [10].

**Результаты исследований.** В последние годы на рынке пестицидов появилось много препаратов с улучшенными токсикологическими и гигиеническими показателями и их разумное использование в системах защиты винограда позволяет снизить негативное влияние химических обработок на окружающую среду. Такой эксперимент проводили на опытном участке сорта Мускат белый (ГП «Ливадия», 2006, 2009 гг.), где изучали две схемы защиты винограда от комплекса вредных организмов – опытная (применение пестицидов с лучшими токсикологическими и гигиеническими показателями) и эталонная (традиционно применяемые пестициды) (табл.1). От наиболее вредоносного заболевания винограда на ЮБК – оидиума – было проведено семь опрыскиваний фунгицидами и 2 инсектицидные обработки – в защите от трипсов и паутинных клещей. В 2006 году на эталонном варианте проводили два гербицидных опрыскивания.

Результаты оценки экотоксикологического риска применения опытной и эталонной схем защиты представлены в табл. 1. Средневзвешенная степень опасности использованного ассортимента пестицидов (Q) составила для опытных схем 6,4 и 5,2; для эталонных схем – 6,3 и 4,1 соответственно в 2006, 2009 годах. Пестицидная нагрузка на виноградник, защищаемый по опытным схемам, была меньше (2,3 и 0,6 условных кг/га), чем на виноградник, защищаемый традиционно (2,5 и 2,7 условных кг/га). Снижение было достигнуто за счет использования в опытных схемах препаратов только умеренно и малоопасных (5 и 6 баллов), а также благодаря более низким нормам расхода (по д.в.) фунгицидов. АЭТИ традиционных схем составил 0,2 и 0,3; в опытных схем – 0,2 и 0,01.

В 2006 и 2009 гг. биологическая эффективность защиты от оидиума в опытных вариантах была высокой: на листьях 77,5–99,2%, на гроздях 79,5–97,4% (табл.2) и на уровне таковой при использовании традиционных схем. Также сравнимыми были данные по эффективности в защите от гнилей в 2006 году. Защитные мероприятия от паутинных клещей и трипсов также показали в оба года исследований на опытных и эталонных вариантах высокие результа-

Эколого-токсикологическая характеристика систем защиты винограда от вредных организмов (ГП «Ливадия», сорт Мускат белый, 2006, 2009 гг.)

Таблица 1

Вариант (препараты, норма расхода по д.в. л(кг)/га x кратность)	Средневзвешенная степень опасности пестицидов, Q, балл	Сезонная нагрузка пестицидами, Н, кг/га	Пестицидная нагрузка, V, условных кг/га	Агроэко-токсикологический индекс, АЭТИ
<i>2006 год</i>				
Опытная схема: Актофит, к.э. (0,004 x 2); Шавит Ф, с.п. (1,4 x 2); Строби, в.г. (0,15 x 2); Микротиол Специал, в.г. (4 x 2); Топсин М, с.п. (1,05 x 1)	6,4	8,8	2,3	0,2
Эталонная схема: Актофит, к.э. (0,004 x 2); Шавит Ф, с.п. (1,4 x 2); Топаз 100 ЕС, к.э. (0,03 x 2); Микротиол Специал, в.г. (4 x 2); Топсин М, с.п. (1,05 x 1); Доминатор 360, в.р. (1,44 x 1); Глифоган 480, в.р. (1,9 x 1)	6,3	9,6	2,5	0,2
<i>2009 год</i>				
Опытная схема: Талендо 20, к.э. (0,04 x 3); Строби, в.г. (0,15 x 2); Топаз, к.э. (0,03 x 1); Кабрио Топ, в.г. (1,2 x 1); Конфидор, в.р.к. (0,04 x 1); Аполло, к.с. (0,15 x 1)	5,2	1,8	0,6	0,01
Эталонная схема: Шавит Ф, с.п. (1,4 x 2); Фалькон 460 ЕС, к.э. (0,14 x 3); Фольпан 80, в.г. (1,6 x 2); Конфидор 200 SL, в.р.к. (0,04 x 1); Демитан 200, к.с. (0,1 x 1)	4,1	6,6	2,7	0,3

ты: 93,5–98 и 96–98,9 %; 82,3 и 85,0 %. В результате проведенных мероприятий на вариантах опыта был получен высокий урожай (4,1–4 и 5,4–5,5 кг/куст) с достаточным содержанием сахаров (19–21,4 и 21,8–22,0 г/100 см<sup>3</sup>) в 2006 и 2009 гг. соответственно.

Таким образом, показана возможность снижения негативного влияния пестицидов на виноградные насаждения за счет использования фунгицидов с низкими нормами расхода (0,04–1,2 л, кг/га по действующему веществу), лучшими токсикологическими и санитарно-гигиеническими характеристиками (средневзвешенная степень опасности – 5 и 6 баллов) без потери при этом биологической и хозяйственной эффективности.

Одним из путей снижения экологического риска применения фунгицидов является научно обоснованное сокращение кратности химических обработок согласно краткосрочному прогнозу развития милдью и оидиума. В результате многолетнего (2007–2012 гг.) статистического анализа данных по уровню развития основных болезней винограда и погодных условий получили ряд прогностических уравнений зависимости развития милдью и оидиума от ранее установленных предикторов прогноза: среднесуточной температуры воздуха, осадков [4, 5] и влажности воздуха. Уравнения в дальнейшем были использованы в

Эффективность применения систем защиты винограда с различной пестицидной нагрузкой на момент сбора урожая\* (ГП «Ливадия», сорт Мускат белый, 2006, 2009 гг.)

Таблица 2

Вариант	Биологическая эффективность (%) в защите от вредных организмов					Урожай с куста, кг	Массовая доля сахаров, г/100 см <sup>3</sup>
	оидиум		гни-ли*	кле-щи	сорня-ки		
	листья*	грозди*					
<i>2006 год</i>							
Опытная схема	84	76	68	98	-**	4,1	19,0
Эталонная схема	86	75	78	96	93	4,0	21,4
<i>2009 год</i>							
	листья	грозди	клещи	трипсы			
Опытная схема	77,5–99,2	79,5–97,4	70,1–93,5	82,3	5,5	22,0	
Эталонная схема	87,5–96,8	66,2–100	79,7–98,9	85,0	5,4	21,8	

Примечание: \* в условиях эпифитотийного развития оидиума и серой гнили; \*\* на варианте II проводили ручные прополки в рядах

качестве основы краткосрочного прогноза. Производственную проверку разработанных моделей прогноза развития милдью и оидиума проводили в 2013 году на участке сорта Рислинг в ООО «Агрофирма» Лиманский» (табл. 3). Оправдываемость прогнозов развития милдью и оидиума была высокой – отклонение фактических и прогнозируемых показателей составило 0–3 дня. Согласно прогнозу развития болезней, на опытном участке было проведено 4 опрыскивания в защите от милдью и оидиума вместо 6 на эталоне.

На виноградных насаждениях сорта Рислинг в условиях интенсивного поражения милдью биологическая эффективность на конец вегетации составила 77,8% на листьях и 86% – на гроздях, и была выше, чем на эталонном варианте: 72,2% на листьях и 80,7% – на гроздях. В защите от оидиума на сорте Рислинг после проведения последнего опрыскивания была получена биологическая эффективность на уровне 82,1 и 100% на листьях и гроздях в опыте, в эталоне – 73,1 и 100% соответственно. Таким образом, проведение четырех опры-



скиваний позволило получить достаточно хорошую биологическую эффективность защиты (на уровне эталонов) от милдью и оидиума (табл. 3).

Внедрение прогноза позволило экономить материальные ресурсы хозяйства, уменьшить себестоимость продукции, при этом получить высокий кондиционный урожай винограда (средняя урожайность 170 ц/га) и снизить экотоксикологический риск системы защиты винограда в целом (табл. 3). Экономия финансовых средств хозяйства на приобретение фунгицидов составила 245 тыс. грн (в ценах 2008 г.).

Сокращение экологического риска применения фунгицидов также возможно за счет уменьшения кратности опрыскиваний при выращивании в хозяйствах сортов с групповой устойчивостью. Такие полевые исследования проводились на сортах селекции Института «Магарач» в хозяйствах Николаевской и Херсонской областей (2012–2014 гг.), где они успешно культивируются: Подарок Магарача, Рислинг Магарача – ОАО «Зелёный Гай», Цитронный Магарача – ОАО АПФ «Таврия» (табл. 4).

Расчёт агроэкологического индекса опытных систем защиты с сокращенным количеством химических фунгицидных обработок (с 5 до 1–4) на сортах Подарок Магарача и Рислинг Магарача в условиях ОАО «Зелёный Гай», показал снижение значений АЭТИ в 2 раза, до минимального уровня (с 0,2 до 0,1). Расчёт агроэкологического индекса опытных систем защиты винограда сорта Цитронный Магарача (кратность фунгицидных обработок снижена с 4–5 до 2–3), испытанных в условиях ГП АПФ «Таврия», также свидетельствует о значительном снижении значений АЭТИ (с 0,9 до 0,3) и, соответственно, экотоксикологического риска применения данных систем защиты (табл. 4).

На сорте Цитронный Магарача проведение двух опрыскиваний (2012 г.) при среднем уровне развития милдью и трех обработок (2013 г.) при эпифитотии болезни позволило получить биологическую эффективность (76,4%), соответствующую эталону (81,9%), где количество опрыскиваний составило четыре и пять соответственно. Грозди виноградных растений сортов Подарок Магарача и Рислинг Магарача на опытном варианте (1 обработка при слабом развитии (2012 г.) и 3 опрыскивания при эпифитотии болезни) были защищены от милдью на 88,8 и 78%, на эталоне (5 обработок) – на 85,7 и 78% соответственно (табл. 4).

Таким образом, исследованиями 2012–2013 гг. и апробацией их результатов в 2014 г. показано, что при защите сортов с групповой устойчивостью – Подарок Магарача, Рислинг Магарача и Цитронный Магарача, от милдью возможно снижение экологического риска пестицидов за счет сокращения кратности фунгицидных обработок без потери биологической эффективности и получении при этом высокого, кондиционного урожая. Установлено, что для эффективной защиты от милдью при условии ее эпифитотийного развития можно рекомендовать на сорте Первенец Магарача – 5–6 фунгицидных обработок, со-

Таблица 3  
**Экотоксикологическая оценка систем защиты винограда от болезней при сокращении кратности химических обработок согласно краткосрочному прогнозу их развития (ОАО «Агрофирма «Лиманский», сорт Рислинг, 2013 г.)**

Вариант	Средневзвешенная степень опасности пестицидов, Q, балл	Сезонная нагрузка пестицидами, Н, кг/га	Пестицидная нагрузка, V, условных кг/га	Агроэкологический индекс, АЭТИ*	Биологическая эффективность защиты гроздей, %			
					от милдью		от оидиума	
					ли- стья	гроз- ди	ли- стья	гроз- ди
Эталон (6 обработок)	5,8	9,9	2,8	0,3	77,8	80,7	82,1	100
Опыт (4 обработки)	4,9	7,2	2,5	0,2	72,2	86	73,1	100

Таблица 4  
**Экотоксикологическая характеристика систем защиты сортов винограда с групповой устойчивостью селекции НИВиВ «Магарач» от комплекса вредных организмов, в среднем за 2012–2013 гг.**

Вариант	Средне- взвешенная степень опас- ности пестици- дов, Q, балл	Сезонная нагрузка пестици- дами, Н, кг/га	Пестицид- ная нагруз- ка, V, условных кг/га	Агроэко- токсиколо- гический индекс, АЭТИ*	Биологическая эффективность схем защиты гроздей от милдью, %
<i>ОАО «Зелёный Гай» (сорта Подарок Магарача и Рислинг Магарача)</i>					
Эталон (5 обработок)	5,7	8,3	2,5	0,2	85,7 и 81,5
Опыт (1-3 обработки)	5,4	4,0	1,2	0,1	88,8 и 78,0
<i>ГП АПФ «Таврия» (сорт Цитронный Магарача)</i>					
Эталон (4-5 обработок)	5,1	8,0	3,6	0,9	81,9
Опыт (2-3 обработки)	4,9	5,0	2,3	0,3	76,4

рте Рислинг Магарача – 2–3, сорте Подарок Магарача – 2, сорте Цитронный Магарача – 3–4. В защите от оидиума на сорте Рислинг Магарача необходимо планировать проведение 1–2 опрыскиваний во второй половине вегетации, на сортах Подарок Магарача и Цитронный Магарача предусматривать защиту от черной пятнистости.

**Выводы.** При планировании химических мероприятий по защите винограда от комплекса вредных организмов следует подбирать ассортимент пестицидов и их суммарный расход на гектар в конкретной почвенно-климатической зоне так, чтобы значения АЭТИ были максимально низкими. При величине АЭТИ больше единицы контроль фактического содержания пестицидов в урожае винограда и объектах агроэкологии виноградарства является обязательным.

В результате проведенных исследований экспериментально доказана возможность снижения экологического риска применения пестицидов на виноградных насаждениях с сохранением высокой биологической и хозяйственной эффективности в следующих случаях:

- при использовании препаратов в защите от вредных организмов с лучшими токсикологическими и гигиеническими показателями (установлено снижение АЭТИ до 0,01);

- научно обоснованном сокращении кратности химических обработок с 6 до 4 согласно краткосрочному прогнозу развития милдью и оидиума (позволяет получить достаточно хорошую биологическую эффективность защиты, 86–100% по гроздям, что составляет на уровне производственного эталона – 80,7–100%, от милдью и оидиума);

- при культивировании сортов винограда с групповой устойчивостью селекции

Института «Магарач» (даже при условии эпифитотийного развития милдью возможно сокращение до 2–3 опрыскиваний в зависимости от сорта винограда).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авидзба, А.М. Наукове обґрунтування можливості скорочення пестицидного навантаження в захисті винограду від милдью при використанні сучасних обприскувачів/ А.М. Авидзба, Н.А. Якушина, П.В. Доля// «Магарач». Виноградарство і виноделіє. – 2010. – № 3. – С. 2–3.
2. Алейнікова, Н.В. Біофунгіцид Мікосан В – раціональна технологія застосування для захисту винограду від основних грибних хвороб/ Н.В. Алейнікова, Н.А. Якушина, Е.С. Галкіна// Карантин і захист рослин. – 2012. – №3. – С. 1–6.
3. Алейнікова, Н.В. Біологічна регламентація застосування пестицидів з використанням сучасного адьюванта «Кодасайд»/ Н.В. Алейнікова, А.М. Авидзба, П.А. Диденко// «Магарач». Виноградарство і виноделіє. – 2015. – № 1. – С. 18–20.
4. Алейнікова Н.В. Краткосрочный прогноз развития оидиума в условиях Предгорного Крыма/ Н.В. Алейнікова// Интегрированная защита садов и виноградарства: Матер. междунар. науч.-практ. конф. (8–13 сентября). – Одесса, 2008. – С. 62–68.
5. Алейнікова Н. В. Прогнозирование милдью на винограде/ Н.В. Алейнікова// Карантин і захист рослин. – 2008. – № 2. – С. 20–22.
6. Алейнікова, Н.В. Экологизация системы защиты столовых сортов винограда от милдью в условиях Крыма/ Н.В. Алейнікова, И.Б. Мирзаев, В.В. Андреев // «Магарач». Виноградарство и виноделіє. – 2014. – №4. – С. 19–20.
7. Выпова, А.А. Эффективность защитных мероприятий на винограде при применении нового адьюванта «Супер кап»/ А.А. Выпова, А.М. Авидзба, Н.А. Якушина// «Магарач». Виноградарство и виноделіє. – 2013. – №1. – С. 11–12.
8. Выпова, А.А. Эффективность нового биопрепарата «Сатек» в защите от оидиума, продуктивность виноградных растений при экологизированной защите/ А.А. Выпова, А.М. Авидзба, Н.А. Якушина// Виноградарство и виноделіє: Сб. науч. тр. НИВиВ «Магарач». – Ялта. – 2013. – Т. XLIII. – С. 41–44.
9. Писаренко, В.М. Агроэкологія/ В.М. Писаренко, П.В. Писаренко, В.В. Писаренко. – Полтава, 2008. – 256 с.
10. Радионовская Я.Э. Оценка экологического



риска применения пестицидов при защите виноградных насаждений Украины от вредных организмов / Я.Э. Радионовская // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. НИВиВ «Магарач». – Ялта, 2012. – Т. XLII. – С. 36–42.

11. Возможности экологизации защиты винограда от оидиума / Н.А. Якушина, Н.В. Алейникова, Е.С. Галкина, Н.Л. Туболец // Виноградарство і виноробство: міжвідомч тематич. наук. зб. – Одеса: ННЦ «ІВіВ ім. В.Є.Тайрова», 2007. – Вип. 45 (1). – С. 81–86.

12. Возможность применения биопрепаратов для защиты винограда от милдью и оидиума / Н.А. Якушина, Н.В. Алейникова, Е.С. Галкина, А.А. Выпова

// Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. НИВиВ «Магарач». – Т. XLII. – Ялта, 2012. – С. 43–45.

13. Оптимизация применения регулятора роста «Вымпел» в виноградарстве / Н.А. Якушина, Н.В. Алейникова, Е.С. Галкина, Н.Л. Туболец // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. НИВиВ «Магарач». – Ялта, 2008. – Т. XXXVIII. – С. 38–41.

14. Оптимизация применения фунгицидов в виноградном агроценозе Южного берега Крыма / Н.А. Якушина, Е.С. Галкина, Е.А. Болотянская, В.Н. Шапоренко // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. НИВиВ «Магарач». – Ялта, 2011. – Т. XLI, Ч. 1. – С. 38–41.

15. Методические рекомендации по агротехни-

ческим исследованиям в виноградарстве Украины / [Иванченко В.И., Бейбулатов М.Р., Антипов В.П. и др.]; под ред. Авидзба А.М. – Ялта: ИВиВ «Магарач». – 2004. – 264 с.

16. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур / под ред. Новожилова К.В. – М.: Колос, 1985. – 89 с.

Поступила 11.07.2015  
©Н.В.Алейникова, 2015  
©Е.С.Галкина, 2045  
©Я.Э.Радионовская, 2015  
©В.Н.Шапоренко, 2015

УДК 634.86:631.671/.675:632.4

**Березовская Светлана Петровна**, к.с.-х.н., ст.н.с. отдела защиты и физиологии растений, sv.berezovskaya@bk.ru; +7(978)7421970;

**Райченко Татьяна Григорьевна**, аспирант

ГБУ РК НИИИВиВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

## СНИЖЕНИЕ ПОРАЖАЕМОСТИ РАСТЕНИЙ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА ГРИБНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВОДНОГО СТРЕССА

*Показана возможность снижения поражаемости растений столовых сортов винограда грибными заболеваниями, повышение количества и качества урожая под воздействием дозированного водного стресса, проведённого после цветения винограда.*

**Ключевые слова:** водный режим; режимы орошения; водный стресс; грибные заболевания; количество винограда; качество винограда.

**Berezovskaya Svetlana Petrovna**, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist of the Department of Plant Protection and Physiology;

**Raichenko Tatiana Grigorievna**, Post-Graduate Student

Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600

## REDUCTION OF INFESTATION OF TABLE GRAPE PLANTS WITH FUNGAL DISEASES AS AFFECTED BY WATER STRESS

*Infestation of table grape plants with fungal diseases was reduced and the size and quality of the yield were improved after a dosed water stress was applied follow ing bloom.*

**Keywords:** water regime; irrigation regimes; water stress; fungal diseases; yield size; yield quality.

Современное сельскохозяйственное производство в различных странах мира столкнулось с необходимостью решения сразу двух важнейших проблем – гарантированной защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков и, одновременно, – защиты окружающей среды от техногенного загрязнения. Безусловно, с этим взаимосвязаны задачи получения качественно полноценной экологически безопасной пищи для человека и повышения уровня конкурентоспособности растениеводческой продукции.

Становится очевидным, что дальнейшее развитие отечественного виноградарства тесно связано с внедрением новых, ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий, а в условиях недостаточного естественного увлажнения, прежде всего, с внедрением прогрессивных способов полива, разработкой и применением научно обоснованных режимов орошения [1–2].

Таким образом, разработка и научное обоснование способов управления орошением, направленных на получение высококачественного, экологически чистого продукта виноградарства и виноделия,

является актуальной.

Изучение влияния дозированного водного стресса на поражаемость столовых сортов винограда грибными заболеваниями (оидиумом, милдью и комплексом гнилей) проводили в условиях вегетационного (физиологическая площадка Института «Магарач» в ГП «Приморское», сорта Южнобережный и Асма) и производственного (НПАО «Массандра» в ГП «Морское», сорт Италия) опытов.

Вегетационный и производственный двухфакторные эксперименты были заложены согласно «Методике полевого опыта» [3]; агробиологические учёты и учёты массы урожая – согласно методическим рекомендациям [4].

Учёт поражения растений грибными заболеваниями осуществляли согласно методическим указаниям [5].

Регуляцию водного режима и функционального состояния растений осуществляли в соответствии с разработанными физиологическими алгоритмами по вариантам орошения: 1 – бесстрессовый (значения предрасветных водных потенциалов листьев в течение вегетационного периода поддерживали в следующих пределах: до

цветения – цветение от -0,1 до -0,2 Мпа; рост ягод – около -0,2 Мпа; созревание – около -0,3 Мпа; 2 – стрессовый (значения предрасветных водных потенциалов листьев в течение вегетационного периода поддерживали в следующих пределах: до цветения – цветение от -0,1 до -0,2 Мпа; рост ягод – дозированный водный стресс от -0,45 до -0,55 Мпа (в зависимости от сорта); созревание ягод – около -0,3 Мпа.

Варианты химической защиты: 100% химической защиты; 50% химической защиты; 0% химической защиты (контроль).

Контроль водного режима растений винограда проводили на основе измерений водных потенциалов листьев и датчиков влажности почвы [6].

В годы исследований (2011–2014 гг.) на Южном берегу Крыма (ГП «Приморское») и в Предгорно-приморском районе виноградарства (ГП «Морское») наблюдалась эпифитотийное развитие оидиума. Данные по развитию оидиума (R, %) на листьях и гроздях винограда при различной степени химической защиты в период сбора урожая представлены в табл. 1.

Показано, что изучаемые столовые сорта в разной степени поражались оиди-



диумом. Наиболее поражаемым был сорт Италия: до 58,0% на листьях и до 89,2% – на гроздях (контроль), наименее поражаемым – сорт Южнобережный: до 22,0% на листьях и до 15,0% – на гроздях (контроль), и в средней степени – сорт Асма: до 18,0% на листьях и до 31,4% – на гроздях (контроль).

Снижение поражения винограда оидиумом при стрессовом режиме орошения, по сравнению с бесстрессовым, в среднем для столовых сортов соответственно на листьях и гроздях составило: при 100%-ной химической защите –  $5,9\% \pm 1,0$  и  $13,0\% \pm 2,6$ ; при 50%-ной химической защите –  $10,5\% \pm 0,8$  и  $21,4\% \pm 6,9$ ; при 0%-ной химической защите –  $15,3\% \pm 1,7$  и  $18,0\% \pm 1,7$ .

Сухой период мая 2013 г., сменившийся частыми дождями в июне (с выпадением осадков более 10 мм), на фоне среднесуточных температур выше  $10^\circ\text{C}$  способствовал вспышке милдью даже на ЮБК. Развитие милдью (R, %) на листьях и гроздях столовых сортов винограда за годы исследований представлено в табл. 2.

Показано, что сорт Италия в средней степени поражался милдью – до 32,6% на листьях и до 34,5% – на гроздях (контроль). У сорта Асма грозди слабо поражались милдью – до 22,7% (контроль) и менее всего, в слабой степени, поражались грозди сорта Южнобережный – до 7% (контроль). Нужно отметить, что листья сортов Асма и Южнобережный значительно – до 45,2 и 48,0% соответственно поражались милдью (контроль).

Снижение поражения винограда милдью при стрессовом режиме орошения, по сравнению с бесстрессовым, в среднем для столовых сортов соответственно на листьях и гроздях составило: при 100%-ной химической защите –  $7,6 \pm 2,3$  и  $2,6 \pm 0,6\%$ ; при 50%-ной химической защите –  $13,0 \pm 4,9$  и  $6,4 \pm 1,7\%$ ; при 0%-ной химической защите (контроль) –  $18,1 \pm 4,4$  и  $12,6 \pm 3,7\%$ .

Поражение гроздей столовых сортов винограда комплексом грибных заболеваний (оидиумом, милдью, комплексом гнилей) представлено на рис.

Снижение поражаемости столовых сортов винограда комплексом грибных заболеваний в стрессовом режиме орошения по сравнению с бесстрессовым в среднем составило: при 100%-ной химической защите – 13,6%; при 50%-ной химической защите – 20,5%; при 0%-ной химической защите (контроль) – 18,2%.

Биологическая эффективность применения стрессового режима орошения,

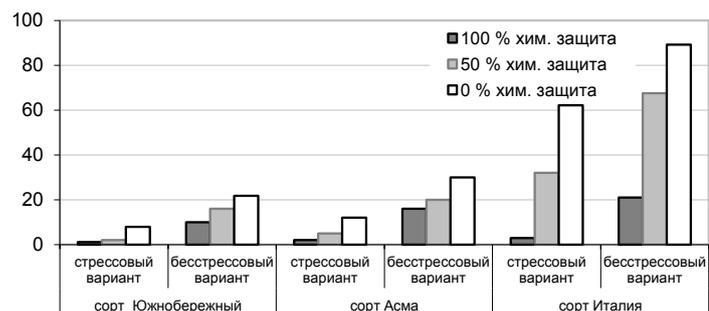


Рис. Поражение гроздей столовых сортов винограда комплексом грибных заболеваний в зависимости от режимов орошения при разной степени химической защиты (ГП «Приморское», ГП «Морское»), 2012–2014 гг.

Таблица 1  
Распространение (R, %) оидиума на листьях и гроздях столовых сортов винограда, 2012–2014 гг.

Сорта	Режим орошения	100% хим. защиты		50% хим. защиты		0% хим. защиты	
		на листьях	на гроздях	на листьях	на гроздях	на листьях	на гроздях
Италия	бесстрессовый	8,5	20,2	32,6	67,7	58,0	89,2
	стрессовый	1,0	2,2	20,7	32,4	32,6	62,2
Асма	бесстрессовый	7,3	13,6	14,3	20,8	18,0	31,4
	стрессовый	1,0	1,8	3,8	5,7	7,1	12,3
Южнобережный	бесстрессовый	5,2	10,4	10,2	15,7	15,0	22,0
	стрессовый	1,0	1,2	1,8	2,5	5,3	8,2

Таблица 2  
Развитие милдью (R, %) на листьях и гроздях столовых сортов винограда, 2013 г.

Сорт	Режим орошения	100% хим. защиты		50% хим. защиты		0% хим. защиты	
		на листьях	на гроздях	на листьях	на гроздях	на листьях	на гроздях
Италия (производственный опыт)	бесстрессовый	10,2	9,6	18,1	19,8	32,6	34,5
	стрессовый	3,1	3,8	6,0	8,4	14,8	13,2
Асма (вегетационный опыт)	бесстрессовый	20,4	5,9	34,2	12,5	45,2	22,7
	стрессовый	7,3	2,2	11,8	4,8	19,3	7,3
Южнобережный (вегетационный опыт)	бесстрессовый	18,7	2,8	30,0	5,2	48,0	7,0
	стрессовый	6,3	1,0	10,5	2,0	22,5	5,0

Таблица 4  
Количественные и качественные показатели столовых сортов винограда в производственном (ГП «Морское») и вегетационном (ГП «Приморское») опытах в зависимости от режимов орошения при разной степени химической защиты, 2012–2014 г.

Бесстрессовый вариант орошения			Стрессовый вариант орошения		
защита			защита		
100%	50%	0%	100%	50%	0%
Величина урожая, кг/куст					
сорт Италия, производственный опыт					
8,107±0,65	4,834±0,28	3,690±0,1	10,235±0,4	7,367±0,42	4,920±0,33
сорт Южнобережный, вегетационный опыт					
2,610±0,560	2,436±0,350	2,262±0,19	2,900±0,43	2,842±0,28	2,668±0,310
сорт Асма, вегетационный опыт					
2,589±0,480	2,408±0,302	2,100±0,19	2,956±0,32	2,865±0,208	2,640±0,230
Качество (массовая концентрация сахаров, г/дм³)					
сорт Италия, производственный опыт					
180,0	175,0	170,0	205,0	190,0	180,0
сорт Южнобережный, вегетационный опыт					
190,0	185,0	180,0	210,0	200,0	195,0
сорт Асма, вегетационный опыт					
180,0	185,0	180,0	200,0	195,0	190,0

по сравнению с бесстрессовым, при поражении гроздей винограда комплексом грибных заболеваний (оидиумом, милдью, комплексом гнилей) на фоне различной химической защиты представлена в табл. 3.

Показано, что для сорта Италия высокие значения биологической эффектив-

ности в варианте при 100%-ной химической защите – 87,2%, для сорта Асма в варианте при 100%-ной химической защите – 86,7% и несколько ниже – 75,0%, в варианте с 50%-ной химической защитой.

Для сорта Южнобережный значения биологической эффек-

Таблица 3  
Биологическая эффективность применения стрессового режима орошения по сравнению с бесстрессовым, при поражении гроздей винограда комплексом грибных заболеваний на фоне различной химической защиты, 2012–2014 гг.

Сорт	Степень химической защиты		
	100%	50%	0%
Италия	85,7	52,6	30,3
Асма	87,5	75,0	60,0
Южнобережный	88,0	87,5	63,3

тивности были высокими в двух вариантах химической защиты: при 100%-ной химической защите – 90%; при 50%-ной химической защите – 87,5%.

Оценка количественных и качественных показателей урожая в среднем для столовых сортов в стрессовом варианте орошения по сравнению с бесстрессовым



показала превышение массы урожая с куста и массовой концентрации сахаров, соответственно, на: при 100%-ной химической защите – 14,1±3,0 и 18,0±4,4 г/дм<sup>3</sup>; при 50%-ной химической защите – 21,6±6,4% и 13,3±1,7 г/дм<sup>3</sup>; при 0%-ной химической защите – 19,8±2,8% и 10,0±0,5 г/дм<sup>3</sup>.

Количественные и качественные показатели столовых сортов винограда в зависимости от режимов орошения при различной степени химической защиты (в вегетационном и производственном опытах) представлены в табл. 4.

Анализ данных по агробиологическим показателям в среднем для столовых сортов винограда в стрессовом варианте орошения, по сравнению с бесстрессовым, при 100%-ной химической защите показал превышение массы урожая на 14,4%, массы грозди – на 14,7%, вызревание побегов – на 12%. Снижение показателей длины побега – на 13,6%, площади листьев – на 14,7% (табл. 5).

Таким образом, было отмечено, что бесстрессовый режим орошения способствует удлинению побегов, увеличению плотности растительного покрова – густоты тени, что способствует распространению грибных заболеваний и снижает урожай (среднюю массу урожая на куст и массу грозди) и процент вызревания побегов. Стрессовый режим орошения способствует торможению и остановке роста побегов, что приводит к формированию ажурной кроны, лучшему проветриванию и освещенности гроздей, предотвращает возникновение грибных заболеваний.

**Выводы.** Установлено, что под воздействием водного стресса, проведенного после цветения винограда в фазу роста ягод, происходит перестройка структуры растений и гроздей винограда столового направления использования, которая способствует снижению его поражаемости грибными заболеваниями, повышению количества и качества урожая.

Установлено, что при осуществлении стрессового режима орошения по сравнению с бесстрессовым вариантом орошения сортов столового направления использования происходит снижение поражаемости растений грибными заболеваниями.

Показано превышение количественных и качественных показателей урожая сортов столового направления использования в стрессовом варианте орошения по сравнению с бесстрессовым вариантом орошения.

Показана высокая биологическая эффективность применения стрессового режима орошения для столовых сортов винограда в сравнении с бесстрессовым.

Таблица 5  
**Агробиологические показатели столовых сортов винограда в зависимости от режимов орошения и степени химической защиты, вегетационный опыт (ГП «Приморское»), производственный опыт (ГП «Морское»), 2012–2014 гг.**

Агробиологический показатель	Бесстрессовый вариант орошения			Стрессовый вариант орошения		
	химическая защита, %			химическая защита, %		
	100	50	0	100	50	0
<i>сорт Южнобережный</i>						
Средняя масса урожая, кг/куст	2,610±0,105	2,436±0,103	2,262±0,91	2,900±0,150	2,842±0,120	2,668±0,67
Средняя масса грозди, г	484,0±0,21	468,5±0,15	452,4±0,12	547,2±0,54	536,2±0,31	533,6±0,25
Средняя длина побегов, см	175,0±6,8	168,0±5,2	162,0±4,2	153,0±8,7	152,0±8,6	148,0±5,3
Средняя площадь листьев, см <sup>2</sup>	49896±2563	40976±397	31560±1827	44016±2136	43065±2035	42961±1987
Процент вызревания побегов, %	79,2±2,2	76,5±2,8	72,6±2,3	91,7±2,4	89,2±2,2	85,3±2,2
<i>сорт Италия</i>						
Средняя масса урожая, кг/куст	8,107±0,650	4,834±0,280	3,690±0,250	10,235±0,740	7,367±0,420	3,920±0,330
Средняя масса грозди, г	450,0±22,2	265,6±12,5	207,3±10,5	562,0±25,0	420,9±15,2	218,0±12,0
Средняя длина побегов, см	230,0±25,8	170,0±22,1	150,0±19,0	198,0±25,0	180,0±3,0	165,0±20,0
Средняя площадь листьев, см <sup>2</sup>	72667±5733	58357±3431	32563±2012	62089±4203	53102±2536	38537±1362
Процент вызревания побегов, %	71,5±1,7	62,0±2,1	55,0±1,8	80,2±3,1	75,1±3,2	63,0±3,0
<i>сорт Асма</i>						
Средняя масса урожая, кг/куст	2,589±0,280	2,408±0,220	2,100±0,186	2,956 ± 0,320	2,865±0,312	2,640±0,260
Средняя масса грозди, г	488,5±30,4	445,9±25,0	403,8±22,0	557,8 ± 32,0	530,5±28,0	528,0±20,0
Средняя длина побегов, см	175,0±28,8	162,0±25,4	150,0±23,2	153,0 ± 20,2	145,0±19,9	138,0±15,2
Средняя площадь листьев, см <sup>2</sup>	58140±9796	54628±7871	49754±7426	47738 ± 7050	45436±4523	42056±3834
Процент вызревания побегов, %	81,2±1,3	78,5±1,3	70,0±1,5	90,1±1,6	86,4±1,5	82,6±1,7

Для слабопоражаемых сортов Асма и Южнобережный возможно снижение количества химических обработок, особенно в годы со слабым развитием грибных заболеваний, что будет способствовать не только повышению количества и качества урожая, снижению поражения грибными заболеваниями, но и снижению пестицидной нагрузки на виноградное растение.

В целом стрессовый режим орошения может служить основой как агротехнический прием в технологии возделывания винограда.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Невдога, В.С. Методика определения сроков и норм поливов при микроорошении виноградников и интенсивных садов/ В.С. Невдога, М.Н. Борисенко // Виноградарство и виноделие: Сб. научных трудов

НИВиВ «Магарач». – Ялта, 2011. – Т.XLI (1). – С.31–33.

2. Нилов Н.Г. Стратегия орошения виноградников / Н.Г.Нилов // Виноградарство и виноделие. – М., 2001, № 1. – С.26–28.

3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)/ Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / Под ред. А.М.Авидзба. – Ялта: ИВиВ «Магарач», 2004. – 264 с.

5. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур/ Под ред. К.В.Новожилова. – М.: Колос, 1985. – 89 с.

6. Scholander P.F. Sap pressure in va plants/ P.F. Scholander, E.T. Hammel, E.F. Hammingsen, E.C. Bradstreet. – Sciens, 1965. – 148. – P.339–346.

Поступила 2.07.2015

©С.П.Березовская, 2015

©Т.Г.Райченко, 2015



УДК 634.8:632.4/.95.027(477.75)

**Алейникова Наталья Васильевна**, д.с.-х.с., с.н.с., начальник отдела защиты и физиологии растений, plantprotection-magarach@mail.ru;

**Диденко Павел Александрович**, аспирант отдела защиты и физиологии растений, plantprotection-magarach@mail.ru  
ГБУ РК НИИВуВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

## ПРИМЕНЕНИЕ АДЪЮВАНТА «КОДАСАЙД» ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНГИЦИДОВ ПРИ ЗАЩИТЕ ВИНОГРАДА ОТ ОИДИУМА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

*Изучена биологическая эффективность применения нового адъюванта «Кодасайд» 950 м. э. в баковой смеси с фунгицидами при защите винограда от оидиума. Показано, что использование адъюванта в баковой смеси позволяет сократить количество обработок, без потери эффективности защиты винограда от болезней и урожая.*

**Ключевые слова:** виноград; оидиум; баковая смесь; адъювант; биологическая эффективность; опрыскивания.

**Aleinikova Natalia Vasilievna**, Dr. Agric. Sci., Head of the Department of Plant Protection and Physiology;  
**Didenko Pavel Aleksandrovich**, Post-Graduate Student of the Department of Plant Protection and Physiology  
Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600

## THE USE OF THE ADJUVANT KODASAYD TO INCREASE THE BIOLOGICAL EFFECTIVENESS OF FUNGICIDES IN OIDIUM CONTROL OF GRAPES ON THE SOUTH COAST OF THE CRIMEA

*The biological effectiveness of the new adjuvant Kodasayd 950 m. E. in-tank mixed with fungicides for oidium control of grapes was studied. The use of the in-tank mixed adjuvant allowed to reduce the number of treatments, without loss of effectiveness of disease control on grapes.*

**Keywords:** grapes; oidium; in-tank mix; adjuvant; biological effectiveness; spraying.

**Состояние вопроса.** В условиях интенсификации растениеводства и ресурсосбережения исследования в области защиты растений направлены на разработку стратегии фитосанитарной оптимизации агроэкосистем, систем фитосанитарного мониторинга и прогнозирования, новых биологических и химических средств защиты растений, разработку инновационных технологий в интегрированных системах защиты сельскохозяйственных культур [8].

Существенным резервом получения высококачественной продукции и повышения общего уровня производства винограда, должно стать снижение потерь урожая от вредителей и болезней, увеличение продуктивной эксплуатации виноградников, уменьшение себестоимости выращиваемой продукции, что не возможно без своевременного и грамотного применения современных средств защиты и поверхностно-активных веществ (ПАВ).

При проведении опрыскиваний в современных технологиях защиты виноградных насаждений от вредных организмов в баковых смесях пестицидов используют ПАВ с целью увеличения их прилипаемости, поверхностного натяжения на обрабатываемой поверхности вегетативных и генеративных органов виноградного растения, лучшего проникновения, а также снижение нормы расхода препаратов и рабочей жидкости, количества химических обработок [1, 3].

В отдельные годы на винограднике потери от болезней составляют от 33 до 37% урожая, эпифитотийное развитие хотя бы одного из заболеваний может вызвать 100%-ную гибель ягод. В связи с этим основное внимание при защите виноградных насаждений в Крыму уделяется профилактике грибных заболеваний, в первую

очередь, милдью, оидиума и серой гнили [7].

В условиях Южного берега Крыма оидиум развивается по типу эпифитотий, исключения составляют отдельные годы, и, без сомнения, доминирует в патокм-плексе виноградного растения. В комплексе мероприятий, обеспечивающих эффективность защиты винограда от болезни, основным является вопрос рационального использования химических препаратов и поверхностно-активных веществ, улучшающих их технологичность [1, 2].

**Цель исследований** заключалась в определении биологической эффективности системы защитных мероприятий на винограднике при использовании в баковых смесях фунгицидов адъюванта «Кодасайд» и возможности сокращения кратности химических обработок.

**Методы исследований.** Полевые исследования проводились в Южнобережной зоне виноградарства Крыма на сорте Каберне-Совиньон (ГП «Ливадия», г. Ялта). При исследованиях использовались общепринятые методы, применяемые в виноградарстве и защите растений: марш-

рутные обследования для установления развития заболеваний на промышленных виноградниках; полевые исследования – для изучения динамики развития болезней, определения урожайности винограда; лабораторные исследования – для определения содержания сахаров и титруемых кислот в соке ягод винограда; расчетные, математико-статистический – для вычисления развития заболеваний, биологической эффективности фунгицидов [4–6].

**Результаты исследований.** Испытания адъюванта «Кодасайд» проводились в двух зонах виноградарства Крыма – Юго-западной и Южнобережной при разных уровнях развития оидиума.

Двухлетние испытания (2013–2014 гг.) адъюванта «Кодасайд» в условиях Юго-западной зоны Крыма при слабом развитии оидиума (3,1% по листьям и 2,2% – по гроздям) показали высокую биологическую эффективность в защите от заболевания, которая при его использовании в баковой смеси с пестицидами на опытных вариантах составляла в среднем за 2 года исследований 96,2–99,2% по листьям и 95,1% – по гроздям (табл. 1).

Таблица 1

**Биологическая эффективность системы защиты от оидиума при добавлении адъюванта «Кодасайд» 950, м. э. в баковую смесь фунгицидов (АО «Агрофирма «Черноморец», сорт Ркацителли, среднее за 2013–2014 гг.)**

Вариант	Фенологические фазы развития винограда					
	«мелкая горошина»		«рост ягод и побегов»		«начало созревания»	
	листья	соцветия	листья	грозди	листья	грозди
Развитие оидиума, %						
Контроль	0,1	0	0,6	1,3	3,1	2,2
Биологическая эффективность, %						
1. Кодасайд 950, м.э. – 6 обр.	100	100	99,4	99	99,2	95,1
2. Кодасайд 950, м.э. – 4 обр.	100	100	99,4	98,8	96,2	95,1
3. Эталон – 6 обр.	100	100	99,4	99,6	97,1	92,7



Применение адьюванта «Кодасайд» 950, м. э. (2,0 л/га) в баковой смеси с химическими препаратами при слабом развитии оидиума позволило сократить кратность обработок с шести до четырёх без снижения общей эффективности защиты.

Поскольку наиболее сильное развитие оидиума мы наблюдали в условиях Южного берега Крыма, исследования по применению адьюванта «Кодасайд» проводились также и в этой зоне виноградарства на техническом сорте Каберне-Совиньон в условиях эпифитотийного развития болезни. Всего за сезон вегетации винограда было проведено 7 фунгицидных обработок в защите от оидиума на производственном эталоне (табл. 2). В опыте предусматривалось 4 варианта: контроль (без защиты от оидиума), 7 фунгицидных обработок с добавлением адьюванта «Кодасайд», 5 фунгицидных обработок с добавлением адьюванта «Кодасайд» и производственный эталон. Опытные варианты отличались между собой кратностью опрыскиваний, т. е. в опыте выдержан принцип единственности различия.

Учёт, проведенный в фазу «мелкая горошина», при проявлении первых признаков развития оидиума, показал, что данный показатель на листьях составлял 5,9%, соцветиях – 12,2% (табл. 3).

Быстрое нарастание болезни наблюдали в фазу «рост ягод»: на контроле было поражено 100% кустов, 79,7% листьев и 82,2% гроздей, при этом развитие составляло: на листьях 34,8%, гроздях – 46,1% (табл. 3). Зафиксировали интенсивное развитие патогена на ранее непораженных вегетативных органах виноградных растений.

В условиях эпифитотийного развития оидиума при проведении исследований по использованию в баковой смеси фунгицидов адьюванта «Кодасайд» получили достаточно высокие показатели биологической эффективности в защите от болезни листьев и гроздей:

- при добавлении адьюванта в каждое опрыскивание – 91,7–87,5%;
- при сокращении двух обработок в системе защиты с добавлением адьюванта – 72,6–74,4%;
- при работе чистыми фунгицидами – 83–84,4% (табл. 4).

Высокий уровень защитных мероприятий при использовании современного ассортимента препаратов и адьюванта «Кодасайд» на винограде обеспечил хороший урожай – 6–6,4 кг/куст. При сильном развитии оидиума на контрольном варианте (без химических обработок против оидиума) урожай составил всего 2,1 кг/куст (табл. 5).

**Выводы.** Исследования по использованию в баковых смесях фунгицидов адьюванта «Кодасайд» в защите от оидиума в условиях эпифитотийного его развития показали следующие результаты.

Подтверждена тенденция по возможности сокращения до двух химических обработок в защите от оидиума, даже при сильном уровне его развития: 56,5% – листья, 61,8% – грозди, без снижения общей эффективности системы защиты винограда в целом.

Биологическая эффективность системы защиты от оидиума при пятикратном

Схема опыта (ГП «Ливадия», сорт Каберне-Совиньон, 2014 г.)

Таблица 2

Вариант	Химические препараты, фенологические фазы развития винограда	Норма расхода препарата, кг (л)/га
Контроль	без обработок от оидиума	
Кодасайд 950, м.э. – 7 обр. + фунгициды	1. Талендо + Кодасайд – 53 «видны соцветия»	0,2 + 2,0
	2. Талендо Экстра + Кодасайд – 55 «увеличение соцветий»	0,3 + 2,0
	3. Коллис + Кодасайд – 69 «конец цветения»	0,4 + 2,0
	4. Талендо Экстра + Кодасайд – 73 «мелкая горошина»	0,3 + 2,0
	5. Шавит Ф + Кодасайд – 75 «ягоды величиной с горошину»	2,0 + 2,0
	6. Кумулюс + Кантус + Кодасайд – 77 «смыкание ягод и гроздей»	6,0 + 1,0 + 2,0
	7. Кумулюс + Хорус + Кодасайд – 79 «заверш. формир. гроздей»	4,0 + 0,7 + 2,0
Кодасайд 950, м.э. – 5 обр. + фунгициды	1. Талендо + Кодасайд – 53 «видны соцветия»	0,2 + 2,0
	2. Коллис + Кодасайд – 69 «конец цветения»	0,4 + 2,0
	3. Талендо Экстра + Кодасайд – 73 «мелкая горошина»	0,3 + 2,0
	4. Кумулюс + Кантус + Кодасайд – 77 «смыкание ягод и гроздей»	6,0 + 1,0 + 2,0
	5. Кумулюс + Хорус + Кодасайд – 79 «заверш. формир. гроздей»	4,0 + 0,7 + 2,0
Эталон – фунгициды – 7 обр.	1. Талендо – 53 «видны соцветия»	0,2
	2. Талендо Экстра – 55 «увеличение соцветий»	0,3
	3. Коллис – 69 «конец цветения»	0,4
	4. Талендо Экстра – 73 «мелкая горошина»	0,3
	5. Шавит Ф – 75 «ягоды величиной с горошину»	2,0
	6. Кумулюс + Кантус – 77 «смыкание ягод и гроздей»	6,0 + 1,0
	7. Кумулюс + Хорус – 79 «завершение формир. ягод и гроздей»	4,0 + 0,7

Таблица 3

Динамика распространения и развития оидиума на винограде при добавлении адьюванта Кодасайд 950, м. э. в баковую смесь фунгицидов (ГП «Ливадия», сорт Каберне-Совиньон, 2014 г.)

Вариант	Фенологические фазы развития винограда					
	«мелкая горошина»		«рост ягод и побегов»		«начало созревания»	
	листья	соцветия	листья	грозди	листья	грозди
Распространение оидиума, %						
1. Контроль	34,2	20,0	79,7	82,2	96,4	100
2. Кодасайд 950, м.э. – 7 обр.	0,7	0	44,3	23,4	49,7	26,8
3. Кодасайд 950, м.э. – 5 обр.	0,6	0	52,8	26,3	72,2	34,8
4. Эталон – 7 обр.	0,6	0	48,9	23,0	57,5	27,5
Развитие оидиума, %						
1. Контроль	5,9	12,2	34,8	46,1	56,5	61,8
2. Кодасайд 950, м.э. – 7 обр.	0,1	0	2,2	1,6	11,6	14,4
3. Кодасайд 950, м.э. – 5 обр.	0,1	0	12,5	12,9	25,5	21,8
4. Эталон – 7 обр.	0,1	0	4,7	3,3	15,6	11,7
НСР <sub>05</sub>	1,04	1,5	2,9	4,6	4,1	4,5

Таблица 4

Биологическая эффективность системы защиты от оидиума при добавлении адьюванта Кодасайд 950, м. э. в баковую смесь фунгицидов (ГП «Ливадия», сорт Каберне-Совиньон, 2014 г.)

Вариант	Фенологические фазы развития винограда					
	«мелкая горошина»		«рост ягод и побегов»		«начало созревания»	
	листья	соцветия	листья	грозди	листья	грозди
Биологическая эффективность, %						
1. Кодасайд 950, м.э. – 7 обр.	98,3	100	93,7	96,5	91,7	87,5
2. Кодасайд 950, м.э. – 5 обр.	98,3	100	75,1	78,2	72,6	74,4
3. Эталон – 7 обр.	98,3	100	86,5	92,8	83	84,4

Таблица 5

Количественные и качественные показатели урожая винограда при добавлении адьюванта Кодасайд 950, м. э. в баковую смесь фунгицидов (ГП «Ливадия», сорт Каберне-Совиньон, 2014 г.)

Вариант	Средняя масса грозди, г	Количество гроздей, шт./куст	Урожай, кг/куст	Массовая концентрация сахаров, г/100 см <sup>3</sup>
Контроль	61,8	34,0	2,1	Не кондиционный
1. Кодасайд 950, м.э. – 7 обр.	113,5	56,4	6,4	23,9
2. Кодасайд 950, м.э. – 5 обр.	110,9	54,1	6,0	23,5
3. Эталон 7 обр.	105,3	55,1	5,8	22,7
НСР <sub>05</sub>	8,2	3,2	1,2	1,2

опрыскивании против оидиума в условиях эпифитотии составила 72,6–74,4%, при семикратном использовании одних фунгицидов – 83–84,4%, что позволяет снизить

пестицидную нагрузку, материальные затраты без потери урожая.

Снижение кратности обработок не повлияло на количественные и качественные



показатели урожая, которые были на уровне эталонного варианта: урожай с куста на опытном варианте (5 обработок) составил 6 кг/куст, эталонном – 5,8 кг/куст.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алейникова, Н.В. Биологическая регламентация применения пестицидов с использованием современного адьюванта Кодасайд / Н.В. Алейникова, А.М. Авидзба, П.А. Диденко // Виноградарство и виноделие. – 2015. – № 1. – С. 18–20.
2. Алейникова, Н.В. Оптимальное использование фунгицидов на основе серы в общей системе защи-

ты винограда от оидиума в условиях Южного берега Крыма / Н.В. Алейникова, Е.С. Галкина, В.Н. Шапоренко // Виноградарство и виноделие. – 2015. – №1. – С.15–17.

3. Выпова, А.А. Эффективность защитных мероприятий на винограде при применении нового адьюванта Супер Кап / А.А. Выпова, А.М. Авидзба, Н.А. Якушина // Виноградарство и виноделие. – 2013. – №1. – С. 11–12.

4. Доспехов, Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка данных / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 206 с.

5. Новожилов, К.В. Методические указания по государственному испытанию фунгицидов, антибио-

тиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур / К.В. Новожилова. – М.: Колос, 1985 – 89 с.

6. Трибель, С.О. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секунд [та ін.]. – К.: Світ, 2001. – 448 с.

7. Вредители, болезни и сорняки на виноградниках / Ж. А. Чичинадзе, Н. А. Якушина, А. С. Скориков, Е. П. Странишевская. – К.: Аграрна наука, 1995. – 304 с.

8. Якуба, Г.В. Экологизированная защита яблони от парши в условиях климатических изменений / Г. В. Якуба. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. – 215 с.

Поступила 2.07.2015  
©Н.В.Алейникова, 2015  
©П.А.Диденко, 2015

УДК 663.2:339.13.017/.024(477.75)

**Авидзба Анатолий Мканович**, д.с.-х.н., профессор, академик НААН, директор института, magarach@rambler.ru, (03654)23-06-08;  
**Дрягин Валерий Борисович**, к.с.-х.н., начальник отдела экономики, magarach.ec@mail.ru, (03654) 26-24-16;  
**Матчина Ирина Георгиевна**, д.э.н., гл.н.с., отд. экономики, magarach.ec@mail.ru, (03654) 26-24-16;  
**Илюшина Ольга Николаевна**, к.э.н. вед. экономист отд. экономики, magarach.ec@mail.ru, тел.(03654) 26-24-16  
ГБУ РК ННИИВиВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

## СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ВИНОДЕЛЬЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

*Представлены сведения о состоянии винодельческой отрасли Республики Крым, составлен баланс рынка вина. Определены основные тенденции развития виноделия региона за период 2009-2014 гг., которые характеризуются сокращением объемов производства вина, низким коэффициентом использования производственных мощностей, изменением структуры выпускаемой винодельческой продукции, снижением объемов экспорта, значительной долей импорта виноматериалов. Обозначены проблемы государственного регулирования поступательного развития виноделия Республики Крым.*

Ключевые слова: виноделие; виноматериалы; алкогольная продукция; рынок вина; государственное регулирование.

**Avidzba Anatolii Mkanovich**, Dr. Agric. Sci., Professor, Academician, Director;  
**Driaghin Valerii Borisovich**, Cand. Agric. Sci., Head of the Department of Economy;  
**Matchina Irina Gheorghievna**, Dr. Econ. Sci., Principal Staff Scientist of the Department of Economy;  
**Ilushina Olga Nikolaievna**, Cand. Econ. Sci., Leading Economist of the Department of Economy  
Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600

## CURRENT STATUS AND PROBLEMS OF THE WINE INDUSTRY OF THE REPUBLIC OF THE CRIMEA

*Information regarding the current status of the wine industry of the Republic of the Crimea is provided. A balance of the wine market has been made up. The key trends of the region's wine growing over the period 2009-2014 have been determined, characterized by a decrease in wine production, a low coefficient of capacity utilization, changes in the vintage product mix, reduction in export, and a considerable proportion of import of wine materials. The problems of the government regulation of the Crimea wine industry are outlined, with a view to enable its progressive advance.*

Keywords: wine making; wine materials; alcohol products; wine market; government regulation.

Виноделие на территории Крымского полуострова имеет тысячелетнюю историю, культура винограда насчитывает более 2500 лет. И в настоящее время значимость этого вида хозяйственной деятельности в экономической, культурной жизни человека не потеряла своей весомой роли.

По состоянию на 01.01.2014 г. производство винодельческой продукции в Крыму осуществляется на 31 предприятии, из них 26 имеют линии по переработке винограда и розливу готовой продукции. По мощностям предприятия в состоянии переработать около 240 тыс. т винограда в год (табл. 1).

Таблица 1  
Производственные мощности винзаводов Республики Крым и их использование по состоянию на 01.01.2014 г.

Производственные мощности	Ед. изм.	Производственные мощности	Выпуск продукции	Коэффициент использования
по линиям переработки винограда	тыс. т	236,8	67,77	0,29
по розливу вина:				
- по линиям розлива	тыс. дал	23506,8	2483,6	0,11
- по емкостям единовременного хранения		8077,2	2483,6	0,31
дистилляции коньячных спиртов	тыс. дал. а.а.	230,3	204,6	0,89
выдержки коньячных спиртов	тыс. дал. а.а.	683,1	341,6	0,50
производства коньяка	тыс. дал.	1600	1586,9	0,99



Коэффициенты использования мощностей в 2014 году составили: по переработке винограда – 0,29, по линиям розлива вина – 0,11.

Выпуск готовой винодельческой продукции обеспечен линиями розлива: тихие вина имеют запас мощностей 89 %, а линии по розливу коньяков практически используются полностью. При этом уровень износа оборудования колеблется от 35 до 90 %. Свыше 80 % предприятий имеют уровень износа оборудования от 50 до 90 %.

Учитывая значительную степень изношенности оборудования, необходимо техническое перевооружение предприятий, которые за последнее десятилетие не проводили реконструкцию.

Состояние виноделия Республики Крым по итогам 2013 г. (по данным Крымстата) характеризуется следующими показателями: переработано винограда 97,2 тыс. т, выработано виноматериалов 5,9 млн дал. (табл. 2), произведено вина виноградного – 4308,0 тыс. дал, вина игристого – 463,2 тыс. дал, шампанского – 246,7 тыс. дал, коньяка – 1586,9 тыс. дал. (табл. 3).

Динамика переработки винограда и производство виноматериалов в Республике Крым за 2010-2013 гг. представлена в табл. 2.

Объемы фактически переработанного винограда за период 2010-2013 гг. не имеют определенной тенденции. В 2013 г. было переработано 97,2 тыс. т винограда, что на 7,2 % или на 6,5 тыс. т. больше, чем в 2010 г. и на 32,8 % или на 24,0 тыс. т. больше, чем в 2012 г. Вместе с тем, в 2011 и 2012 гг. прослеживается снижение объема фактически переработанного винограда по сравнению с каждым предшествующим годом. Так, в 2011 г. объем фактически переработанного винограда составил 86,3 тыс. т., что на 4,9 % или на 4,4 тыс. т. меньше, чем в 2010 г. В 2012 г. объем фактически переработанного винограда составил 73,2 тыс. т., что на 15,2 % или на 13,1 тыс. т. меньше, чем в 2011 г.

Объемы фактически полученных виноматериалов за изучаемый период снижаются на 23 % или на 1745,4 тыс. дал. с 7649,9 тыс. дал. до 5904,5 тыс. дал.

Традиционно виноделие Крыма было ориентировано на выпуск виноградного крепленого вина [8]. В 2010 г. из полученных виноматериалов 59,2 % были направлены для выпуска крепленых вин и закладку на выдержку крепленых вин. За период 2010-2013 гг. к 2013 г. происходит снижение доли виноматериалов, направленных

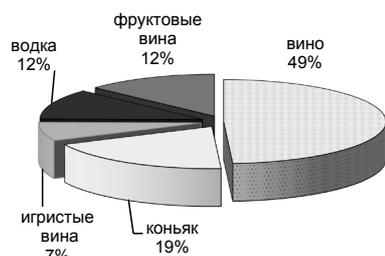


Рис. Структура алкогольной продукции Крыма по итогам 2014 г. по данным Министерства сельского хозяйства Республики Крым

Таблица 2  
Динамика переработки винограда и производство виноматериалов в Крыму за 2010 – 2013 гг. [3]

Показатели	2010 г.	%	2011 г.	%	2012 г.	%	2013 г.	%
Фактически переработано винограда и виноматериалов, т, всего	90681,5	100,0	86332,8	100,0	73151,6	100,0	97244,6	100,0
Фактически получено виноматериалов, тыс. дал. всего	7649,9		7406,7		5664,9		5904,5	
в т.ч.								
шампанские и игристые	640,2	8,4	632,3	8,5	441,7	7,8	761,5	13,0
коньячные	702,1	9,2	383,5	5,2	615,6	10,9	1856,6	31,9
для выпуска вин и закладки на выдержку столовые	1761,7	23,2	2962,1	40,2	2542,1	45,0	1295,3	22,3
для выпуска вин и закладки на выдержку крепленые	4487,6	59,2	3389,0	46,0	2049,4	36,3	1908,0	32,8
другие	58,3		40,0		16,1		83,1	

Таблица 3  
Объемы производства продукции виноделия Крыма за период 2009-2013 гг. [4]

Наименование продукции	Произведено, тыс. дал.					Темп прироста 2013 г. к 2009 г., %
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	
Вино «Шампанское»	-	-	230,2	174,3	246,7	-
Темпы прироста, %	-	-	-	-24,3	41,5	-
Вина игристые, кроме вина «Шампанское»	228,9	289,1	386,2	340,9	463,2	-
Темпы прироста, %		26,3	33,6	-11,7	35,9	+ 102,4
Вино виноградное, всего	7846,0	7377,1	5113,3	4322,0	4308,0	-
Темпы прироста, %	-	-6,0	-30,7	-15,5	-0,3	-45,1
в том числе						
столовые с фактической концентрацией спирта от 9 до 13%	2066,4	2809,8	1994,7	1684,4	1529,1	-
Темпы прироста, %	-	36,0	-29,0	-15,6	-9,2	-26,0
столовые с фактической концентрацией спирта более 15%	5762,4	4567,3	3089,8	2604,6	2758,0	-
Темпы прироста, %	-	-20,7	-32,3	-15,7	5,9	-52,1

Таблица 4  
Ставки акцизного сбора на подакцизную алкогольную продукцию (2014-2015 гг.) [2]

Вид подакцизной продукции	Вина, фруктовые вина	Ликерное вино (специальное вино)	Игристые вина (шампанские)	Коньяк
Налоговая ставка	8	500	25	500
Единица измерения	рублей за 1 литр подакцизной продукции	рублей за 1 литр безводного этилового спирта, содержащегося в подакцизном товаре	рублей за 1 литр подакцизной продукции	рублей за 1 литр безводного этилового спирта, содержащегося в подакцизном товаре

на выпуск крепленых вин и закладку на выдержку крепленых виноматериалов, в 2013 г. их доля составила 32,8 % в общем объеме виноматериалов, что на 26,4 % или на 2579,6 т. меньше, чем в 2010 г.

Увеличивается доля виноматериалов, направленных на производство шампанских и игристых вин на 4,6 % с 8,4 % (640,2 т) в 2010 г. до 13,0 % (761,5 т.) в 2013 г.

Прослеживается существенный рост объема виноматериалов, направленных на производство коньяка. Так, в 2010 г. коньячные виноматериалы в общей структуре виноматериалов занимали 9,2 % (702,1 т.), а к 2013 г. их доля выросла на 22,7 % и составила 31,9 % (1856,6 т.).

По сравнению с 1990 годом объемы производства вина виноградного сократились на 10 %, шампанского сохранились на

прежнем уровне, коньяка увеличились в 6 раз [1].

Объемы производства продукции виноделия Крыма за период 2009-2013 гг. представлены в табл. 3.

В 2013 году по сравнению с 2012 годом объемы производства по вину виноградному сократились на 0,3 %, по игристым винам и шампанскому выросли на 37,8 %, по коньяку увеличилось на 21,4 %.

Наибольший удельный вес в структуре алкогольной продукции РК занимают виноградные тихие вина, в 2014 г. на них приходилось около половины общего объема полученной алкогольной продукции (рис.).

В зависимости от вида алкогольной продукции применяются различные ставки акцизного сбора (табл. 4).

За период 2009-2013 гг. наблюдает-



ся сокращение емкости крымского рынка виноградных вин в 2 раза (на 52,2 %), что обусловлено сокращением производства на 45,1 % и импорта виноградного вина на 35,2 % (табл. 5).

Доля импортной продукции на крымском рынке виноградных вин на протяжении 2009-2013 гг. незначительна - импорт тихих вин в 2013 г. составил 53,8 тыс. дал., игристых вин - 6,1 тыс. дал., импорт снижается по тихим винам на 29,4 %, по игристым и коньяку - возрастает.

Максимальный объем импорта винодельческой продукции за рассматриваемый период приходится на 2011 г. и составляет 2,8 % в объеме рынка виноградного вина. Так, например, в РФ доля импортной продукции на рынке винной продукции в 2011 г. составила 37,3 % [7].

Основные поставщики импортной готовой продукции - Италия (28 %), Испания (24,8 %), Канада (26,7 %);

Исходя из вышесказанного, можно утверждать, что за изучаемый период времени импорт готовой продукции не оказывает существенного влияния на рынок виноградных вин Республики Крым. Вместе с тем, следует отметить, что значительная часть крымских вин производится из импортируемых виноматериалов. По оценкам специалистов, доля импортных виноматериалов в производстве составляет около 80 %. В 2013 году почти весь ординарный коньяк (75 % от общего объема коньяка) вырабатывался из импортных коньячных спиртов. Потребность в привлечении импортных виноматериалов для производства крымских вин обусловлена рядом факторов, среди которых наиболее существенными являются недостаток и высокая стоимость собственного сырья.

Как правило, используются дешевые и, соответственно, низкосортные импортные виноматериалы, что отрицательно влияет на качество крымских вин и в свою очередь, снижает их конкурентоспособность на внутреннем и мировом рынках вина, препятствует развитию виноделия Крыма как одной из ведущих отраслей агропромышленного комплекса региона.

Сокращение сырьевых ресурсов, практически, привело к массовому ввозу коньячных спиртов, зачастую, неизвестной природы и происхождения. Отечественное коньячное производство из-за отсутствия винограда не развивается, и в то же время предприятия Крыма финансируют производство винограда и коньячных спиртов Грузии, Франции, Испании, Азербайджана и других стран. При этом за средства, потраченные на закупку импортных коньячных спиртов (ежегодно в сумме около 1 млрд рублей), возможна ежегодная посадка новых виноградников на площади более 1000 га. Через 4 года из винограда, полученного с новых виноградников, будет возможно производить более 70 тыс. дал. а. а. высококачественных отечественных коньячных спиртов, и через 6 - 8 лет полностью решить проблему зависимости от импортных спиртов.

В целом рынок винопродукции Крыма ориентирован, прежде всего, на отечественного потребителя.

Вопросы регулирования экспорта и

Баланс рынка виноградных вин РК в 2009-2013 гг. [4]

Таблица 5

Показатели	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Темп прироста, 2013 г. к 2009 г., %
Производство, тыс. дал.	7846,0	7377,1	5113,3	4322,0	4308,0	-45,1
Импорт, тыс. дал.	92,6	6,0	140,4	76,2	60,0	-35,2
Доля импорта, %	1,3	0,08	2,8	1,8	1,7	-
Экспорт, тыс. дал.	643,0	316,3	251,1	264,2	878,2	+36,6
Доля экспорта, %	8,8	4,5	5,0	6,4	25,2	-
Объем (емкость) рынка, тыс. л.	7295,6	7066,8	5002,6	4134	3489,8	-52,2

Таблица 6

Экспорт - импорт крымского виноградного вина 2009-2013 гг. [4]

Год	Экспорт	Импорт	Сальдо	Экспорт	Импорт	Сальдо
	натуральные единицы, дал.			денежные единицы, тыс. дол.		
2009	642962,1	92579,1	+550383	12994,4	505,1	+12489,3
2010	316304,0	6009,2	+310294,8	6671,7	78,5	+6593,2
2011	251087,8	140444,5	+110643,3	6773,1	958,1	+5815
2012	264200,4	76174,5	+188025,9	6934,3	460,0	+6474,3
2013	878197,8	59916,8	+818281	22034,2	2136,2	+19898

импорта алкогольной продукции в РФ отражены в ст.13 Федерального закона (ФЗ) «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта алкогольной продукции и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции» [5].

Период 2009-2013 гг. по экспортно-импортным операциям РК характеризуется положительным торговым сальдо (табл. 6).

За период 2009-2013 гг. экспорт превышает импорт винопродукции. Следует отметить, что с 2009 г. до 2011 г. наблюдается тенденция уменьшения размера торгового сальдо с 12,4 млн долл. до 5,8 млн долл. На 2013 г. приходится наибольшая величина торгового сальдо, составляющая 19,9 млн долл. США, что в 1,5 раз больше, чем в 2009 г.

В 2013 г. тихие вина экспортировались в объеме 824,3 тыс. дал, игристые вина - 53,9 тыс. дал. Экспорт составляет 19,3 % к объемам производства тихих вин, 7,6 % к объемам производства игристых вин и шампанского. Объемы экспорта в 2013 г. увеличивается по сравнению с 2012 г.: по тихим винам - на 116,1 %, игристым винам - на 14,2 %. Рынок России является наиболее освоенным для производителей Крыма. Основным экспортером Крыма в 2009-2013 гг. была Россия (в среднем ежегодно экспорт вина составлял 96,6 %, экспорт шампанского - 99,4 %), экспортируется в основном готовая продукция.

Преобладание экспорта над импортом товаров винодельческой отрасли (виноградного вина) в Крыму говорит о том, что, благодаря продукции региона, бюджет государства пополняется притоком иностранной валюты, укрепляется курс национальной валюты, что в целом благоприятно сказывается на экономике страны.

Вместе с тем доля экспорта в общем объеме производства виноградных вин уменьшается и составляет от 8,2 % в 2009 г.

до 6,1 % в 2012 г. и лишь в 2013 г. увеличивается до 20,4 %. Уменьшение экспорта происходит одновременно с сокращением объемов производства виноградных вин.

Республика Крым реализует преимущества экспорта продукции с большим уровнем добавленной стоимости. Экспортный потенциал реализуется не полностью.

Производство винодельческой промышленности Республики Крым обеспечивает спрос на внутреннем рынке региона.

Состояние внутреннего рынка вина в Республике Крым в 2013 г. характеризуется следующими показателями:

- потребление вина составило 3,519 л/чел. в год, шампанского -1,090 л/чел. в год, коньяка - 0,82 л/чел. в год. Во Франции потребление вина составляет 40 л/чел. в год;

- реализация вина в 2013 году по сравнению с 2012 годом выросла на 0,1 %, шампанского - на 8,4 %, коньяка - на 23 %;

- в структуре потребления доля вина сократилась на 4,5 %, шампанского - на 0,1 %, коньяка увеличилась - на 4,6 %;

- доля импортной продукции в структуре потребления алкоголя составляла по вину - 10,8 %, по шампанскому - 12,9 %, коньяку - 13,6 % (крымский потребитель отдает предпочтение продукции отечественного производства);

- остатки в производстве по вину по данным статистики слставили - 9,6 %, по коньяку - 24,2 % к объемам производства, товарные запасы в оптовой торговле по вину - 28,1 % к оптовому товарообороту, товарные запасы в розничной торговле по вину - 13,6 % к розничному товарообороту (предложение превышает спрос по всем видам винодельческой продукции).

Таким образом, из анализа состояния виноделия Крыма на текущее время возможно констатировать следующие проблемы винодельческой отрасли:

- неудовлетворительное состояние с



обеспеченностью виноградом;

- высокая степень зависимости от импорта коньячных спиртов и виноматериалов (дефицит сырья восполняется за счет импорта виноматериалов и вин наливом, коньячных спиртов, а также готовой винодельческой продукции);

- неудовлетворительное физическое и моральное состояние технологического оборота;

- неразвитость логистической инфраструктуры, ведущая к ограничению доступа продукции отрасли на рынок РФ.

На сегодняшний день актуальными вопросами поступательного развития Крымской винодельческой отрасли являются несоответствие механизмов государственного регулирования в сфере производства и оборота винодельческой продукции сложившимся реалиям и особенностям функционирования предприятий виноделия Крыма, что проявляется в следующих направлениях.

1. Применение ЕГАИС. Внедрение ЕГАИС:

- не позволило полностью решить главную проблему – ликвидацию масштабного производства теневого алкоголя;

- применение ЕГАИС требует больших финансовых затрат предприятий;

- остается открытым вопрос относительно методов регулирования алкогольного рынка применительно к разным видам алкогольной продукции (общие или особенные).

2. Запрет продажи вин наливом. Согласно ФЗ от 22.11.1995 № 171-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и ограничении потребления (распития) алкогольной продукции» с 01.01.2015 года запрещена продажа алкогольной продукции наливом. Это повлечет за собой снижение объемов реализации, особенно в летний сезон, а, следовательно, негативно отразится на производстве и поступлениях в бюджет Республики Крым [5].

3. Запрет торговли подакцизной продукции в магазинах площадью менее 50 кв.м (Ст.27 ФЗ № 490). Данная норма привела к закрытию десятков магазинов на полуострове, что нанесло существенный финансовый ущерб добросовестным производителям, привело к сокращению рабочих мест и не решило проблему подпольной продажи фальсификата [6].

4. В рамках поддержки крымских виноделов в переходный период в 2014 году была введена региональная акцизная марка, которая позволила продавать продукцию в пределах полуострова. Данная мера способствовала реализации винодельческой продукции в условиях утраты украинского рынка, и затруднений при выходе на российский. На сегодняшний день у многих производителей сохранились остатки приобретенной акцизной марки.

5. Крепление вин спиртом ректификации пищевым. ФЗ от 31.12.2014 г. № 490-ФЗ внесены изменения в ФЗ от 22.11.1995 № 171-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и ограничении потребления (распития) алкогольной продукции», в частности, введен п. 12.1, дающий понятие ликерного вина, в котором указано, что при производстве ликерного вина с защищенным географическим указанием, ликерного вина с защищенным географическим указанием места происхождения допускается добавление ректифицированного этилового спирта, произведенного из пищевого сырья, получение специального вина. Однако в терминах и определениях не дано четкого определения этой категории вин – специальное вино. [6].

6. Акцизная политика. Введение ФЗ от 18.07.2011 г. № 218-ФЗ в ред. ФЗ от 31.12.2014г. № 490-ФЗ понятий ликерного вина, винодельческой продукции с защищенным географическим указанием и винодельческой продукции с защищенным наименованием места происхождения позволило крымским производителям для марочных крепленых вин получить статус вина, уйти из категории винных напитков. Вместе с тем, без изменения высокими (в 2-3 раза больше, чем ранее в Крыму) остались ставки акцизного сбора по отношению к этому виду винодельческой продукции, что негативно сказывается на их производстве и потреблении [2,6].

7. Недоступностью в краткосрочной перспективе использования преференций, связанных с категориями защищенных географических указаний и защищенных наименований мест происхождения (не применения требования к оснащению автоматическими средствами измерения и учета концентрации и объема безводного спирта в готовой продукции, объема готовой продукции и др.) из-за отсутствия

соответствующего статуса, что связано с неопределенностью механизма правового регулирования использования географических указаний (отсутствием критериев, определяющих особенности винодельческой продукции разных географических объектов и мест происхождения; отсутствием границ географических объектов, в рамках которых будет осуществляться производство винодельческой продукции с защищенным наименованием места происхождения; длительным периодом оформления заявки в Роспатенте; отсутствием в Роспатенте реестра географических указаний и др.).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зотов А.Н., Иванченко В.И. Перспективы развития виноградовинодельческого комплекса АР Крым до 2025 года. Официальный сайт ГБУ РК «НИИВиВ «Магарач». – Электронный ресурс – <http://magarach-niv.com/biblioteka/kniga-1.html>

2. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 29.06.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 15.09.2015), ст. 193. Налоговые ставки [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28165/22201a65e4f59a582714243c15b655989bd57066/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/22201a65e4f59a582714243c15b655989bd57066/)

3. Официальный сайт Управления статистики Украины <http://www.ukrstat.gov.ua/>

4. Официальный сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым (Крымстат) <http://gosstat.crimea.ru/ukstructure.php>

5. Федеральный Закон от 22.11.1995 № 171-ФЗ (ред. От 29.06.2015г. с изменениями, вступившими в силу с 30.06.2015) «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и ограничении потребления (распития) алкогольной продукции» <https://www.referent.ru/1/206281>

6. Федеральный закон от 31 декабря 2014 г. N 490-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции» и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» <http://base.garant.ru/70833142/#ixzz3q35umKBQ>

7. Экспертный анализ мирового рынка вин. Некоммерческое партнерство «Ассоциация экспортеров и импортеров Кубани», Краснодар, 2012. – 176с., с. 65 [http://www.kubanexpport.ru/download/wines\\_analysis.pdf](http://www.kubanexpport.ru/download/wines_analysis.pdf)

8. Энциклопедия виноградарства: в 3-х томах. / гл. ред. А.И. Тимуш; ред. коллегия А.С. Субботович и др. Кишинев: Гл.ред. Молд. Сов. энциклопедии, 1986. – Т.2. КАРАНТИН \_ ПЫЛЬНИК. 504с., с. 105

Поступила 14.09.2015  
©А.М.Авидзба, 2015  
©В.Б.Дрягин, 2015  
©И.Г.Матчина, 2015  
©О.Н.Илюшина, 2015



УДК 663.221:541.134.5

Гержилова Виктория Григорьевна, д.т.н., проф., гл.н.с. отдела химии и биохимии, hv26@mail.ru, +79780593063;

Аникина Надежда Станиславовна, д.т.н., начальник отдела химии и биохимии, hv26@mail.ru;

Гниломедова Нонна Владимировна, к.т.н., доцент, с.н.с., 231462@mail.ru;

Агафонова Наталья Михайловна, к.т.н., н.с. отдела химии и биохимии, vinogradnik@bk.ru, +79789433119;

Червяк София Николаевна, к.т.н., м.н.с. отдела химии и биохимии, hv26@mail.ru;

Погорелов Дмитрий Юрьевич, н.с. отдела химии и биохимии, hv26@mail.ru

ГБУ РК НИИВуВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

## ОСОБЕННОСТИ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В БЕЛЫХ ЛИКЕРНЫХ ВИНАХ

*Проведенные исследования позволили авторам провести классификацию участников окислительно-восстановительных процессов в ликерных и столовых винах. Особенности окислительно-восстановительных процессов в ликерных винах являются значение pH (3,5-4,2), содержание фенольных веществ (550-1700 мг/дм<sup>3</sup>) и сахаров (10-160 мг/дм<sup>3</sup>), что способствует накоплению фурановых производных и трансформации компонентов, ответственных за формирование типичности ликерных вин. Экспериментально доказано, что гексозы вступают в карбониламинные реакции различными путями: фруктоза – посредством дегидратации, глюкоза – в результате взаимодействия с аминокислотами.*

**Ключевые слова:** фенольные соединения; аминокислоты; фурановые альдегиды; карбониламинные реакции; глюкоза; фруктоза.

Gerzhikova Victoria Grigorievna, Dr. Techn. Sci., Professor, Principal Staff Scientist of the Department of Chemistry and Biochemistry;

Anikina Nadezhda Stanislavovna, Dr. Techn. Sci., Senior Staff Scientist, Head of the Department of Chemistry and Biochemistry;

Gnilomedova Nonna Vladimirovna, Cand. Techn. Sci., Associate Professor, Senior Staff Scientist of the Department of Chemistry and Biochemistry;

Agafonova Nataliia Mykhailovna, Cand. Techn. Sci., Staff Scientist of the Department of Chemistry and Biochemistry;

Chervyak Sofia Nikolaievna, Cand. Techn. Sci., Junior Staff Scientist of the Department of Chemistry and Biochemistry;

Pogorelov Dmitrii Yurievich, Staff Scientist of the Department of Chemistry and Biochemistry

Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600

## PECULIARITIES OF PASSING THE REDOX PROCESSES IN WHITE LIQUOR WINES

*The studies allowed the authors to classify the members of redox processes in liquor and table wines. Features of redox processes in the liquor wines are - pH (3,5-4,2), content of phenolic compounds (550-1700 mg/dm<sup>3</sup>) and sugars (10-160 mg/dm<sup>3</sup>), which causes the accumulation of furan derivatives and the transformation of the components responsible for the formation typicality liqueur wines. Experimentally proved that hexose come into carbonylamino reaction different ways: fructose - by dehydrating, glucose - as a result of interaction with the amino acids.*

**Keywords:** phenolic substances; amino acids; furan derivatives; carbonylamino reactions; glucose; fructose.

В формировании типа и качества ликерных белых вин важную роль играют окислительно-восстановительные, карбониламинные процессы, а также реакции этерификации, дегидратации, дезаминирования, денарбонилирования, полимеризации и конденсации, природа и механизм которых составляет предмет исследования отечественных и зарубежных ученых [1-5].

Целью нашей работы являлось исследование закономерностей окислительно-восстановительных процессов в ликерных виноматериалах и винах на основе изучения превращений фенольных веществ, редуцирующих сахаров, алифатических альдегидов и фурановых производных в процессе выдержки.

Материалами исследований являлись выдержанные в течение 2, 4 и 8 лет в дубовых бочках ликерные виноматериалы типа портвейн и мадера с массовой концентрацией сахаров 10 – 160 г/дм<sup>3</sup> и объемной долей этилового спирта 17,5 – 20,0 %, из смеси белых технических сортов винограда, выработанные в условиях производства (ГК НПАО «Массандра»).

Моделирование сахароаминных реакций проводили на водно-спиртовых растворах, содержащих винную кислоту и имитирующих ликерные вина по содержа-

нию сахаров, спирта и значению pH. Регулирование pH водно-спиртовых растворов осуществляли путем подщелачивания раствора в диапазоне значений 3,5-4,2. В модельные системы вносили сахара (глюкозу, фруктозу) в концентрациях 10-60 г/дм<sup>3</sup>, аминокислоты (аланин, серин, аргинин, пролин, глутаминовая кислота) и их бинарные и тернарные смеси (в сочетании с гексозами). Массовая концентрация аминокислот составляла 200 мг/дм<sup>3</sup> (в пересчете на аминный азот). Термостатировали модельные смеси в стеклянной таре в течение 1-3 мес. при температуре 50°C.

Исследования проводили согласно общепринятым и модифицированным в отделе химии и биохимии института «Магарач» методам анализа. Контроль окислительно-восстановительных процессов осуществляли по следующим показателям: массовая концентрация веществ фенольного комплекса, фурановых производных, алифатических альдегидов, потенциометрические характеристики, органолептическая оценка [6, 7].

Полученные экспериментальные данные обрабатывали с помощью методов математической статистики на основе стандартных пакетов прикладных программ (Microsoft EXCEL, Statistica 8.0).

Систематизация и обобщение лите-

ратурных источников, анализ собственных экспериментальных данных позволили классифицировать участников окислительно-восстановительных процессов на следующие группы: агенты основного и сопряженного окисления, активаторы, ингибиторы, регуляторы и продукты реакций (табл. 1).

Окисление фенольных веществ является сложным многостадийным процессом, не изученным до конца и состоящим из ряда окислительно-восстановительных реакций при участии радикальных частиц. Известно, что необходимым условием протекания данных реакций является наличие в среде металлов переменной валентности [1].

Ион Fe<sup>2+</sup> окисляется кислородом воздуха до Fe<sup>3+</sup>, преобразуя кислород в супероксид анион-радикал, который путем присоединения протона превращается в перекисный радикал HO<sub>2</sub><sup>•</sup>. Радикалы O<sub>2</sub><sup>•-</sup> и HO<sub>2</sub><sup>•</sup> подвергаются рекомбинации с образованием пероксида водорода. Смесь Fe<sup>2+</sup> и H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> представляет собой реактив Фентона, способный инициировать цепные реакции. За реакционную способность реактива Фентона ответственен гидроксильный радикал HO<sup>•</sup> [1, 8, 9].

С ионами и комплексами Fe<sup>2+</sup> гидроксильный радикал взаимодействует по механизму электронного переноса, а окисле-



ние органических соединений происходит по механизму отрыва протона [9].

Трансформация фенольных соединений до хинонов происходит при участии  $Fe^{3+}$  и молекулярного кислорода, в ходе реакции также образуется пероксид водорода, который окисляет винную кислоту до диоксифумаровой и дикетоянтарной, а этанол и высшие спирты – до соответствующих альдегидов. Диоксид серы и глутатион могут взаимодействовать с хинонами, преобразуя их в фенолы, оказывая на систему редуцирующее действие [1, 10]. Хиноны активируют аминокислоты, вступающие в реакции взаимодействия с сахарами, результатом которых являются фурановые производные [11, 12].

Основным агентом химического окисления винноматериалов являются фенольные соединения, содержание которых в ликерных и столовых белых винноматериалах различно. По нашим данным, в столовых винноматериалах массовая концентрация фенольных веществ составляет 250-400 мг/дм<sup>3</sup>, в ликерных – 550-1700 мг/дм<sup>3</sup> [13, 14]. Показатель окисляемости фенольных соединений, определяемый как отношение прироста редокс-потенциала к массовой концентрации фенольных веществ, характеризует степень их окисленности. Значение данного показателя составляет в случае столовых винноматериалов 0,7-1,2 мВ·дм<sup>3</sup>/мг, ликерных – 0,03-0,22 мВ·дм<sup>3</sup>/мг. Низкие значения показателя свидетельствуют о высокой окисленности фенольных соединений ликерных винноматериалов [15].

К регуляторам ОВ-процессов следует отнести органические кислоты, влияющие на активную кислотность (рН), а также температуру [2, 16]. Ликерные винноматериалы характеризуются низким содержанием титруемых кислот и более высокой температурой выдержки, что обуславливает интенсификацию окислительно-восстановительных процессов [17]. Значения рН вин в диапазоне 3,5-4,2 способствует депротонированию гидроксильной группы фенольных веществ, при этом образуется фенолят-ион, скорость окисления которого выше исходного соединения [16].

Существенной особенностью созревания ликерных винноматериалов является протекание карбониламинных реакций, с которыми связано формирование их типичности.

В результате исследований Ходжа Е. установлено, что сахароаминные реакции протекают в 3 этапа. На начальной стадии происходит конденсация молекулы глюкозы или фруктозы с аминокислотами с образованием перегруппировки Амадори. На второй – дегидратация сахаров с образованием фурановых производных, а также распад аминокислот, сопровождающийся синтезом алифатических альдегидов. Фруктоза может вступать в карбониламинные реакции путем дегидратации. Альдольная и альдегид-аминная конденсация, продуктами которой являются азотистые гетероциклические соединения, осуществляется на конечном этапе меланоидинообразования [12, 18, 19].

Исследования, проведенные нами на модельных системах, позволили установить закономерности образования алифа-

Участники окислительно-восстановительных процессов в винноматериалах и винах

Классификация участников ОВ-процессов		Окислительно-восстановительные реакции	Продукты реакций
Активаторы	металлы переменной валентности, $H_2O_2$ и $O_2$	$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$	$O_2^-$ - супероксид анион-радикал
		$O_2 \rightarrow HO_2^{\cdot}$	$HO_2^{\cdot}$ - перекисный радикал
		$Fe^{2+} \rightleftharpoons Fe^{3+}$	$HO^{\cdot}$ - гидроксо-радикал
Основной агент	фенольные соединения	$Ph-OH \rightarrow Ph=O$	$H_2O_2$ - пероксид водорода, хиноны
Агенты сопряженного окисления	этанол, высшие спирты	$CH_3CH_2-OH \rightarrow CH_3-C(=O)-H$	уксусный альдегид, алифатические альдегиды
	альдегиды	$CH_3-C(=O)-H \rightarrow CH_3-C(=O)-OOH$	надуксусная кислота
	аминокислоты	$H_2N-(R)-C(=O)-OH \xrightarrow{HO^{\cdot}} R-C(=O)-H$	алифатические альдегиды
	аминокислоты + сахара	продукты реакций Майяра	фурановые производные
Ингибиторы	винная кислота	$ВК \xrightarrow{HO^{\cdot}} ДОФ$	диоксифумаровая кислота (ДОФ)
		$ДОФ \rightarrow ДКЯ$	дикетоянтарная кислота (ДКЯ)
Регуляторы	органические кислоты	$SO_3^{2-} \rightarrow SO_4^{2-}$ $AK \rightarrow ДАК$ $GSH \rightarrow G-S-S-G$	сульфат-ион, дегидроаскорбиновая кислота (ДАК), окисленный глутатион (G-S-S-G)
		$CH_3-C(=O)-OH \xrightarrow{-H^+} CH_3-C(=O)-O^{\cdot}$	диссоциированные формы кислот

тических и фурановых альдегидов.

В модельных системах с аминокислотами, их бинарными и тернарными смесями образуются алифатические альдегиды, что связано с прохождением реакций декарбонилирования и дезаминирования (табл.2). Установлено, что обязательным условием синтеза фурановых производных является наличие в среде глюкозы и фруктозы, причём влияние последней выражено более значительно. Внесение аминокислот и их смесей в среду с глюкозой активирует синтез алифатических и фурановых производных, тогда как в среде с фруктозой эффект стимулирования не проявляется. Вышеописанный опыт позволяет заключить, что фруктоза образует фурановые производные в результате реакции дегидратации, а глюкоза – посредством взаимодействия с аминокислотами.

Типичность букета и вкуса ликерных вин обусловлена содержанием фурановых производных. Увеличение значения рН с 3,5 до 4,2 ед. и содержания сахаров с 10 до 60 г/дм<sup>3</sup> приводит к накоплению этих компонентов. Отмечено, что при более высоком значении рН в аромате модельного раствора проявляется ореховый тон, который в ходе дальнейшего термостаивания, трансформируется в сложный плодово-фруктовый, типичный для белых вин типа портвейн. За «ореховые» оттенки в букете ответственны 5-метилфурфурол и сотолон, за плодовые и карамельные – 5-этоксиметилфурфурол, 5-оксиметилфурфурол, 5-оксимальтол. Указанные компоненты были идентифицированы нами в мо-

Синтез алифатических и фурановых альдегидов в модельных растворах\*

Наименование системы	Массовая концентрация альдегидов, мг/дм <sup>3</sup>	
	алифатических	фурановых
Аминокислоты	10,8	0
Глюкоза	13,2	0,8
Фруктоза	23,8	36,8
Аминокислоты+глюкоза	16,4	2,7
Аминокислоты+фруктоза	19,6	33,1

Примечание: \* - в табл. представлены средние данные

дельных образцах, содержащих фруктозу. Результаты исследований ароматобразующего комплекса ликерных вин согласуются с данными литературы [20-23].

При длительной бочковой выдержке в букете ликерных вин обнаруживаются тона древесины дуба, которые обусловлены присутствием цис- и транс-вискилактона, фуранеола, ароматических альдегидов. Смолистые тона в букете крепких вин являются в результате образования производных витиспирана из  $C_{13}$ -норизопреноидов винограда [23].

Анализ данных, полученных при исследовании ликерных винноматериалов с различным содержанием сахаров, показал, что в процессе их выдержки в бочках происходит уменьшение массовой концентрации фенольных соединений, увеличение содержания алифатических альдегидов и фурановых производных (табл. 3).

Снижение массовой концентрации фенольных соединений в конце выдержки для «Эталиты сухой» составляет 64 % к ис-



Таблица 3

## Изменение значений показателей в ходе выдержки в бочке

Наименование виноматериала на марку	Массовая концентрация сахаров, г/дм <sup>3</sup>	Срок выдержка виноматериалов, год											
		2				4				8			
		Значение показателей											
		ОФВ*	Ал**	ФП***	pH	ОФВ	Ал	ФП	pH	ОФВ	Ал	ФП	pH
Эталита сухая	10	852	36,1	4,6	3,6	381	54,1	10,8	3,7	305	95,2	15,2	3,6
Поручик Голицын	40	858	41,4	5,6	3,6	548	52,0	23,7	3,6	383	90,0	42,5	3,6
Мадера Массандра	40	1267	51,0	5,3	3,7	704	66,0	10,1	3,8	523	73,2	23,3	3,7
Портвейн белый Крымский	100	704	40,3	14,8	3,6	641	58,6	25,7	3,5	516	71,2	63,6	3,6
Эталита десертная	160	529	50,2	9,4	3,7	484	59,8	27,8	3,6	352	76,6	60,6	3,7

Примечание: ОФВ\* – сумма фенольных соединений, мг/дм<sup>3</sup>; Ал\*\* – алифатические альдегиды, мг/дм<sup>3</sup>; ФП\*\*\* – фурановые производные, мг/дм<sup>3</sup>

ходной величине, для ликерных вин с массовой концентрацией сахаров 40 г/дм<sup>3</sup> – 57%; 100–160 г/дм<sup>3</sup> – 30%. Уровень алифатических альдегидов поднялся для «Эталиты сухой» на 164% к исходной величине показателя, для вин, содержащих 40 г/дм<sup>3</sup> сахаров на 178%, 100–160 г/дм<sup>3</sup> на 64%. В случае фурановых производных отмечен рост значений в динамике выдержки, который составляет соответственно: 3,3; 6,0; 5,4 раз. Наибольшее содержание этих соединений зафиксировано в ликерных винах с массовой концентрацией сахаров 100–160 г/дм<sup>3</sup> и составляет 60,6–63,6 мг/дм<sup>3</sup>. Значение pH в образцах колебалось в диапазоне 3,5–3,8 ед.

Таким образом, проведенная систематизация участников окислительно-восстановительных процессов позволила их классифицировать на группы: агенты основного и сопряженного окисления, активаторы, ингибиторы, регуляторы, продукты реакций.

Особенности ОВ-процессов при выдержке ликерных вин обусловлены специфическими отличиями их химического состава: pH 3,4–4,2, массовая концентрация сахаров 10–160 г/дм<sup>3</sup>, фенольных веществ 550–1700 мг/дм<sup>3</sup>, определяющих интенсивность и направленность редокс-превращений компонентов. Окисление фенольных веществ как основных агентов процесса происходит в условиях их высокой концентрации при pH 3,4–4,2, облегчающего отдачу протона гидросильной группы, в присутствии сахаров, которые тормозят свободнорадикальные превращения основных агентов и способствуют образованию фурановых производных, ответственных за формирование типичности.

Экспериментально доказано, что сахара участвуют в карбониламинных реакциях разными путями: фруктоза – посредством дегидратации, глюкоза – при взаимодействии с аминокислотами.

Представленные результаты исследования закономерностей окислительно-восстановительных процессов в ликерных винах позволяют обосновать новые технологические приемы их производства, обеспечивающие формирование их качества и типичности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Danilewicz J.C. Interaction of sulfur dioxide, polyphenols and oxygen in a wine-model system: central role of Iron and Cooper / J.C. Danilewicz // *Am. J. Enol. Vitic.* – 2007. – V. 58. – № 1. – P. 53–60.

2. Жеребин Ю.Л. Механизмы неферментативного окисления вин / Ю.Л. Жеребин, В.Л. Куев, Г.Б. Филиппова // *Виноделие и виноградарство СССР* – 1984. – № 4. – С. 43–46.

3. Vivas N. Les oxidation et les réduction dans les

mouts et les vins / N. Vivas // *Coll. Féret (ed.) de la Vigne et du Vin. Bordeaux: 2002.* – 164 p.

4. Гержилова В.Г. Научные основы процесса созревания виноматериалов / В.Г. Гержилова // *Виноградарство и виноделие: сб. науч. тр. НИВиВ «Магарач».* – Ялта, 2006. – Т. XXXVI. – С. 55–62.

5. Гержилова В.Г. Окислительно-восстановительные процессы, происходящие при производстве белых столовых виноматериалов / В.Г. Гержилова, О.Б. Ткаченко, Д.Ю. Погорелов // «Магарач». Виноградарство и виноделие. Сб. науч. трудов – 2007. – Т. XXXVII. – С. 104–108.

6. Методы теххимического контроля в виноделии: [Под ред. Гержиловой В.Г.]. – Симферополь: Таврида, 2009. – 303 с.

7. Сборник международных методов анализа и оценки вин и сусел / пер. с франц. под ред. Мехузла Н.А.]. – М.: Пищевая промышленность, 1993. – 320 с.

8. Кишковский З.Н. Химия вина / З.Н. Кишковский, И.М. Скурихин. – М.: Агропромиздат, 1988. – 254 с.

9. Фридович И. Радикалы кислорода пероксида водорода и токсичность кислорода / В кн. Свободные радикалы в биологии. – М.: Мир. – 1979. – С. 283.

10. Гержилова В.Г. Биотехнологические основы повышения качества столовых и шампанских виноматериалов: дисс. ... д. т. н.: 05.18.19 – «Процессы биологической переработки пищевых продуктов» / Гержилова Виктория Григорьевна. – Ялта, 1997. – 293 с.

11. Огородник С.Т. О превращениях аминокислот виноградных вин при выдержке: дис. ... канд. хим. наук / Огородник Стелла Тимофеевна. – Ялта, 1966. – 162 с.

12. Fayle S.E. The Maillard reaction / S.E. Fayle, J.A. Gerrard // *The Royal Society of Chemistry.* – 2002. – 120 p.

13. Ткаченко О.Б. Научные основы совершенствования технологии белых столовых вин путем регулирования окислительно-восстановительных процессов их производства: автореф. дисс. на соискание науч. степени д. т. н.: спец. 05.18.05 «Технология сахаристых веществ и продуктов брожения» / Ткаченко О.Б. – Ялта, 2010. – 45 с.

14. Агафонова Н.М. Разработка технологии вин типа портвейн с пониженным содержанием сахаров: автореф. дисс. ... к. т. н.: спец. 05.18.05 «Технология сахаристых веществ и продуктов брожения» / Агафо-

нова Н.М. – Ялта, 2014. – 21 с.

15. Остроухова Е. В. Создание методологии управления качеством виноградных вин с использованием ферментативного катализа: дисс. ... д. т. н.: 05.18.05 / Остроухова Елена Викторовна. – Ялта, 2013. – 285 с.

16. Филиппова Г.Б. Обоснование механизма и разработка методов контроля свободнорадикального окисления вин автореф. дисс. ... к. т. н.: 05.18.05 / Филиппова Галина Борисовна. – Ялта, 1993. – 24 с.

17. Остроухова Е.В. Трансформация фенольного комплекса и оптических характеристик крепких белых виноматериалов в процессе созревания при термоокислородном воздействии / Е.В. Остроухова, И.В. Храменкова, М.В. Ермихина // *Виноград и вино России.* – 2000. – № 2. – С. 36–38.

18. Ikan R. The Maillard Reaction / R. Ikan // *Consequences for the chemical and Life Sciences, Hebrew University of Jerusalem, Israel.* – 1996. – 214 p.

19. Kowalski S. 5-Hydroxymethyl-2-Furfural (HMF) – heat-induced formation, occurrence in food and biotransformation / S. Kowalski, M. Lukasiewicz, A. Duda-Chodak, G. Ziec // *Pol. J. Food Nutr. Sci.* – Vol. 63, № 4. – PP. 207–225.

20. Писарнический А.Ф. О-гетероциклические соединения в аромате винодельческой продукции / А.Ф. Писарнический // *Виноделие и виноградарство.* – 2002. – № 3. – С. 22–23.

21. Ferreira A.C.S. 3-hydroxy-4,5-dimethyl-2(5H)-furanone: A key odorant of the typical aroma of oxidative aged port wine / A.C.S. Ferreira, J.-C. Barbe, A. Bertrand // *J. Agric. Food Chem.* – 2003. – 51. – P. 4356–4363.

22. Alves R.F. Characterization of the aroma profile of Madeira wine by sorptive extraction techniques / R.F. Alves, A.M.D. Nascimento, J.M.F. Nogueira // *J. Analytica Chimica Acta.* – 2005. – 546. – P. 11–21.

23. Ferreira A.C.S. Study of major aromatic compounds in port wines from carotenoid degradation / A.C.S. Ferreira, J. Monteiro, C. Oliveira, P. Guedes de Pinho // *J. Food Chem.* – 2008. – 110. – P. 83–87.

Поступила 07.08.2015

© В.Г. Гержилова, 2015

© Н.С. Аникина, 2015

© Н.В. Гниломедова, 2015

© Н.М. Агафонова, 2015

© С.Н. Червяк, 2015

© Д.Ю. Погорелов, 2015



УДК 663.221/.253.3:543.92.061

**Остроухова Елена Викторовна**, д. т. н., зав. лабораторией тихих вин, тел.: +79788699304, elenostroukh@gmail.com;  
**Пескова Ирина Валериевна**, к. т. н., с.н.с. лаборатории тихих вин, yarinka-73@mail.ru;  
**Луткова Наталия Юрьевна**, инженер лаборатории тихих вин, lutkova 1975@mail.ru  
ГБУ РК «НИИВуВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

## ИССЛЕДОВАНИЕ СЕНСОРНЫХ ПРОФИЛЕЙ БЕЛЫХ СТОЛОВЫХ ВИН ИЗ ВИНОГРАДА СОРТА МУСКАТ БЕЛЫЙ

*В настоящей публикации на основании литературных данных обоснована возможность производства белых столовых виноматериалов из винограда мускатной группы сортов. Представлены результаты органолептического тестирования столовых сухих виноматериалов из винограда сорта Мускат белый, произрастающего в Южнобережной зоне Крыма. Определено, что лучшие образцы этих вин характеризуются высокой долей участия цветочных оттенков в сложении аромата ( $\geq 34\%$ ) и вкусе ( $\geq 14\%$ ) при возможном варьировании на этом фоне интенсивности фруктовых (только в аромате), растительных или ароматных оттенков. Установлено, что развитие смолисто-бальзамических оттенков в аромате и вкусе связано с длительностью хранения виноматериалов, а интенсивность цветочных, фруктовых и растительных оттенков – с годом урожая.*

**Ключевые слова:** органолептическое тестирование; направление аромата/вкуса; дескрипторы; год урожая; хранение.

**Ostroukhova Elena Victorovna**, Dr. Techn. Sci., Head of the Laboratory of Wines;  
**Peskova Irina Valerievna**, Cand. Techn. Sci., Senior Staff Scientist of the Laboratory of Wines;  
**Lutkova Natalia Yurievna**, Engineer of the Laboratory of Wines

Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600

## A STUDY OF SENSORY PROFILES OF TABLE WINE MATERIALS MADE FROM THE GRAPE 'WHITE MUSCAT'

*Reviewing of the literature allowed to conclude that muscat grape varieties are promising for being made into white table wine materials. Results of sensory testing of table dry wine materials made from the grape 'White Muscat' and stored for different periods are reported, the grape cultivated on the South Coast of the Crimea. The sensory profiles of the wine materials varied as a function of the year when the fruit was harvested. It is defined that the best samples of these wines are characterized the high intensity of flower nuances in aroma ( $\geq 34\%$ ) and taste ( $\geq 14\%$ ) while the intensity of fruit (only in aroma), vegetable or fragrant nuances are varied. The development of the resinous and balsamic aromas and flavors was affected by the length of the storage periods of the wine materials while their intensity of flowery, citrus, fruity and vegetable nuances depended on the vintage.*

**Keywords:** organoleptic testing; direction of aroma/taste; descriptors; vintage; storage.

В последние годы на российском рынке винопродукции лидируют столовые вина: их доля от общего объема продаж в 2014 г. составила 71,5 %, тогда как игристых и газированных вин – 21,8 %, ликерных – 6,7 % [1]. Причины этому видятся не только в акцизной политике государства, но и в изменении потребительских предпочтений в сторону натуральных вин с выраженным сортовым ароматом. Исследования, направленные на расширение ассортимента самобытных столовых вин, особенно на Южном берегу Крыма, где традиционно преобладает производство ликерных вин, представляются своевременными.

В этом аспекте интерес привлекает сорт винограда Мускат белый, посадки которого на ЮБК составляют 477,34 га. Здесь виноград этого сорта используют, в основном, для производства высокосахаристых ликерных вин, однако метеорологические условия далеко не каждого года удачны для накопления сахара в винограде [2]. В то же время в западном предгорно-приморском районе Южнобережной зоны Крыма, в Ростовской области виноград сорта Мускат белый успешно применяют для производства игристых вин [3, 4]. В мире виноград мускатной группы сортов широко используется для производства столовых и игристых вин: во Франции – это эльзасские сухие мускатные вина, легкие игристые вина (Кляретт де Ди, Мускат де Бом де Вениз); в Италии – известные во всем мире игристые вина Асти, сухие вина

из Муската Джалло; в Австрии лучшие мускатные вина делают из винограда мелкозернистого мускатного сорта Гельбер Мускателлер и Муската Люнель; Португалия славится своим «Moscatel de Setubal», которое производится из винограда сорта Мускат александрийский и т.д. [5]. Опыт в производстве столовых виноматериалов из мускатных сортов винограда имеется и у крымских виноделов. Так, совместными усилиями виноделов-практиков и ученых была разработана технология производства купажного столового вина «Каламита» на основе сортов винограда Мускат Оттонель и Ркацители [6].

Важной проблемой при производстве столовых виноматериалов из мускатных сортов винограда является нестабильность их органолептических характеристик по годам урожая. Большинство исследователей связывают мускатный аромат, характеризующийся гармоничным сочетанием цветочных и цитронных оттенков, с терпеновыми соединениями, локализованными в кожице виноградной ягоды в виде свободных и гликозилированных форм, концентрация которых в винограде варьирует в зависимости от степени его зрелости и условий произрастания [7]. Основной трансформации гликозилированных формы терпеновых соединений подвергаются при переработке винограда в результате ферментативного гидролиза, протекающего с участием гликозидаз винограда и дрожжей [7]. Образующиеся в результате распада гликозидов агликоны,

в отличие от связанных форм, обладают запахом, но и вместе с тем являются менее устойчивыми к окислительным преобразованиям формами веществ [7]. Окислы терпеновых спиртов и их полиолы участвуют в трансформации аромата виноматериалов в сторону усиления фруктово-плодовых и смолисто-бальзамических оттенков, что в случае ликерных вин позитивно оценивается дегустаторами [8].

Современные знания о накоплении терпеноидов в винограде в ходе созревания, их свойствах, а также известные способы и средства виноделия открывают возможности для управления превращениями терпеновых соединений в технологическом цикле в зависимости от желаемых сенсорных характеристик вина [9]. Именно поэтому необходимым условием для решения технологических задач производства столовых виноматериалов из винограда сорта Мускат белый является выявление особенностей их цвета, аромата и вкуса, которые наиболее высоко оцениваются дегустаторами.

В настоящей публикации представлен сравнительный анализ сенсорных характеристик столовых сухих вин из винограда сорта Мускат белый разных годов урожая и длительности хранения.

Исследуемые вина были получены в условиях микровиноделия из винограда сорта Мускат белый, произрастающего на ЮБК (п. Ай-Даниль), 2005-2014 гг. урожая. Массовая концентрация сахаров в винограде варьировала в диапазоне 17,8



– 21,5 г/100 см<sup>3</sup>. Технологическая схема приготовления вин предусматривала дробление винограда с гребнеотделением, прессование мезги и сульфитацию полученного суслу из расчета 75±5 мг/дм<sup>3</sup> общего диоксида серы, отстаивание суслу при температуре 16–18°C в течение 12 ч, брожение осветленного суслу на чкд 47 К (из национальной коллекции микроорганизмов для виноделия ГБУ РК «ННИИВиВ «Магарач»), декантацию осветленных виноматериалов, их обработку бентонитом (2 г/дм<sup>3</sup>), фильтрацию, розлив в бутылки, укупорку бутылок корковыми пробками и их покрытие сургучем для исключения доступа воздуха. Хранение вин осуществляли в бутылках при температуре 16–18°C. В июне 2015 г. бутылки были вскрыты и вина подверглись органолептическому и физико-химическому анализу.

Органолептическое тестирование вин осуществлялось с привлечением членов дегустационной комиссии ГБУ РК «ННИИВиВ «Магарач», как по 8-балльной системе (как для вин, не прошедших бочковую выдержку), так и в соответствии с методикой, разработанной в ГБУ РК «ННИИВиВ «Магарач» и предусматривающей количественное выражение интенсивности и вклада (%) отдельных дескрипторов в сложение цвета, вкуса и аромата вин [10]. Выбор дескрипторов для сенсорной характеристики белых столовых вин и проведение дегустации осуществляли в соответствии со стандартами ISO 6564, ISO 5492 и ISO 11035 [11–13]. В таблице представлены основные оттенки цвета, аромата и вкуса, выявленные при тестировании опытных вин, объединенные в подгруппы и группы дескрипторов по направлению восприятия запаха. Физико-химический анализ вин осуществляли по методам ГОСТ 32095 ГОСТ 32114, ГОСТ 26188.

Анализ вин показал, что в результате реализации описанного эксперимента были получены образцы с объемной долей этилового спирта от 10,5 до 12,9 % об; массовой концентрацией титруемых кислот от 4,8 до 8,9 г/дм<sup>3</sup>, значениями pH – от 3,14 до 3,48, характеризующиеся значительным варьированием органолептических характеристик и дегустационными оценками в диапазоне 7,61 – 7,86 баллов.

Цвет белых столовых виноматериалов формируется за счет сочетания зеленых, желтых и коричневых оттенков. Основу цвета опытных виноматериалов составляли желтые оттенки, интенсивность которых варьировала от 60 до 100 % (рис.1). Вклад коричневых и зеленых оттенков в сложение цвета не превышал 10 и 35% соответственно. Отметим, что в виноматериалах 2013 г. урожая вклад коричневого дескриптора в сложение цвета был максимальным среди исследуемых образцов и составлял 35%.

Данные, представленные на рис. 2, свидетельствуют о том, что флейвор исследуемых виноматериалов, определяемый как «...комплексное ощущение в полости рта, вызываемое вкусом, запахом и текстурой пищевого продукта» [12] значительно варьировал.

Сортовую особенность вин из мускатных сортов винограда составляют цве-

точные тона в аромате и вкусе – особенно оттенки розы, шалфея, акации – и цитрусовые ноты, отчетливыми нами к фруктово-плодовому дескриптору [14].

Преобладание цветочных оттенков в аромате было отмечено в винах 2005 и 2011 гг. урожая, их вклад составлял 47 и 42 % соответственно (рис. 2). При этом в образце 2005 г. урожая цветочный дескриптор был представлен оттенками луговых трав (шалфей) и цветочно-медовыми тонами (роза, акация), вклад которых составлял соответственно 22 и 20 %. В аромате образца 2011 года урожая практически в равной степени были представлены оттенки луговых трав, цветочно-медовые и цветочные тона, вклад которых в общее сложение аромата вина варьировал в диапазоне 12–17 %.

Доминирование фруктово-плодовых оттенков явилось отличительной чертой аромата вин 2006, 2007, 2013 и 2014 гг. урожая: их вклад в общее сложение аромата варьировал в диапазоне от 36 до 53 % (рис. 2). При этом в винах 2006 и 2014 гг. урожая дегустаторами были отмечены выраженные цитрусовые ноты (20–23%) и тона тропических фруктов (ананас, киви) (9–10 %), интенсивность которых в образцах 2013 и 2007 гг. урожая была в среднем в 2 раза ниже. Фруктово-плодовый дескриптор в аромате вина 2013 года урожая был представлен, в основном, плодовыми (яблоко, груша – 22%), а в образцах 2007 г. урожая – фруктовыми (персик, айва – 17 %) оттенками. В сложении аромата вин 2009 и 2010 гг. урожая в равной степени участвовали как цветочная, так и фруктово-плодовая составляющая, вклад которых в среднем составлял 30%. Отличительной чертой аромата образцов вин 2012 и 2008 гг. урожая являлась выраженная растительная нота, представленная, в основном, это оттенками овощного (укроп, цукини), сеного и хвойного направления: их вклад в общее сложение аромата составлял от 30 до 40 %.

Начиная с пятого года хранения в аромате вин проявлялись оттенки ароматной группы запахов: смолисто-

Таблица  
Дескрипторы сенсорных элементов опытных вин

Сенсорные элементы	Дескрипторы	Сенсорные элементы	Дескрипторы
Цвет	- зеленый - желтый - коричневый	Аромат	<i>Цветочный:</i> - цветочный (герань, фиалка, виноград) - луговые травы (шалфей, чабрец, душица) - цветочно-медовый (роза, акация, фруктовые деревья)
			<i>Фруктово-плодовый:</i> - фруктовый (дыня, персик, абрикос, айва) - тропические фрукты (банан, ананас, киви, манго, марануя) - цитрусовый (лимон, апельсин, цитрон, грейпфрут) - плодовый (яблоко, груша)
Вкус	Кислый (зеленая, приятная) Цветочный Фруктово-плодовый Танинность: - терпкость - бархатистость Ароматный: - смолисто-бальзамический - пряный		<i>Растительный:</i> - овощной (зеленый перец, укроп) - травяной (трава, гребень) - сенный
			<i>Ароматный:</i> - смолисто-бальзамический - пряный (корица, душистый перец, гвоздика)

бальзамические (наиболее интенсивные в образцах урожая 2008, 2007 и 2005 гг.), дымно-табачные (2007, 2005 гг. урожая); в аромате виноматериалов урожая 2007 – 2014 гг. дегустаторами отмечены слабые (2–5 %) оттенки пряностей (корица, душистый перец), переходящие во вкус.

Среди других оттенков в аромате вин были выявлены карамельные (вклад 3–14%) и сырные (образец 2010 г. урожая).

Для характеристики вкуса научно-практическая литература предлагает четыре основных элемента: сладкий, соленый, кислый и горький [14]. Опираясь на результаты ранее проведенных исследований [10], а также на нормативную документацию [11–13], мы исключили соленую составляющую, идентифицируемую в некоторых типах винопродукции (например, вина типа херес), и добавили характерные для белых столовых вин цветочный, фруктово-плодовый, а также ароматный дескрипторы.

Результаты органолептического тестирования опытных виноматериалов показали, что вклад основных дескрипторов



Рис. 1. Цветовые характеристики белых столовых виноматериалов из винограда сорта Мускат белый разных годов урожая



в сложение их вкуса – кислого, горького и сладкого – варьировал в широком диапазоне значений: 11-32 %; 4-26 % и 1-14 % соответственно. Помимо этого в 70 % образцов вин значительную роль в формировании их вкуса играли фруктово-ягодные оттенки, вклад которых в общее сложение составлял 19-37 %, а в 30 % вин – цветочные оттенки – их вклад варьировал в диапазоне от 15 до 22 %. Отличительной чертой вкуса виноматериалов 2005–2007 гг. урожая было отмеченное дегустаторами присутствие ароматных оттенков, доля которых составляла 12-18 %.

Сопоставление сенсорных профилей вин и их дегустационной оценки позволило констатировать следующее (рис. 2). Образцы, высоко оцененные дегустаторами (7,78 - 7,86 баллов), отличались наиболее интенсивными оттенками цветочной гаммы в аромате и вкусе (вклад в общее сложение аромата составлял 34-47%, вкуса – 14-22 %). Только на этом фоне выраженные оттенки фруктово-плодового (в т.ч. цитрусовые) (образец 2014 г. урожая), растительного (укроп, хвоя) (образец 2012 г.) или ароматного (образец 2005 г.) направления в аромате вин позитивно воспринимались дегустаторами. Эти же образцы вин характеризовались наименьшим участием фруктово-плодовых оттенков в сложении вкуса вин: 14-19 %. Усиление фруктово-плодовых оттенков (вклад 23-37%) во вкусе вин (образцы 2006-2010, 2013 гг. урожая) при снижении интенсивности цветочного дескриптора негативно воспринималось дегустаторами: дегустационная оценка образцов составила 7,61–7,74 балла. Выраженного влияния кислого, сладкого, горького, танинного и ароматного дескрипторов вкуса на общее восприятие дегустаторами исследуемых образцов вин не выявлено.

Обобщение представленных результатов органолептического тестирования вин позволило заключить (рис. 2), что интенсивность цветочных, фруктовых (в т.ч. цитрусовых), а также растительных оттенков в аромате и вкусе вин в наибольшей мере связано с годом урожая, что, по всей видимости, обусловлено углеводно-кислотной и ароматической зрелостью винограда, а развитие смолисто-бальзамических оттенков – с длительностью хранения вин.

Таким образом, на основании исследования сенсорных профилей столовых сухих вин, полученных из винограда сорта Мускат белый, определено, что лучшие образцы этих вин характеризуются высокой долей участия цветочных оттенков в сложении аромата ( $\geq 34\%$ ) и вкусе ( $\geq 14\%$ ) при возможном на этом фоне варьировании интенсивности фруктовых (только в аромате), растительных или ароматных оттенков. Показана приоритетность влияния на развитие ароматных оттенков флейвора вин длительности хранения, цветочных, фруктовых, растительных – года урожая.

Представленные в настоящей публикации результаты являются базисом для дальнейших исследований, направленных на установление взаимосвязи сен-

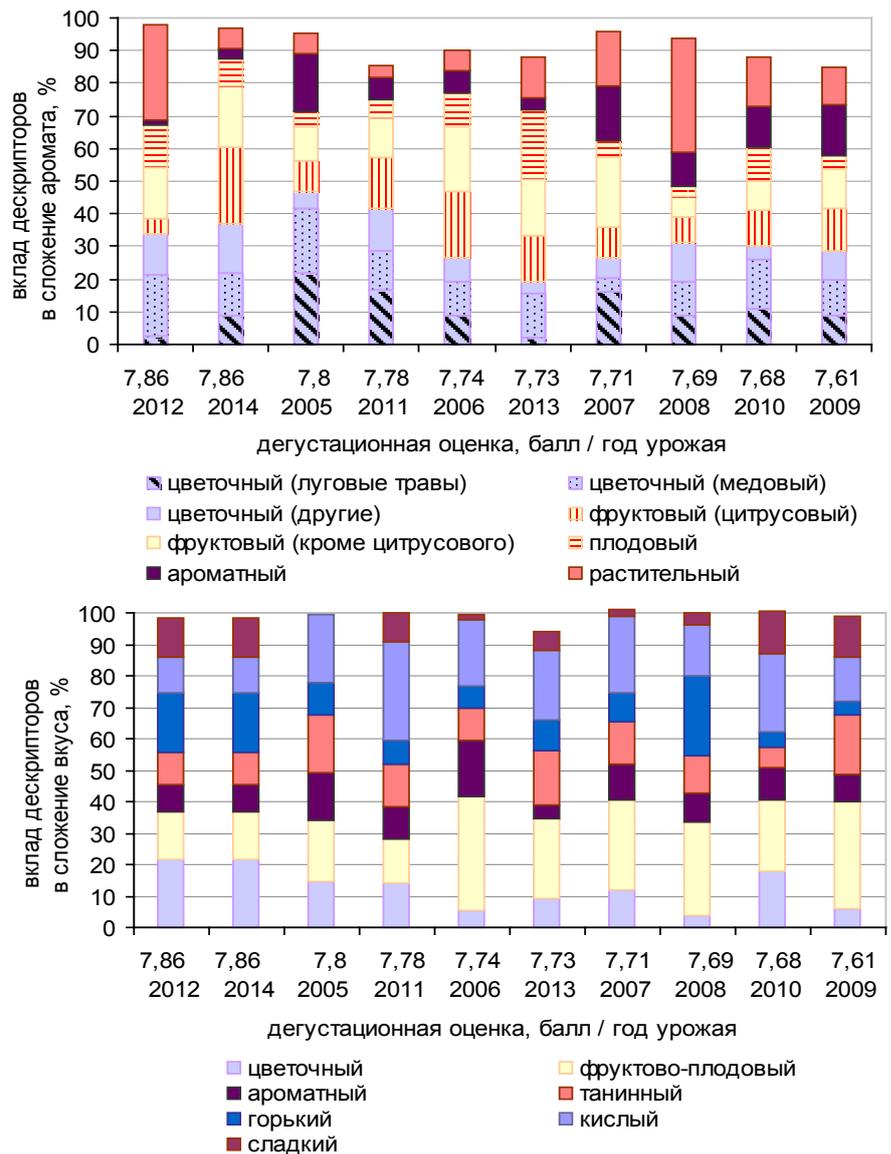


Рис. 2. Вклад дескрипторов в сложение аромата и вкуса опытных вин и их дегустационные оценки

сорных характеристик виноматериалов с их химическим составом и выявление факторов, влияющих на формирование сенсорного профиля виноматериалов, следствием чего является разработка научно-обоснованных, рациональных схем переработки винограда, позволяющих получать виноматериалы заданного сенсорного направления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. [http://businessstat.ru/images/demo/wine\\_russia.pdf](http://businessstat.ru/images/demo/wine_russia.pdf)
2. <http://vinograd.info/info/fiziologiya-vinograda/osnovnye-zakonomernosti-sozrevaniya-i-narastaniya-obema-yagod-vinograda-5.html>
3. [http://www.massandrashop.ru/search\\_result?search](http://www.massandrashop.ru/search_result?search)
4. Герасимова В.А. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров // В.А. Герасимова, Е.С. Белокурова, А.А. Вытовтов // СПб.: Питер, 2005. – 416.
5. [http://www.snezhana.ru/excise\\_7/](http://www.snezhana.ru/excise_7/)
6. <http://vinograd-vino.ru/stati-i-issledovaniya/582-usovershenstvovanie-tehnologii-proizvodstva-vinomaterialov-dlya-belogo-stolovogo-sukhogo-vinokalamita.html>

7. Berger R. G. Flavours and Fragrances. Chemistry, Bioprocessing and Sustainability / Ralf Gunter Berger (Ed.). – Berlin : Springer, 2006. – 648 p.
8. Magraner J. Transformaciones químicas de alcoholes terpenicos em medio ácido / J. Magraner, R. Tapanes // Rev. Cenic. Cienc. fis. – 1978. – V. 2. – P. 195–206.
9. Остроухова Е.В. Создание методологии управления качеством виноградных вин с использованием ферментативного катализа. Дисс. .... д.т.н. - Ялта, 2013. – 285 с.
10. Об органолептической оценке вин/ Виноградов Б. А., Загоруйко В. А., Остроухова Е. В., Гержикина В. Г. // «Магарач» Виноградарство виноделие. – 2011. – №3. – С. 27-32.
11. ISO 11035:1994(E). Sensory analysis – Identification and selection of descriptors for establishing a sensory profile by a multidimensional approach.
12. ISO 5492-1992 Sensory analysis – Vocabulary.
13. ISO 6564-1985 Sensory analysis – Methodology – Flavour profile methods.
14. Валуико Г. Г. Теория и практика дегустации вин / Г. Г. Валуико, Е. П. Шольц-Нуликов. – Симферополь: Таврида. – 2001. – 248 с.

Поступила 14.10.2015  
 ©Е.В.Остроухова, 2015  
 ©И.В.Пескова, 2015  
 ©Н.Ю.Луткова, 2015



УДК 663.253.4:543.211/.217

Аникина Надежда Станиславовна, д.т.н., с.н.с., начальник отдела химии и биохимии, hv26@mail.ru, (3654) 23-05-95, ГБУ РК НИИВВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

## ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ КОМПОНЕНТНОВ КАТИОННО-АНИОННОГО СОСТАВА ВИНОГРАДНЫХ ВИН РАЗНЫХ СТРАН

Проведено обобщение результатов исследований содержания компонентов катионно-анионного состава в виноградных винах Крыма, России, винодельческих стран Европы, США, Австралии, ЮАР, Чили и Аргентины. Дана сравнительная характеристика вин разных стран по массовым концентрациям натрия и хлоридов, также по значениям расчетных показателей «избыточный натрий», соотношение «натрий/хлориды». Показано, что вина Крыма характеризуются низкими значениями массовой концентрации натрия (3–42 мг/дм<sup>3</sup>) и хлоридов (8–48 мг/дм<sup>3</sup>). Значение показателя «избыточный натрий» в винах Крыма варьирует от 0 до 34 мг/дм<sup>3</sup>, составляя в среднем 10,9 мг/дм<sup>3</sup>. Значение соотношения «натрий/хлориды» для вин Крыма не превышает 2,0. Применение частотного анализа позволило дифференцировать страны-винопроизводители по значениям соотношения «натрий/хлориды». Вина, произведенные в США, Чили и ЮАР, относятся к первой группе (0,4–0,9). Вина Австралии попадают во вторую группу (1,0–1,5), а вина Аргентины – в третью (более 2,0). В Европе преобладают вина, относящиеся ко второй группе (60%). Установлено, что индивидуальные диапазоны варьирования исследуемых показателей определяют их использование при подтверждении происхождения винопродукции.

**Ключевые слова:** массовая концентрация; натрий; хлориды; натрий избыточный; соотношение «натрий /хлориды»; природно-климатическая зона.

Anikina Nadezhda Stanislavovna, Doct. Techn. Sci., Senior Staff Scientist, Head of department of chemistry and biochemistry Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600

## STUDY OF SOME COMPONENTS CATION-ANION COMPOSITION WINES FROM DIFFERENT COUNTRIES

A summary of the results of studies of components cation-anion composition in grape wines of the Crimea, Russia, wine-producing countries of Europe, USA, Australia, South Africa, Chile and Argentina. Presents the comparative characteristic of wines from different countries of the mass concentration of sodium and chloride, and the values of the calculated "excess of sodium," ratio "of the sodium / chloride". It is shown that the Crimean wines are characterized by low values of the mass concentration of sodium (3–42 mg / dm<sup>3</sup>) and chloride (8–48 mg / dm<sup>3</sup>). The value of the "excess sodium" in the Crimean wines varies from 0 to 34 mg / dm<sup>3</sup>, with an average of 10.9 mg / dm<sup>3</sup>. The value of the ratio of "sodium / chloride" for the wines of the Crimea does not exceed 2.0. The use of frequency analysis allows to differentiate countries from the values of the ratio of "sodium / chloride". The wines produced in the United States, Chile and South Africa belong to the first group (0.4–0.9). Wines of Australia fall into the second group (1.0–1.5), and the wines of Argentina - the third (more than 2.0). Wines prevalent in Europe belong to the second group (60%). It is established that the individual ranges of variation of the studied parameters predetermine their use in confirming the origin of wine products.

**Keywords:** the mass concentration of sodium; chloride; sodium excess; the ratio of «sodium / chloride»; natural-climatic zone.

Происхождение ионов металлов в винах определяется их накоплением в течение роста и развития виноградной ягоды и растения в целом, составом почвы, климатом, условиями культивирования, винодельческими приемами, а также особенностями загрязнения воздуха, воды и почвы [1].

Высокие концентрации хлорида натрия наблюдаются в винограде и вине обычно из-за повышенного его содержания в почве и воде [2]. В винах стран, имеющих виноградники на морском побережье (Австралия, Испания, Македония), содержание натрия может достигать 300–310 мг/дм<sup>3</sup> [3]. Для виноматериалов, расположенных на морском побережье, Международная организация винограда и вина (МОВВ) предлагает определять молярное соотношение «хлориды/натрий» (примерно равно 1) и массовую концентрацию натрия избыточного, которая не должна превышать 80 мг/дм<sup>3</sup> [4, 5]. По данным некоторых авторов, из почвы в вино поступает до 15 % натрия, из винограда – переходит 12 % хлоридов и 43 % натрия от общего их содержания в мякоти и кожце [6, 7]. Массовые концентрации металлов и их соотношений можно использовать для характеристики вина, классификации его по географическому происхождению, при

оценке подлинности [1, 8, 9].

Целью данной работы было выявить особенности виноградных вин разных стран и Крыма по содержанию натрия и хлоридов.

Работу проводили на образцах столовых белых и красных виноматериалов и готовой продукции, выработанных производителями разных стран, а также в различных природно-климатических зонах Крыма [10]. В образцах определяли массовую концентрацию хлоридов – потенциметрическим методом, калия, кальция, натрия, магния – методом атомно-абсорбционной спектроскопии, а также методом капеллярного электрофореза [11, 12]. Расчёт показателя «натрий избыточный» проводили согласно резолюции МОВВ [5]. Всего в работе было использовано более 3500 образцов винограда, виноматериалов и вин. Количество образцов готовой продукции варьировали от 30 до 700 в разных странах.

Изучение динамики содержания ионов калия, кальция, натрия, магния и хлоридов при переработке винограда показало (табл.), что при производстве виноматериалов происходит снижение суммы катионов (в среднем на 54 %), при этом содержание натрия и хлоридов изменяется незначительно (на 2–5 %). Значение соотношения массовой концентрации на-

трия к массовой концентрации хлоридов («натрий/хлориды») практически не изменилось.

Полученные данные свидетельствуют о несущественном влиянии технологических приемов производства виноматериалов на содержание в них натрия и хлоридов, чем и был обусловлен выбор данных показателей для дальнейшего исследования.

Изучение образцов виноградных виноматериалов и вин крымских производителей показали, что массовая концентрация натрия варьирует от 3 до 42 мг/дм<sup>3</sup>, массовая концентрация хлоридов – 8–

Таблица  
Изменение катионно-анионного состава винограда белых сортов при его переработке (средние данные)

Массовая концентрация, мг/дм <sup>3</sup>	в винограде	в виноматериале
Калия	1195	482
Натрия	13,6	13,0
Кальция	125	95
Магния	92	71
Хлоридов	15,0	14,8
Сумма катионов	1426	661
Соотношение «натрий/хлориды»	0,91	0,90

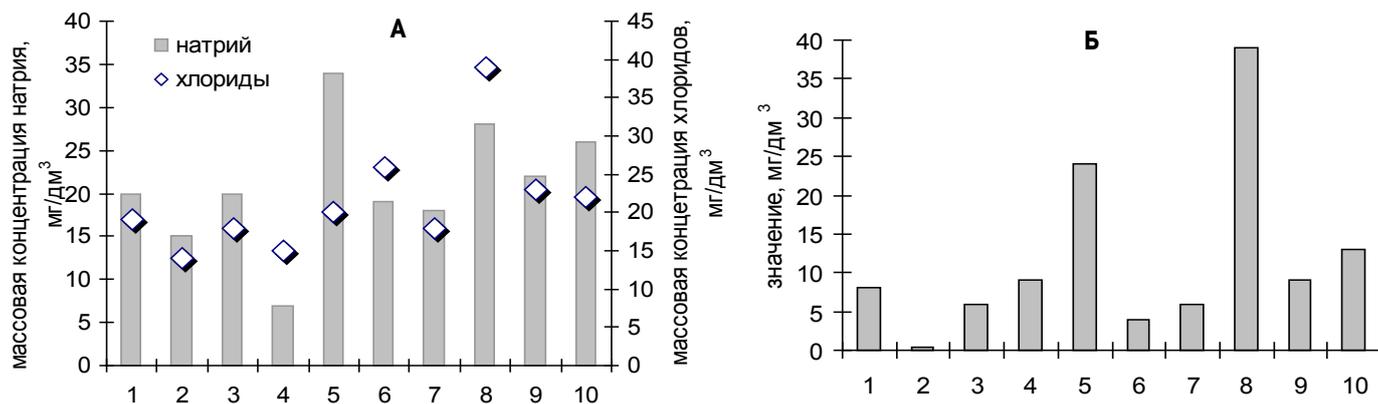


Рис. 1. Исследование содержания хлоридов, натрия (А) и избыточного натрия (Б) в виноматериалах и винах Крыма: 1 – ООО «Качинский+», 2 – ЗАО «Им. С.Перовской», 3 – ООО «Инкерманский завод марочных вин», 4 – АФ «Золотая Балка», 5 – АО «Крымская фруктовая компания», 6 – Агропромкомбинат (АПК) «Виноградный», 7 – Совхоз-завод «Плодовое», 8 – ПАО «Солнечная Долина», 9 – ГК НПАО «Массандра», 10 – АФ «Магарач»

48 мг/дм<sup>3</sup> (рис. 1). Значение показателя «натрий избыточный» находится в пределах 0-34 мг/дм<sup>3</sup>, составляя в среднем 10,9 мг/дм<sup>3</sup>. Для образцов, полученных из винограда, выращенного в западном предгорно-приморском районе (№ 1-4), в предгорном районе (№ 6-8), в западном районе Южнобережной зоны (№ 10-11), установлено невысокое содержание натрия (7-26 мг/дм<sup>3</sup>), хлоридов (14-26 мг/дм<sup>3</sup>) и избыточного натрия (0,3-13 мг/дм<sup>3</sup>). Для образцов, выработанных в центральном районе Степной зоны (Джанкойский район) (№ 5) и восточного района Южнобережной зоны Крыма (№ 9), характерно более высокое содержание натрия и хлоридов, которое приводит к возрастанию значения показателя «избыточный натрий» по сравнению с остальными образцами.

Исследование катионно-анионного состава вин разных стран показало (рис.2), что низким содержанием хлоридов характеризовались вина Венгрии, Болгарии и Германии (19-21 мг/дм<sup>3</sup>). В винах производства Абхазии, Испании, Италии, Украины, ЮАР, России установлены средние значения этого показателя (25-55 мг/дм<sup>3</sup>). Высокое содержание хлоридов свойственно винам США, Аргентины и Австралии (80-160 мг/дм<sup>3</sup>).

Максимальное содержание ионов натрия установлено в винах Украины, Аргентины, Абхазии (84-123 мг/дм<sup>3</sup>), минимальное – в винах Испании и Германии (18-24 мг/дм<sup>3</sup>).

По высоким значениям показателя «натрий избыточный» выделяются вина Абхазии (100 мг/дм<sup>3</sup>), что превышает пределы, установленные МОВВ [5], но может являться особенностью виноградарской зоны. В образцах вин других стран диапазон варьирования значений исследуемого показателя составляет 1-60 мг/дм<sup>3</sup>. В винах производства Австралии массовая концентрация хлоридов значительно превышает массовую концентрацию натрия, при этом избыточного натрия не установлено.

Ранее нами было показано, что соотношение массовых концентраций натрия и хлоридов может быть использовано для выявления фальсификации вин путем разбавления водой и определения географических индексов [11, 12].

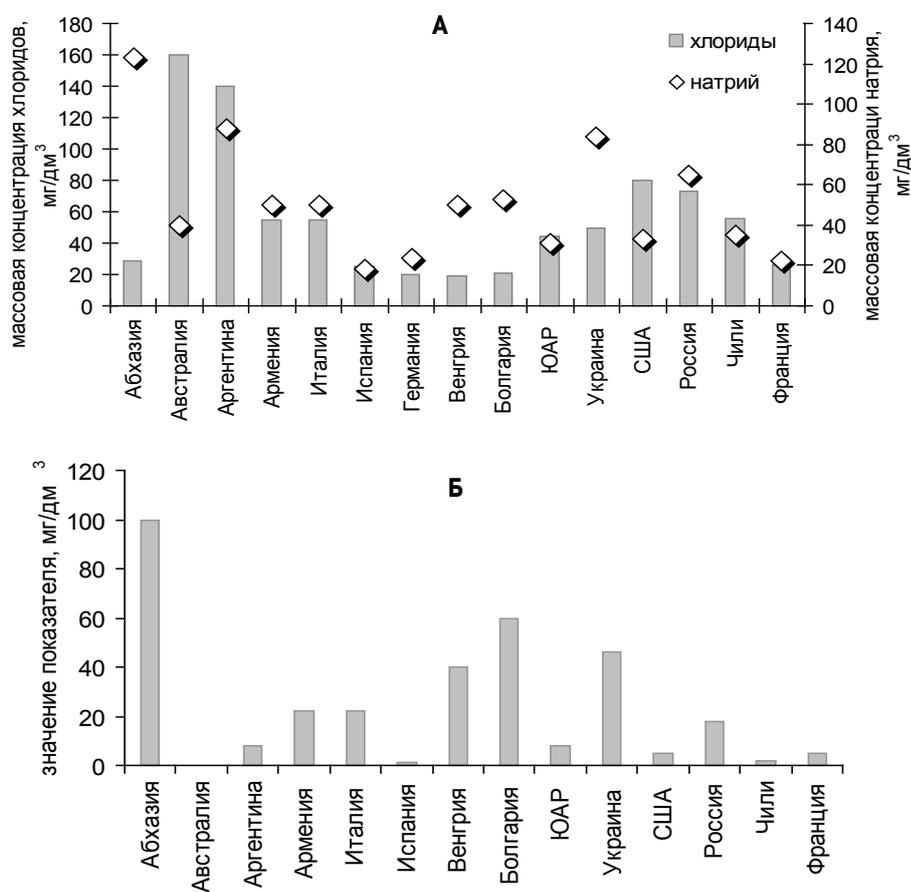


Рис. 2. Исследование содержания хлоридов, натрия (А) и избыточного натрия (Б) в винах разных стран

Анализ соотношения «натрий/хлориды» в виноматериалах и винах Крыма (рис. 3) показал, что значения данного показателя не превышает 2,0, составляя в среднем 1,14. Минимальные значения данного показателя установлены в образцах АФ «Золотая Балка» (0,48), максимальные – в образцах «Крымской фруктовой компании» (1,85). Значения соотношения «натрий/хлориды» взаимосвязано обратной корреляционной зависимостью с значениями молярного соотношения «хлориды/натрий» [4] ( $r = -0,82$ ), которые в виноматериалах и винах Крыма превышают 1, со-

ставляя в среднем 1,72.

Обобщение результатов исследования расчетного соотношения «натрий/хлориды» позволило установить диапазоны варьирования его значений для вин разных стран (рис. 4). Как видно из представленных данных, по низким значениям соотношения «натрий/хлориды» близкими оказались вина, произведенные в Германии, Чили, Италии и Испании. Минимальные значения исследуемого соотношения зафиксированы для вин Чили (в среднем 0,33 у.е.). Максимальные значения исследуемого соотношения установлены для



вин Болгарии и Украины (в среднем 2,1 у.е.), Молдовы (в среднем 2,3 у.е.).

Применение частотного анализа [13] позволило дифференцировать страны-винопроизводители по значениям соотношения «натрий/хлориды». Вина, произведенные в США, Чили и ЮАР, относятся к первой группе (0,4-0,9). Вина Австралии попадают во вторую группу (1,0-1,5), а вина Аргентины – в третью (более 2,0). В Европе преобладают вина, относящиеся ко второй группе (60 %), на долю вин первой и третьей группы приходится по 20 %.

Таким образом, массовая концентрация натрия и хлоридов, расчетное соотношение «натрий/хлориды» характеризуют зону выращивания винограда, из которого вырабатываются виноматериалы и вина, индивидуальные диапазоны варьирования этих показателей определяют их использование при идентификации и подтверждении происхождения винопродукции.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Pohl P. What do metals tell us about wine? / P. Pohl. // Trends in Analytical Chemistry – 2007. – Vol. 26. – № 9. – P. 941-949.

2. Sodium Chloride in Australian Grape Juice and Its Effect on Alcoholic and Malolactic Fermentation / R. Donkin, S. Robinson, K. Sumbly [et al.] // Am. J. Enol. Vitic. – 2010. – № 61(3). – P.392-400.

3. Szefer P. Mineral Components in Food / P. Szefer, J. O. Nriagu // London – New York: Taylor & Francis Group. – 2007. – 482 p.

4. Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis. – O.I.V. – Paris, 2014. – V.1, 2.

5. Resolution OENO 9/2007 maximum content of surplus sodium in wine.

6. Gong H. Organic and inorganic anions in Shiraz and Chardonnay grape berries and wine as affected by rootstock under saline conditions / H. Gong, D.H. Blackmore, R.R. Walker // Austral. J. of grape and wine research. – 2009. – V. 16. – Issue 1. – P. 227-236.

7. The composition of Australian grape juice: chloride, sodium and sulfate ions / P.A.Leske, A.N.Sas, A.D.Coulter // Australian J. of Grape and Wine Research. – 1997. – № 3. – P.26-30.

8. Characterization and determination of the geographical origin of wines. Part II: descriptive and inductive univariate statistics / J. Smeyers-Verbeke, H. Jäger, S. Lanteri [et al.] // Eur. Food Res. Technol. – 2009. – № 230. – P.15-29.

9. Schlesier K. Characterization and determination of the geographical origin of wines. Part I: overview / K. Schlesier, C. Faulstich, M. Forina [et al.] // Eur. Food Res. Technol. – 2009. – № 230. – P.1-13.

10. Рекомендации по размещению промышленных посадок столового винограда в зависимости от его сортового состава и агроэкологических условий местности в АР Крым/ В.И.Иванченко, Н.В.Баранова, Р.Г.Тимофеев, Е.А.Рыбалко. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2011. – 34 с.

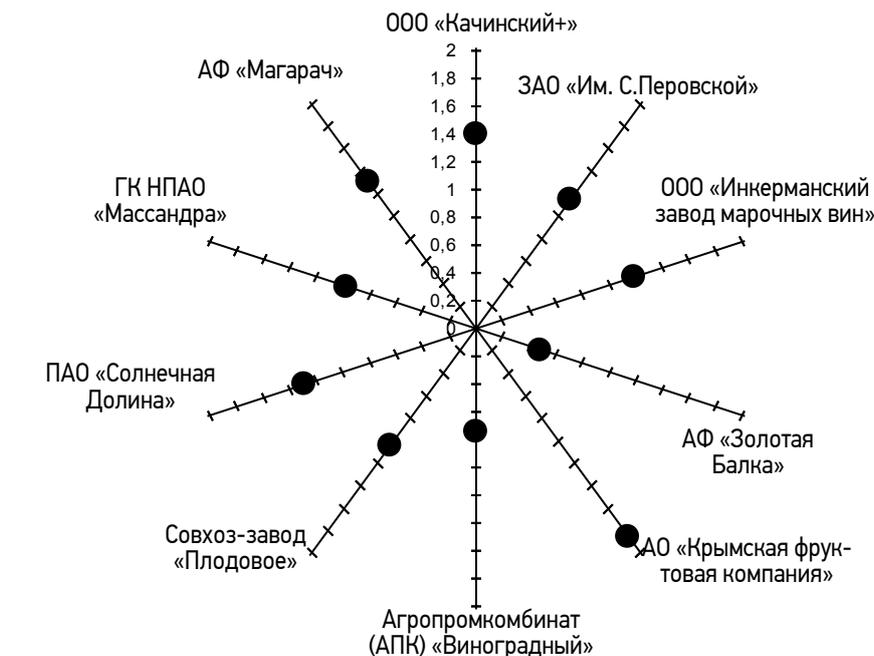


Рис. 3. Соотношение «натрий/хлориды» в виноматериалах и винах Крыма

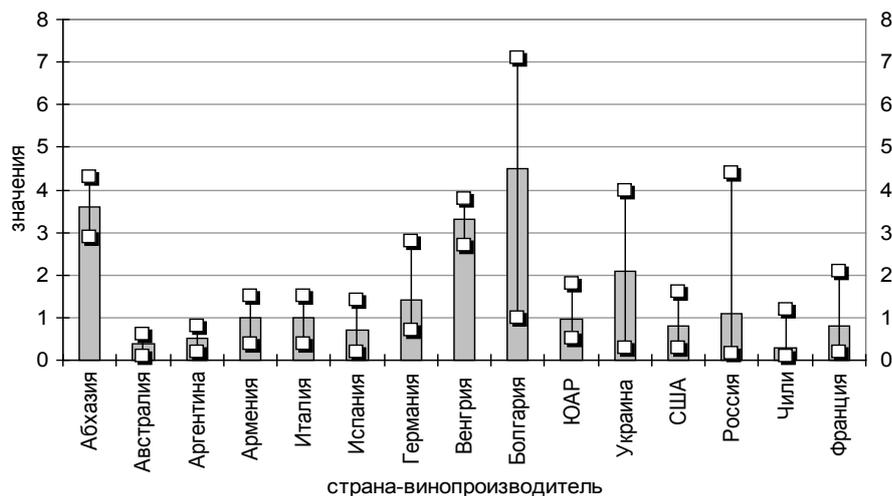


Рис. 4. Диапазоны варьирования соотношения «натрий/хлориды» в винах разных стран

11. Методы теххимического контроля в виноделии / [Под ред. В.Г. Гержиновой]. – Симферополь: Таврида, 2009. – (Серия науч.-тех. лит. по виноделию). – 304 с.

12. Минеральный состав виноградных вин – идентификационный признак их аутентичности / Н.С. Аникина, Т.А. Жилиякова, В.Г. Гержинова и др. // «Магарач». Виноградарство и виноделие – Ялта, 2010. – №1. – С.33-34.

13. Аникина Н.С. Научные основы идентификации подлинности виноградных виноматериалов и вин: дисс. на соискание науч. степени доктора техн. наук./ Н.С. Аникина. – Ялта, 2014. – 363 с.

Поступила 30.10.2015  
©Н.С.Аникина, 2015



УДК 663.253.1/.42

**Яланецкий Анатолий Яковлевич**, к.т.н., с.н.с., зам. директора по науке по вопросам виноделия, [yal.anatol@gmail.com](mailto:yal.anatol@gmail.com);  
**Макаров Александр Семенович**, д.т.н., профессор, зав. лабораторией игристых вин, [makarov150@rambler.ru](mailto:makarov150@rambler.ru); тел.: (0654) 23-40-95;

**Лутков Игорь Павлович**, к.т.н., с.н.с., с.н.с. лаборатории игристых вин, [igorlutkov@mail.ru](mailto:igorlutkov@mail.ru);

**Шалимова Тамара Рафаиловна**, м.н.с. лаборатории игристых вин, [tamaramagarach@mail.ru](mailto:tamaramagarach@mail.ru);

**Аникина Надежда Станиславовна**, д.т.н., с.н.с., начальник отдела химии и биохимии, [hv26@mail.ru](mailto:hv26@mail.ru);

**Аристова Надежда Ивановна**, к.т.н., с.н.с. отдела аналитических исследований и инновационных технологий, [akademik\\_n@mail.ru](mailto:akademik_n@mail.ru);

**Шмигельская Наталия Александровна**, к.т.н., м.н.с. лаборатории игристых вин, [nata-ganaj@yandex.ru](mailto:nata-ganaj@yandex.ru);

**Бурдинская Анастасия Владимировна**, аспирант лаборатории игристых вин, [nastya\\_jpb@mail.ru](mailto:nastya_jpb@mail.ru);

**Максимовская Виктория Алексеевна**, вед. инженер лаборатории игристых вин, [lazyrit@gmail.com](mailto:lazyrit@gmail.com)

ГБУ РК НИИИВуВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31;

**Хасанова Лилия Анасовна**, д.б.н., профессор кафедры биоэкологии и биологического образования, [lisa2177@yandex.ru](mailto:lisa2177@yandex.ru), тел.: +7 (987)601-29-14

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы», 450000, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Октябрьской революции, 3а

## ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СУСЛА ИЗ ВИНОГРАДА, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

*Представлена информация о химических показателях сусли из трех сортов винограда (Амурский, Александр, Башкирский), произрастающего в Республике Башкортостан: массовых концентрациях сахаров, в т.ч. глюкозы и фруктозы, титруемых кислот, различных форм фенольных веществ (сумма, полимеры, антоцианы), органических кислот (винная, яблочная, лимонная, янтарная), катионов металлов (калий, натрий, кальций, магний, железо, цинк, медь). Установлено, что сусли по химическим показателям имеет свои особенности – невысокое содержание сахаров и повышенное содержание титруемых кислот, значения других показателей сусли близки к соответствующим значениям показателей сусли из винограда, произрастающего в южных регионах Российской Федерации.*

**Ключевые слова:** сорт винограда; почва; морозоустойчивость; сахара; титруемые кислоты; фенольные вещества; катионы металлов.

**Yalanetski Anatolii Yakovlevich**, Cand. Techn. Sci., Senior Staff Scientist, Deputy Director for Research (Enology);

**Makarov Aleksandr Semionovich**, Dr. Techn. Sci., Professor, Head of the Laboratory of Sparkling Wines;

**Loutlov Igor Pavlovich**, Cand. Techn. Sci., Senior Staff Scientist of the Laboratory of Sparkling Wines;

**Shalimova Tamara Rafailovna**, Junior Staff Scientist of the Laboratory of Sparkling Wines;

**Anikina Nadezhda Stanislavovna**, Dr. Techn. Sci., Senior Staff Scientist, Head of the Department of Chemistry and Biochemistry of Wine;

**Aristova Nadezhda Ivanovna**, Cand. Techn. Sci., Senior Staff Scientist of the Laboratory of Analytical Research and Innovation Technologies;

**Shmigelskaia Natalia Aleksandrovna**, Cand. Of Techn. Sci., Junior Staff Scientist of the Laboratory of Sparkling Wines;

**Bourdinskaia Anastasia Vladimirovna**, Post-Graduate Student of the Laboratory of Sparkling Wines;

**Maksimovskaia Viktoria Alekseevna**, Leading Engineer of the Laboratory of Sparkling Wines

Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600;

**Khasanova Lilia Anasovna**, Dr. Bot. Sci., Professor of the Department of Bioecology and Education of Bashkortostan State Pedagogical University Named after M. Akmulla Federal Government-Financed Educational Institution of Higher Professional Education «Bashkortostan State Pedagogical University Named After M. Akmulla», Russia, Republic of Bashkortostan, Ufa, 3a Oktiabrskoi Revolutsii St., 450000

## CHEMICAL INDICES OF MUSTS FROM GRAPE VARIETIES CULTIVATED IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

*Information about chemical indices of musts from three grape varieties (Amurskii, Aleksandr and Bashkirskii) cultivated in the Republic of Bashkortostan is provided: mass sugar concentrations, including glucose and fructose, titratable acids, various forms of phenolic substances (total phenolics, polymers, anthocyanins), organic acids (tartaric, malic, citric, succinic acids), and metal cations (potassium, sodium, calcium, magnesium, iron, zinc, copper). It has been established, based on the chemical indices, that the study musts are low in sugar levels and higher in titratable acids while the other indices are similar to those of musts made from grape varieties cultivated in the south regions of the Russian Federation.*

**Keywords:** grape variety; soil; frost resistance; sugars; titratable acids; phenolic substances; metal cations.

Целью исследований явилось изучение химических показателей сусли, полученного при переработке 3 красных сортов винограда: Амурский, Александр, Башкирский, произрастающих в Республике Башкортостан, в Кушнаренковском селекционном центре по плодово-ягодным культурам и винограду Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» (Башкир-

ский НИИСХ). Почвы, на которых произрастает виноград, – выщелоченный чернозем средней мощности, среднесуглинистый. В слое 0–40 см содержание N-NH<sub>3</sub> – 2,73 мг, N-NO<sub>2</sub> – 0,26, P2O5 – 17,6, K<sub>2</sub>O – 11,8 мг на 100 г а.с.п., pH солевой вытяжки 5,6–6.

Сорт Амурский – виноград завезен как донор морозоустойчивости. Морозоустойчивость высокая. Зимой виноград под двухслойным укрытием выдерживает температуру ниже – 30 ... – 40°C. Оптимальная

температура для развития винограда весной 15–20°C, летом и осенью 20–25°C. При снижении температуры до 8–10°C рост и развитие винограда прекращается. Температура выше 40°C действует угнетающе и может вызвать ожоги. В фазе распускания почек на развитие растений могут губительно сказываться весенние заморозки – 2–3°C, на распутившиеся почки – 1°C. Урожай 6–8 кг/куст, куст среднерослый. Грозди плотные цилиндрическо-конической фор-



Таблица 1

## Химические показатели суслу

Сорт винограда	Массовая концентрация				
	сахаров г/дм <sup>3</sup>	титруемых кислот г/дм <sup>3</sup>	фенольных веществ, мг/дм <sup>3</sup>		
			суммы	полимерных форм	антоцианов
Амурский	178	9,8	740	280	131
Александр	76	13,5	692	240	29
Башкирский	154	12,2	793	290	141

мы, массой 140 г. Ягоды круглые, в диаметре до 1,5 см с черным синеватым восковым налетом. Кожица ягод толстая, мякоть сочная, вкус может быть сладким или кисло-сладким. Массовая концентрация сахаров в ягодах может достигать 230 г/дм<sup>3</sup>.

Сорт *Александр* выведен в Башкирском НИИСХ в результате скрещивания сортов *Мадлен Анжевин* и *Шасла розовая*. Включен в государственный реестр селекционных достижений в Поволжье, Урале, Западной Сибири, Центральные районы РФ в укывной культуре (по I-XII регионам РФ). Зимостойкость высокая, урожай 6-7 кг с куста. Куст среднерослый, вызревание древесины 75-90 %. Цветок обоеполюй. Гроздь цилиндрическая, плотная, средняя масса 140 г, максимальный 260 г. Ягоды вишневого цвета, округлые, средняя масса 2,2 г, максимальная 3,1 г, массовая доля аскорбиновой кислоты – 29 мг/100 г, массовая концентрация сахаров – 180 г/дм<sup>3</sup>, титруемых кислот – 14 г/дм<sup>3</sup>, очень раннего срока созревания.

Сорт *Башкирский* выведен в Башкирском НИИСХ в результате скрещивания сорта *Мадлен Анжевин* со скороспелой формой амурского винограда. Включен в государственный реестр селекционных достижений в Поволжье, Урале, Западной Сибири, Центральные районы РФ в укывной культуре (по I-XII регионам РФ). Зимостойкость высокая, урожай 6-8 кг с куста. Куст сильнорослый, вызревание древесины 80-90 %. Цветок обоеполюй. Гроздь среднего размера, рыхлая, средняя масса 70 г, максимальная 120 г. Ягоды темносиние с сильным восковым налетом, округлые, средняя масса 1,9 г, массовая доля аскорбиновой кислоты – 29 мг/100 г, массовая концентрация сахаров – 160 г/дм<sup>3</sup>, титруемых кислот – 11 г/дм<sup>3</sup>. Сорт раннего срока созревания.

Указанные красные сорта винограда были переработаны в условиях микровиноделия по-белому способу. В полученном сусле определяли по существующим в энимиологии методикам [1] следующие показатели: массовые концентрации сахаров (в том числе глюкозы и сахарозы), титруемых

и органических (винная, яблочная, янтарная, лимонная) кислот, фенольных веществ (сумма, полимерные формы, антоцианы), металлов (калий, натрий, кальций, магний, железо, цинк, медь), определены соотношения массовых концентраций глюкозы и фруктозы, а также массовых концентраций винной и яблочной кислот. Результаты исследований приведены в таблице 1-3.

Из табл. 1 видно, что массовые концентрации сахаров в сусле составляли 76-178 г/дм<sup>3</sup>. Очень низкая массовая концентрация сахаров (76 г/дм<sup>3</sup>) определена в сорте винограда *Александр*.

Следует отметить высокую массовую концентрацию титруемых кислот в сусле из всех 3-х сортов винограда – от 9,8 до 13,5 г/дм<sup>3</sup> (табл. 1). Массовая концентрация фенольных веществ находилась в пределах 692-793 мг/дм<sup>3</sup>, значительную часть из которых составили полимерные формы – 240-290 мг/дм<sup>3</sup>. Определена невысокая массовая концентрация антоцианов в сусле – от 29 до 141 мг/дм<sup>3</sup>, что свидетельствует о незначительной окраске суслу изучаемых сортов.

Из табл. 2 следует, что в сусле содержатся органические кислоты: винная, яблочная, янтарная, лимонная. Необходимо отметить высокое значение массовой концентрации винной кислоты в сусле 6,042-6,936 г/дм<sup>3</sup>, по литературным данным в сусле содержится 2-7 г/дм<sup>3</sup> винной кислоты [2, 3], а также яблочной кислоты 4,185-7,221 г/дм<sup>3</sup>, по литературным данным – от 2 до 15 г/дм<sup>3</sup> [2]. Соотношение винной и яблочных кислот является оптимальным (0,836 - 1,578). Массовые концентрации лимонной кислоты в сусле 0,099 - 0,235 г/дм<sup>3</sup>, а по литературным данным 0,2-0,5 г/дм<sup>3</sup> [2].

Следует отметить повышенную массовую концентрацию янтарной кислоты

в сусле (0,433-1,513 г/дм<sup>3</sup>), по сравнению с литературными данными – до 0,3 г/дм<sup>3</sup> [2, 4]. Массовые концентрации глюкозы и фруктозы практически близки, их соотношение составляет 0,871-0,972.

Из табл. 3 видно, что массовые концентрации катионов калия, натрия, кальция, магния находятся практически в пределах их значений, указанных в литературных источниках [5, 6], а массовые концентрации железа, цинка и меди – имеют весьма низкие значения, по сравнению с указанными в нормативной документации, что является положительным фактором.

Таким образом, в результате проведенных исследований винограда красных сортов *Амурский*, *Александр*, *Башкирский*, произрастающих в Республике Башкортостан, установлено, что сусле из данных сортов по химическим показателям имеет свои особенности – невысокое содержание сахаров и повышенное содержание титруемых кислот, остальные значения показателей близки к соответствующим значениям показателей суслу из винограда, произрастающего в южных регионах Российской Федерации.

Исследования в направлении практического использования сортов винограда, произрастающего в Республике Башкортостан необходимо продолжить.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методы теххимического контроля в виноделии / под редакцией В.Г. Гержиковой. – 2-е изд. – Симферополь: Таврида, 2009. – 304 с.
2. Кишковский, З.Н. Химия вина / З.Н. Кишковский, И.М. Скурихин – 2-е изд., перераб. и доп. – М: Агропромиздат, 1988. – 254 с.
3. Энциклопедия виноградарства. – Кишинев: Гл.ред. Молд. Сов. Энциклопедии, 1987. – Т.3. – С.190-191.
4. Энциклопедия виноградарства. – Кишинев: Гл. ред. Молд. Сов. Энциклопедии, 1987. – Т.3. – С. 499
5. Валушко, Г.Г. Стабилизация виноградных вин / Г.Г. Валушко, В.И. Зинченко, Н.А. Мехуэла. – 3-е изд., доп. – Симферополь: Таврида, 2002. – 208 с.
6. Минеральный состав виноградных вин – идентификационный признак их аутентичности / Н.С. Аникина, Т.А. Жилиякова, В.Г. Гержикова [и др.] // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2010. – №1. – С. 33-34.

Поступила 02.09.2015

©А.Я.Яланецкий, 2015  
©А.С.Макаров, 2015  
©И.П.Лутков, 2015  
©Т.Р.Шалимова, 2015  
©Н.С.Аникина, 2015  
©Н.И.Аристова, 2015  
©Н.А.Шмигельская, 2015  
©А.В.Бурдинская, 2015  
©В.А.Максимовская, 2015  
©Л.А.Хасанова, 2015

## Химические показатели суслу

Таблица 2

Сорт винограда	Массовая концентрация г/дм <sup>3</sup>						Соотношение массовых концентраций	
	глюкозы	фруктозы	органических кислот				глюкоза/фруктоза	винная/яблочная кислота
			винной	яблочной	янтарной	лимонной		
Амурский	8,782	9,034	6,936	6,740	0,433	0,114	0,972	1,029
Александр	3,440	3,949	6,607	4,185	1,513	0,099	0,871	1,578
Башкирский	7,036	7,896	6,042	7,221	0,747	0,235	0,891	0,836

Массовая концентрация катионов металлов в сусле, мг/дм<sup>3</sup>

Таблица 3

Сорт винограда	Калий		Натрий		Кальций		Магний		Железо		Цинк		Медь	
	1*	2**	1*	2**	1*	2**	1*	2**	1*	2**	1*	2**	1*	2**
Амурский		1194		31		222		84		1,04		0,49		0,01
Александр	до 3500	1340	0,7-46	51	50-400	163	60-150	64	не более 15 мг/кг	1,07	не более 10 мг/кг	0,49	более 5 мг/кг	0,01
Башкирский		1058		52		129		82		0,61		0,53		0,01

Примечание: 1\* – по данным нормативных документов и литературных источников; 2\*\* – в опытном сусле



УДК 663.255.2/255.1.004.12

**Виноградов Владимир Александрович**, д.т.н., с.н.с., нач. отдела технологического оборудования, vladvin5@rambler.ru, тел.: (3654) 23-05-90

ГБУ РК НИИВВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

## ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА НА КОРЗИНОЧНОМ ПРЕССЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ СУСЛА И ВИНМАТЕРИАЛОВ

*Представлены результаты исследований, выполненные в 80-е годы, по влиянию вида виноградного сырья и выхода сусла при отборе сусла на корзиночном прессе на физико-химические показатели сусла и винматериалов. Показано, что лучшие показатели и дегустационные оценки получены при переработке целых гроздей и ягод винограда, а также мезги с предварительным отделением гребней до дробления ягод винограда.*

**Ключевые слова:** микровиноделие; корзиночный пресс; взвеси; фенольные вещества; дегустационная оценка; выход сусла.

**Vladimir Aleksandrovich Vinogradov**, Dr. Techn. Sci., Senior Staff Scientist, Head of the Department of Process Equipment Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600

## THE EFFECT OF GRAPE PROCESSING TECHNOLOGY USING A BASKET PRESS ON MUST AND WINE MATERIAL CHARACTERISTICS

*The effects of the type of grape berries and the yield of must on the physico-chemical characteristics of must and wine material obtained by using a basket press were studied. The best results were achieved with entire grape clusters and berries and grape crush destemmed prior to crushing.*

**Keywords:** microvinification; basket press; suspended matter; phenolic substances; tasting evaluation; yield of must.

Качество получаемого виноградного сусла в значительной мере зависит от специфических свойств виноградного сырья [1]. При этом для достижения высокого качества сусла при прессовании на корзиночном прессе необходимо соблюдать следующие основные условия [2]:

- медленное повышение давления прессования, равномерно распределенного по всей площади прессуемой виноградной массы;
- повышение давления должно осуществляться постепенно по ступеням;
- обеспечение хорошего фильтрования сусла в массе мезги;
- свободное стекание сусла в направлении, перпендикулярном направлению действия силы прессования;
- ограничение трения мезги о перфорированную корзину пресса;
- минимальное количество ворошений виноградной массы в процессе прессования.

При прессовании виноградной массы механическое воздействие должно быть минимальным и строго дозированным, обеспечивающим извлечение сока из мякоти, получение максимума ароматических веществ из кожицы при минимуме веществ, экстрагируемых из гребней и семян. Соблюдение этих условий позволяет обеспечить однородное и прогрессивное выделение сока из различных зон виноградной ягоды, имеющих различный химический состав.

Поскольку сок из различных частей виноградной грозди имеет различный химический состав, то в процессе прессования в зависимости от способа переработки винограда, режимных и конструктивных параметров применяемого технологического оборудования получаемое сусло будет иметь также различный химический состав. При этом отмечено, что изменение показателей химического состава сусла в течение 60-80% времени прессования носит эволюционный характер. В конце

процесса прессования наблюдается резкое возрастание массовых концентраций фенольных соединений, калия, железа и др. [3].

При переработке винограда в условиях микровиноделия большое значение имеет выбор необходимого и математически обоснованного количества винограда определённого сорта, обеспечивающего достоверность получения и стабильность физико-химических показателей в сочетании с высоким качеством продукта. Ранее проведенными исследованиями установлено, что минимальная масса винограда при переработке должна быть равна 50 кг и более [4].

Переработку винограда и отбор сусла из виноградной массы проводят в настоящее время по различным технологическим схемам: из целых гроздей винограда [5, 6], из мезги с гребнями [7], из мезги с отделением гребней до [8] и после [9] дробления ягод винограда; из целых ягод винограда [10].

*Целью настоящей работы* явилось исследование влияния различных способов переработки винограда с использованием корзиночного пресса, вида виноградного сырья, выхода сусла на качество получаемого сусла и винматериалов.

Для отбора сусла использовали корзиночный пресс вертикального типа марки ЭЗ-129-2 с вместимостью корзины по винограду 50 кг с нижней нажимной плитой, приводимой в движение с помощью электрогидравлического привода.

Переработку винограда проводили по пяти технологическим схемам:

- I - отделение сусла из целых гроздей винограда;
- II - дробление винограда на валковой дробилке и отделение сусла из мезги с гребнями;
- III - дробление винограда на валковой дробилке-гребнеотделителе с отделением гребней после дробления ягод винограда;

IV - отделение ягод винограда от гребней вручную и отделение сусла из целых ягод винограда;

V - отделение ягод винограда от гребней вручную, дробление ягод на валковой дробилке и отделение сусла из мезги.

Дробление винограда осуществляли на валковой дробилке типа РД. Дробление винограда с последующим отделением гребней проводили на валковой дробилке-гребнеотделителе марки ЭЗ-129-1 производительностью 1 т/ч. Частота вращения валков в обеих машинах составляла 60 мин<sup>-1</sup>.

В опытах использовали виноград сорта Алиготе технической стадии зрелости с массовыми концентрациями сахаров 175 г/дм<sup>3</sup> и титруемых кислот 9,1 г/дм<sup>3</sup>.

В качестве варьируемого параметра в опытах использовали выход сусла. Полученное сусло осветляли методом седиментации и браживали в условиях микровиноделия. Физико-химические показатели сусла и винматериалов определяли методами, общепринятыми в энохимии [11]. Винматериалы дегустировали и оценивали по общепринятой системе.

Процесс отделения сусла в зависимости от вида прессуемой виноградной массы протекает по-разному. При отборе сусла из мезги и из мезги с гребнями в начальный период загрузки прессуемой массы в корзину пресса наблюдается интенсивное отделение сусла-самотека. При прессовании целых гроздей и ягод винограда отделение сусла происходит только при воздействии небольшого начального давления, равного примерно 0,2 МПа. В связи с этим при отборе сусла из мезги и мезги с гребнями сусло-самотек первоначально содержит большое количество взвешенных частиц. При дальнейшем отборе наблюдается снижение массовой доли взвесей в сусле за счет того, что масса мезги служит своеобразным фильтром, задерживающим в своей массе твердые частицы взвесей. При



Таблица 1  
Физико-химические показатели качества виноматериалов при различных способах переработки винограда

Показатели	Варианты технологических схем переработки винограда				
	I	II	III	IV	V
<i>Сусло (выход 0,50 дм<sup>3</sup>/кг)</i>					
Массовая концентрация сахаров, г/дм <sup>3</sup>	175	175	175	175	175
Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм <sup>3</sup>	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1
Массовая доля взвесей, %	3,20	4,20	4,35	3,15	3,50
Массовая концентрация фенольных веществ, мг/дм <sup>3</sup>	154	138	187	154	130
<i>Виноматериал</i>					
Объемная доля этилового спирта, %	11,15	11,00	11,20	11,10	11,20
Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм <sup>3</sup>	8,8	8,2	8,4	8,3	8,3
Массовая концентрация остаточных сахаров, г/100 см <sup>3</sup>	0,08	0,13	0,22	0,07	0,11
Массовая концентрация приведенного экстракта, г/дм <sup>3</sup>	170	170	174	170	170
Массовая концентрация фенольных веществ, мг/дм <sup>3</sup>					
Сумма	195	195	183	193	178
полимеры	0	0	0	0	0
ванилинреагирующие	9,2	9,7	7,8	8,2	9,3
Лейкоантоцианы	2,5	5,5	5,6	1,3	2,1
Массовая концентрация полисахаридов, мг/дм <sup>3</sup>	220	181	188	188	195
Массовая концентрация пектинов, мг/дм <sup>3</sup>	36	34	21	30	38
Массовая концентрация белков, мг/дм <sup>3</sup>	146	146	58	93	114
Интенсивность окраски, И	0,092	0,089	0,081	0,099	0,101
Оттенки окраски, Т	1,88	1,78	1,70	2,41	2,06
Дегустационная оценка, балл	7,86	7,81	7,82	7,85	7,84

Таблица 2  
Физико-химические показатели сусла и виноматериалов при различных выходах сусла

Показатели	Целые грозди винограда		Мезга с гребнями		Мезга (отделение гребней до дробления ягод)		Мезга (отделение гребней после дробления ягод)	
	выход, дм <sup>3</sup> /кг							
	0,50	0,60	0,50	0,60	0,50	0,60	0,50	0,60
<i>Сусло</i>								
Массовая концентрация сахаров, г/дм <sup>3</sup>	188	188	188	188	188	188	188	188
Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм <sup>3</sup>	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9
Массовая доля взвесей, %	2,20	3,04	3,18	2,95	4,54	3,99	4,80	4,50
Массовая концентрация фенольных веществ (сумма), мг/дм <sup>3</sup>	436	419	425	442	440	422	469	472
<i>Виноматериал</i>								
Объемная доля этилового спирта, %	11,2	10,7	11,2	11,8	11,5	11,9	11,0	10,7
Массовая концентрация общего экстракта, г/дм <sup>3</sup>	18,09	20,12	18,09	18,09	17,08	16,58	18,09	18,09
Массовая концентрация фенольных веществ, мг/дм <sup>3</sup>	130	130	130	140	150	150	150	150
сумма полимеры	30	30	30	40	40	50	50	50
Массовая концентрация винной кислоты, г/дм <sup>3</sup>	5,6	4,8	4,2	5,7	4,2	3,7	4,2	4,2
Массовая концентрация калия, мг/дм <sup>3</sup>	627	563	583	563	618	591	573	563
Массовая концентрация натрия мг/дм <sup>3</sup>	3,3	3,4	4,4	4,0	2,8	3,1	5,0	5,0
Дегустационная оценка, балл	7,87	7,79	7,83	7,82	7,84	7,83	7,85	7,85

прессовании целых гроздей винограда и ягод при постепенном увеличении давления и соответственно выхода сусла происходит рост массовой доли взвесей в сусле. Увеличение массовой доли взвесей в сусле происходит также при каждом перемешивании прессуемой виноградной массы, так как в этом случае происходит нарушение сложившейся фильтровальной системы.

При сравнении различных технологических схем переработки винограда (табл.1) установлено, что наибольшее обогащение взвесями и фенольными веществами наблюдается при переработке винограда по схеме, используемой на большинстве винодельческих предприятий России и стран СНГ: дробление винограда, отделение гребней и отделение сусла из мезги (схема III). Если значение показателей при этой схеме переработки принять за единицу, то значения массовой доли взвесей в сусле по другим схемам переработки винограда имеют следующие значения: I - 0,74; II - 0,97; IV - 0,72; V - 0,80. Для значений массовой концентрации фенольных веществ эти значения следующие: I - 0,82; II - 0,74; IV - 0,82; V - 0,70.

При оценке качества виноматериалов, полученных сбраживанием сусел различных схем переработки винограда, лучшие дегустационные оценки получили виноматериалы при прессовании целых гроздей винограда. Хорошие оценки получили виноматериалы, полученные при прессова-

нии целых ягод винограда, и в схеме при предварительном отделении гребней до дробления ягод винограда.

Важное значение при переработке винограда имеет обоснованный выбор выхода сусла. При различных способах переработки винограда исследовали влияние различных выходов сусла (0,50 и 0,60 дм<sup>3</sup>/кг) на корзиночном прессе на качество сусла и виноматериалов. В опытах использовали виноград сорта Алиготе технической стадии зрелости с массовыми концентрациями сахаров 188 г/дм<sup>3</sup> и титруемых кислот 9,9 г/дм<sup>3</sup>.

При сравнении различных способов переработки винограда по выходам сусла (0,50 и 0,60 дм<sup>3</sup>/кг) установлено, что с увеличением выхода сусла отмеченные тенденции также соблюдаются. При этом с увеличением выхода сусла качество виноматериалов снижается (табл. 2).

Анализ полученных данных свидетельствует, что для получения высококачественных сусла и виноматериалов целесообразно проводить извлечение сусла путем переработки винограда целыми гроздьями или ягодами, а также из мезги, но с предварительным отделением гребней до дробления ягод винограда. Для осуществления этих операций необходима разработка нового отечественного технологического оборудования: корзиночных прессов, гребнеотделителей и валковых гребнеотделителей - дробилок.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гельгар Л.Л. Исследование процессов отделения виноградного сусла прессованием / Л.Л. Гельгар // Виноградарство и виноделие. - Тр. ВНИИВиВ «Магарач». - Т.16. - М.: Пищевая промышленность, 1967. - С.219-234
2. Chabas J. Le pressurage et les pressoirs / J. Chabas // Revue Française d'Oenologie, 1989. - 29. - №110. - P.5-10.
3. Blooin J. La qualité par le pressurage / J. Blooin // Revue Française d'Oenologie, 1989. - 29. - №110. - P.31-36.
4. Асатиани Т.Э. Технология переработки винограда методом микровиноделия и разработка требований к оборудованию: автореф. дис. к.т.н.: спец. 05.18.07 «Технология продуктов брожения, алкогольных и безалкогольных напитков» / Т.Э. Асатиани. - Ялта, 1993. - 23 с.
5. Puisais J. Contribution a l'elabolion lis vins mousseux dans les vignobles septentrionaux / J. Puisais // "Ind. bev." - 1982. - 11. - № 1. - P. 35-40.
6. Добрев Д. Опыт за повишаване рандемана на мъстта за виноматериали за естествено пенливи вина / Д. Добрев // Лозарство и винарство. - 1979. - С.29-35.
7. Цаков Д. Технология и техника на производство на бели и червени шампански виноматериали / Д. Цаков, Н.Спириков, Д. Хаджийски и др. // Лозарство и винарство. - 1981. - 30. - № 8. - С.12-17.
8. Diraspa - pigiatrice a rulli «Universal» 400 DM. Проспект фирмы Diemme, Италия. - 1989. - 6 с.
9. Валушко Г.Г. Современные способы производства виноградных вин / Г.Г. Валушко, Д. Цаков, Д. Кадар и др. // Под ред. Г.Г. Валушко. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 328 с.
10. Degunlher Bernhard. GTP-Sekt: Mehr Säure, niedrigerer pH-Wert // Dtsch. Weinbau. - 1995. - №16/ 17. - P. 28-31.
11. Методы теххимического контроля в виноделии / Под ред. В.Г. Гержиковой. - 2-е изд. - Симферополь: Таврида, 2009. - 304 с.

Поступила 17.08.2015  
© В.А.Виноградов, 2015



УДК 663.252.39/.257.3:665.939.14

**Загоруйко Виктор Афанасьевич**, д.т.н., профессор, член-корр. НААН, зав. сектором коньяка отдела технологии вин и коньяков, V.zagoruyko@yahoo.com;

**Весютова Антонина Валерьевна**, к.т.н., н.с. отдела технологии вин и коньяков, foxt.80@mail.ru, тел.: +7978009211;

**Чурсина Ольга Алексеевна**, д.т.н., нач. отдела технологии вин и коньяков, olalA5@mail.ru;

ГБУ РК «НИИВиВ «Магарач», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

## ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА РАСТИТЕЛЬНОГО БЕЛКА НА КАЧЕСТВО ОСВЕТЛЕНИЯ ПРЕССОВЫХ ФРАКЦИЙ СУСЛА

Исследования показали, что при обработке препаратами растительного белка (ПРБ) сусла происходит снижение объема осадка на 11% при увеличении дозы оклеивающих веществ, в то время как использование традиционных оклеивающих материалов (желатина и бентонита) приводит к получению довольно объемного осадка (21%). Применение ПРБ позволило получить осадки отличались более плотной структурой, что позволяло сократить затраты при проведении технологических операций фильтрации, перекачивания и прессования клейевых осадков. Установлено, что для обеспечения оптимальной концентрации взвесей в сусле перед брожением (10-30 г/дм<sup>3</sup>) доза ПРБ должна составлять 20-40 мг/дм<sup>3</sup> при дозе бентонита 1 г/дм<sup>3</sup>. Использование зарубежного аналога ПРБ показало, что при равном осветляющем эффекте доза вспомогательных материалов возрастает: ПРБ до 30-50 мг/дм<sup>3</sup> и бентонита до 2 г/дм<sup>3</sup>. При органолептической оценке виноматериалов, приготовленных из обработанного ПРБ сусла, не выявлено посторонних оттенков в аромате и вкусе. Опытные образцы виноматериалов характеризовались светло-соломенным цветом; тонким, сортовым ароматом; чистым, гармоничным вкусом и по качеству были сопоставимы с контрольными образцами. Таким образом, разработанные ПРБ из гороха и подсолнечника обладают наилучшими технологическими характеристиками по сравнению с другими препаратами для обработки сусла. Осветляющие свойства ПРБ из гороха и подсолнечника находятся на уровне контрольных вариантов – желатина и зарубежного препарата, предназначенного для обработки сусла, что свидетельствует о целесообразности применения полученных ПРБ на производстве.

**Ключевые слова:** обработка; осветление; взвеси; дозы; вспомогательные материалы; виноматериалы.

**Zagorouiko Viktor Afanasievich**, Dr. Techn. Sci., Corresponding member of the National Academy of Agricultural Sciences Ukraine, Head of the Brandy Sector of the Department of Technology of Wines and Brandies;

**Vesiotova Antonina Valerievna**, Staff Scientist of the Department of Technology of Wines and Brandies;

**Chursina Olga Alekseevna**, Dr. Techn. Sci., Senior Staff Scientist, Head of the Department of Technology of Wines and Brandies Government-Financed Establishment of the Republic of the Crimea "National Research Institute for Vine and Wine Magarach", Russia, Republic of the Crimea, Yalta, 31 Kirov St., 298600

## INFLUENCE OF THE PREPARATION OF VEGETABLE PROTEIN ON QUALITY OF CLARIFICATION OF PRESS FRACTIONS OF THE MASH

Researches showed that when processing the preparations of vegetable protein (PVP) of a mash, there is a decrease in volume of a deposit by 11% at increase in a dose of the pasting-over substances while use of the traditional pasting-over materials (gelatin and bentonite) leads to receiving quite volume deposit (21%). Application of PRB allowed to receive rainfall differed in more dense structure that allowed to reduce expenses when carrying out technological operations of filtering, pumping and pressing of glue rainfall. It is established that for ensuring optimum concentration of suspensions in a mash before fermentation (10-30 g/dm<sup>3</sup>) the dose of PRB has to make 20-40 mg/dm<sup>3</sup> at a dose of bentonite of 1 g/dm<sup>3</sup>. Use of foreign analog PRB showed that at the equal clarifying effect the dose of auxiliary materials increases: PRB to 30-50 mg/dm<sup>3</sup> and bentonite to 2 g/dm<sup>3</sup>. At an organoleptic assessment of the wine materials prepared from the processed mash PRB it isn't revealed foreign shades in aroma and taste. Prototypes of wine materials were characterized in the light-straw color; delicate, high-quality aroma; true, harmonious taste and on quality were comparable to control samples. Thus, the developed PRB from peas and sunflower possess the best technical characteristics in comparison with other preparations for processing of a mash. The clarifying PRB properties from peas and sunflower are at the level of control options – gelatin and the foreign preparation intended for processing of a mash that testifies to expediency of application of the received PRB on production.

**Keywords:** processing; clarification; suspensions, doses; auxiliary materials; wine materials.

Для обеспечения активного протекания брожения виноградного сусла необходимо определенное содержание в нем взвесей. Их недостаток приводит к замедлению брожения, вплоть до его остановки, избыток – к окислению фенольных соединений сусла, интенсивности брожения и повышению его температуры, что не позволяет получать высококачественные виноматериалы. Из данных, представленных в литературе, известно, что массовая концентрация взвесей должна составлять 10-30 г/дм<sup>3</sup> [1].

Наиболее распространенным способом осветления сусла является его отстаивание в течение 12-24 ч при температуре 10-12°C. Для ускорения этого процесса могут применяться различные обработки, в том числе вспомогательными материалами, из которых наиболее часто используют бентонит, индивидуально или в сочетании с желатином [2]. Внесение этих материалов в высоких дозах вызывает образование

больших объемов клейевых осадков, что приводит к снижению выхода осветленного сусла.

Перспективным направлением в решении проблем стабилизации винодельческой продукции является использование белковых препаратов растительного происхождения [3,4,5].

Целью работы являлось изучение влияния ПРБ на качество осветления прессовых фракций виноградного сусла.

Материалами исследований явились прессовые фракции сусла из белых европейских сортов винограда, полученные на шнековом прессе К1-ВПНД-10, опытные образцы препаратов растительного белка (полученные в НИВиВ «Магарач» из гороха и подсолнечника). Для сравнения использовали также белковый препарат «Provgreen Must» (Франция).

В качестве контроля служили: самоосветленное сусло, полученное при отстаивании в течении 12 ч при температуре

10-12°C; сусло обработанное желатином и бентонитом отечественного производства.

Препараты растительного белка вносили в сусло в дозе 10-50 мг/дм<sup>3</sup>, желатин – 10-30 мг/дм<sup>3</sup>, бентонит – 0,5-2 г/дм<sup>3</sup>. Эффективность обработки оценивали по величине мутности сусла, содержанию взвесей и объему образовавшегося осадка.

Результаты исследований по влиянию обработки ПРБ на объем осадка в сусле показали его снижение при увеличении дозы оклеивающих веществ (рис. 1)

Обработка сусла минимальными дозами ПРБ в сочетании с бентонитом (соответственно 10 мг/дм<sup>3</sup> и 0,5 г/дм<sup>3</sup>) для всех вариантов опыта привело к образованию наиболее объемных и легко взмучиваемых осадков (10-14% от общего объема сусла). Дозы препаратов ПРБ 20-40 мг/дм<sup>3</sup> и бентонита – 1,5-2 г/дм<sup>3</sup> обеспечили получение небольших и более плотных осадков.

Сравнительная оценка контрольных и опытных схем обработки показала, что

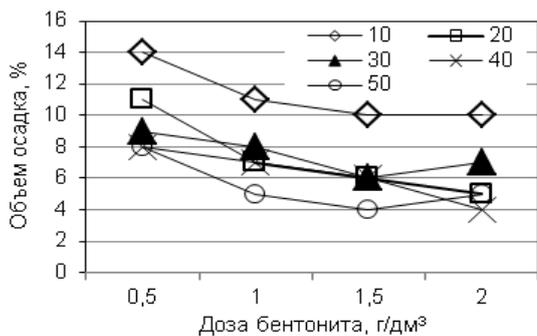


Рис. 1. Влияние дозы (ПРБ из гороха и бентонита) на объем образовавшегося осадка при обработке сусла

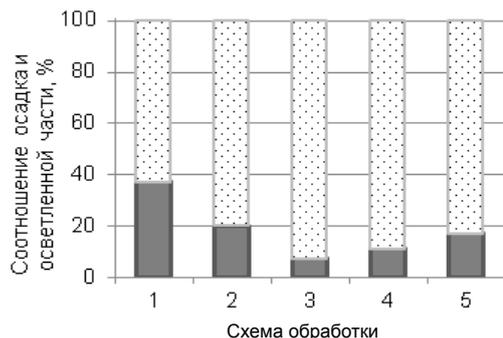


Рис. 2. Влияние вспомогательных материалов на образование осадка при обработке сусла: 1 – контроль (самоосветление); 2 – желатин + бентонит; 3 – ПРБ из гороха + бентонит; 4 – ПРБ из подсолнечника + бентонит; 5 – «Provgreen Must» + бентонит. Доза белковых веществ 30 мг/дм³, бентонита 1 г/дм³

самоосветление сусла способствует образованию наиболее объемного гущевго осадка (37 %) (рис. 2).

Необходимо отметить, что использование традиционных оклеивающих материалов (желатина и бентонита) привело к получению довольно объемного осадка (21 %); при использовании ПРБ из подсолнечника (в сочетании с бентонитом) – 11 %, что меньше объема осадка, образуемого при обработке сусла ПРБ «Provgreen Must» (17 %). Наименее объемные осадки в сусле получены в результате его обработки ПРБ из гороха – 7 %.

При применении ПРБ из гороха и подсолнечника образующиеся осадки отличались более плотной структурой и практически не взмучивались. При этом они не были уплотненными, что позволяло сократить затраты при проведении технологических операций фильтрования, перекачивания и прессования клейевых осадков.

Тенденция изменения содержания взвесей при обработках сусла ПРБ носит аналогичный характер (рис. 3).

В соответствии с полученными данными установлено, что для обеспечения оптимальной концентрации взвесей в сусле перед брожением (10-30 г/дм³) доза ПРБ должна составлять 20-40 мг/дм³ при дозе бентонита 1 г/дм³. Необходимо отметить, что ПРБ из подсолнечника по эффективности не уступало ПРБ из гороха.

Использование зарубежного аналога ПРБ («Provgreen Must») показало, что при равном осветляющем эффекте доза вспомогательных материалов возрастает: ПРБ до 30-50 мг/дм³ и бентонита до 2 г/дм³.

Оптимизация процесса осветления по показателям массовой концентрации взвесей и объема образовавшегося осадка позволила выявить область оптимальных значений, которые варьируют в диапазоне 20-40 мг/дм³ (рис. 4).

Полученные в условиях производства результаты подтвердили закономерности, установленные на модельных системах (рис. 5).

Из представленных данных следует, что наибольшим осветляющим эффектом при обработке сусла обладает ПРБ из гороха и подсолнечника, снижение мутности, по сравнению с контролем (самоосветление), составляет 74 и 70 % соответственно. Применение «Provgreen Must» показало результаты, близкие к контрольному варианту обработки с желатином – 51 и 53 % соответственно. Установлено, что эффективность применения опытных препаратов выше существующих на 17-23%.

Сравнение влияния обработки сусла индивидуально ПРБ в различных дозах показало, что для обеспечения качественного осветления применение препарата без бентонита из-за больших доз не является экономически оправданным.

При органолептической оценке виноматериалов, приготовленных из обработанного ПРБ сусла, дегустационная комиссия не выявила посторонних оттенков в аромате и вкусе. Опытные образцы виноматериалов характеризовались светло-соломенным цветом; тонким, сортовым ароматом; чистым, гармоничным вкусом и по качеству были сопоставимы с контрольными образцами.

Таким образом, разработанные ПРБ из гороха и подсолнечника обладают наилучшими технологическими характеристиками по сравнению с другими препаратами для обработки сусла. Осветляющие свойства ПРБ из гороха и подсолнечника находятся на уровне контрольных вариантов – желатина и зарубежного препарата, предназначенного для обработки сусла, что свидетельствует о целесообразности применения полученных ПРБ на производстве.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Валушко Г.Г. Виноградные вина. Современная технология / Валушко Г.Г. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 254 с.
2. Теория и практика виноделия. Т. 2. Характеристика вин. Созревание винограда. Дрожжи и бакте-

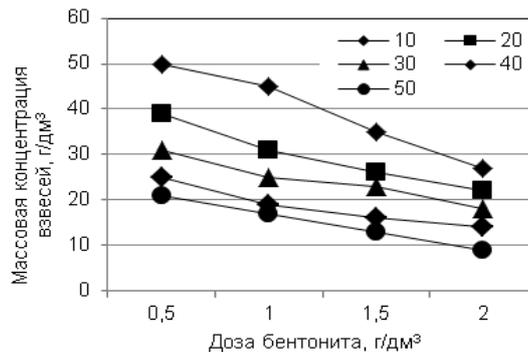


Рис. 3. Изменение содержания взвесей в сусле при обработке ПРБ из гороха в сочетании с бентонитом

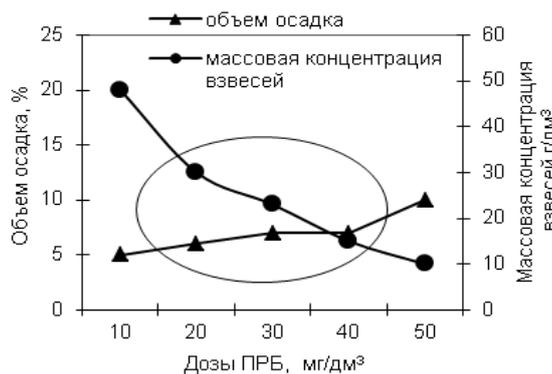


Рис. 4. Обоснование доз ПРБ и бентонита для обработки сусла

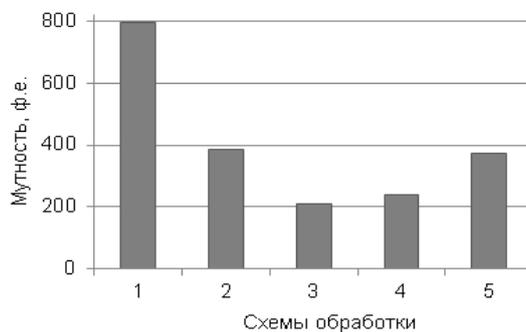


Рис. 5. Изменение величины мутности сусла при обработках: 1 – контроль (самоосветление); 2 – желатин + бентонит; 3 – ПРБ из гороха + бентонит; 4 – ПРБ из подсолнечника + бентонит; 5 – ПРБ «Provgreen Must» + бентонит. Доза ПРБ 30 мг/дм³, бентонита 1 г/дм³.

рии / [Риберо – Гайон Ж., Пейно Э., Риберо – Гайон П., Сюдро П.]; под ред. Г.Г. Валушко; [пер. с франц. Ф.Д. Шитикова]. – М.: Пищевая промышленность. – 1979. – 352 с.

3. Русаков В.А. Влияние обработки семенами амаранта, желатином, рыбным клеем в сочетании с бентонитом на качество и стабильность красного столового вина. / Русаков В.А., Мельник И.В. // Накові праці ОДАХТ. – 2002. – № 23. – С – 281–283.

4. Русаков В.О. Можливість обробки червоних та білих столових вин насінням бобових і зернових культур / Русаков В.О., Мельник И.В. // Виноградарство и виноделие. Міждомчий тематичний науковий збірник. – 2007. – № 44. – С – 149 – 157.

5. Interet de l'utilisation des proteines vegetales pour le collage des mouts et des vins. /A. Martin, N. Siczkowski // Martin Vialatte Eonologie – 2005. – Pgs. 1-4.

Поступила 05.10.2015  
©В.А.Загоруйко, 2015  
©А.В.Весютова, 2015  
©О.А.Чурсина, 2015



## «ЗОЛОТОЙ ГРИФОН-2015»: ИТОГИ И ВПЕЧАТЛЕНИЯ

Международный конкурс винопродукции, совместный проект института «Магарач» и Союза виноделов Крыма состоялся минувшим летом уже в 35-й раз: 4-10 июля 2015 г. институт «Магарач» принимал гостей. Некоторые из них приехали в Ялту впервые, так что можно говорить об обновлении состава предприятий-участников. Из 171 образца 124 были российскими, что представляло собой немалый интерес для ученых, хорошо знающих прежде украинский рынок вина. Так что интерес гостей и хозяев был обоюдным и прицельным. В конкурсе участвовали также образцы из Беларуси, Казахстана, Молдовы (Приднестровье), Узбекистана, одним предприятием была представлена Украина (Болградский винзавод).

В церемонии открытия приняли участие министр сельского хозяйства Республики Крым В.В. Полищук, член Госсовета Республики Крым В.В. Коваленко, мэр Ялты А.О. Ростенко, председатель ялтинского горсовета В.Е. Косарев. С докладом «20 лет Союзу виноделов Крыма» выступил президент СВК д.т.н., проф., член-корр. НААН В.А. Загоруйко. Он привел краткие статистические данные, характеризующие основные направления работы этой общественной организации – конкурсы винопродукции, курсы повышения квалификации, издательскую программу. Научные сообщения сделали начальник отдела технологии д.т.н. О.А. Чурсина, гл. н.с., д.т.н., проф. В.Г. Гержилова, заведующий лабораторией игристых вин д.т.н., проф. А.С. Макаров. Далее состоялась чествование заслуженных специалистов отрасли, отмеченных высшей наградой СВК. Собравшиеся встретили аплодисментами работников ООО «Инкерманский завод марочных вин» С.А. Вахрамееву и ОАО «Дербентский коньячный комбинат» А.Р. Алиева, удостоенных золотой медали Льва Голицына с профилем великого русского винодела.

В нынешнем году отмечается 170-летие со дня его рождения, что представляет собой повод еще раз с благодарностью вспомнить эту необыкновенную личность. Как известно, князь Лев Голицын два десятилетия опекал слушателей Высших курсов по виноделию в «Магараче»: приглашал их к себе в Новый Свет, где читал лекции, устраивал дегустации лучших образцов вин всех времен и народов из своей богатейшей коллекции. Он мечтал о создании Академии виноделия примерно с теми же задачами, какие он поставил себе в Новом Свете, но в международном масштабе. Претворить мечту в жизнь не успел, да и в одиночку это было не под силу даже такому гиганту, каким был князь. Кто знает, удалось ли потомкам воплотить в жизнь его мечту. Возможно, в какой-то степени ей отвечает «Золотой грифон». Одно ясно – имя князя Льва Голицына не забыто современными виноделами.

Программа конкурса шла своим чередом: как обычно, все осмотрели выставки лучшей по оформлению винопродукции, оборудования и вспомогательных материалов для виноделия; возложили цветы к бюсту основателя СВК профессора Г.Г. Валуйко, затем – фуршет и дружеское общение, экскурсия на ООО «Инкерманский завод марочных вин», ГУП РК «ЗШВ «Новый Свет», ФГУП ПАО «Массандра». Делегация из Узбекистана вы-

брала индивидуальную программу, поставив задачу ознакомиться с работой новейшего зарубежного оборудования на предприятиях Крыма.

Традиционно одним из центральных событий форума стали открытые дегустации – это всегда не только мастер-класс экспертов, но и возможность для каждого из гостей высказаться, сформулировать проблему, найти единомышленников или партнеров. Вел открытые дегустации постоянный председатель жюри конкурса тихих вин заместитель директора института по вопросам виноделия к.т.н. А.Я. Яланецкий. Судя по репликам на дегустациях и последующему обмену впечатлениями, наибольший интерес у ученых «Магарача» вызвали сухие вина из местных и аборигенных сортов Дона и Кубани – высокоспиртуозные, с ярким характером, что объясняется, естественно, природными условиями произрастания виноградной лозы, а именно резкими перепадами температуры в дневные и ночные часы, а также ее высокими показателями во время сбора урожая. Как именно обращаются с сырьем виноделы Кубани, рассказал главный технолог ООО «Миллерово» Г.М. Зеидов. Среди этой группы вин «Красностоп золотовский» (производитель – «Крестьянско-фермерское хозяйство Малина») на открытой дегустации назвали «потрясающим». Подлинным открытием конкурса стал «Черный доктор Солнечной Долины» урожая 2009 г. – марочное десертное красное вино, которое вызвало аплодисменты. По мнению собравшихся, образец являл собой полную гармонию всех компонентов аромата и вкуса. По мнению экспертов, ему были присущи медово-изюмные тона, что характерно обычно для белых вин, наряду с тонами шелковицы, кофе, ванили, восточных пряностей. Пример совместного творчества человека и Природы убедительно доказал неисчерпаемость возможностей Крыма в его традиционной области народного хозяйства – виноградарстве и виноделии.

Как всегда, тонкостью и оригинальностью отличался образец, представленный ООО «Инкерманский завод марочных вин». На этот раз заводские мастера удивили всех новинкой из богатого ассортимента своей продукции, а именно образцом сухого красного вина «Инжи авторский купаж (эритаж)». Органичное сочетание Саперави с Каберне начинским (70%) разных годов урожая (2012, 2013) родило продукт редкой изысканности благодаря чистоте вкуса и богатой нюансировке: ненавязчивый шоколад, тонкий сафьян, тона ежевики и шелковицы. Название марки содержит некоторую интригу: почему Инжи и чай это авторский купаж? Безусловно, это достойный результат, прежде всего, высокого вкуса, мастерства специалистов, терпеливого труда коллектива. Поздравляя их с успехом, мы, потребители, надеемся почаще встречать эту марку вина в крымских магазинах.

Внимание участников конкурса привлекла также плодово-ягодная продукция алтайских виноделов – новых игроков на российском рынке вина. Вино из жимолости, черники или голубики – ягод, известных своим витаминным комплексом, может стать достойным сувениром в таком известном туристическом регионе, каким является Алтай,

и занять свою нишу среди плодово-ягодных вин. Можно пожелать производителям исследовать антиоксидантную активность этих вин – кто знает, может, они могут поспорить с сухими красными виноградными по оздоровительному эффекту?

На дегустации коньяков ее участники оценили должным образом коньяк группы ОС «Македонский» ОАО «КД «Коктебель», как в силу почтенного возраста (30 лет), так и отменных вкусовых достоинств. Приятно, что таким знаком отмечен герой Гражданской войны, командир Крымского соединения партизанских отрядов в Великую Отечественную войну, основатель совхоза «Коктебель» Михаил Федорович Македонский. Полвека назад в своей книге воспоминаний «Пламя над Крымом», ставшей бестселлером, он оставил свидетельство в том числе и того, как создавались первые виноградники «Коктебеля»: силами солдатских вдов, использовавших при обработке земли лишь лом, лопату и заступ...

Таким образом, группа коньяков, посвященных знаменитым полководцам – «Суворов», «Кутузов», «Багратион» пополнилась именем крымчанина, грека и, вполне возможно, потомка тех, кто принес виноградную лозу в Крым 26 веков назад. Ну, а известный производитель, «Коктебель» еще раз подтвердил свой высокий потенциал, использовав удачный маркетинговый ход.

Как всегда, истинное наслаждение участники дегустации получили от продукции постоянного члена Союза виноделов Крыма и наших конкурсов ОАО «Дербентский коньячный комбинат». Образец коньяка группы ОС «Град Петров» продемонстрировал восточную пышность тонов кофе, цукатов, табака и балзама, гармонично сочетаемых в букете и вкусе.

Можно только пожалеть, что в нынешнем конкурсе из-за внешних обстоятельств не смогли участвовать наши друзья, виноделы Грузии, в том числе и члены жюри.

На церемонии закрытия конкурса стало известно, что высокие оценки, данные образцам на открытой дегустации, были подтверждены жюри. Да иначе и быть не могло – в «Магараче» собираются профессионалы, чей вкус неоспорим. Вместе с тем великолепных образцов игристого, вин, коньяков и водок оказалось гораздо больше, о чем свидетельствует количество главных наград. Кроме того, в торжественной обстановке были вручены дипломы кандидатов и доктора технических наук молодой смене ученых. В праздничной обстановке конференц-зала, а ее создавали блеск глаз, бронза люстр, блики бокалов, да и сама атмосфера южного лета за стеклами огромных окон – по традиции все благодарили друг друга: хозяева за то, что гости приехали, гости – за то, что их радушно приняли и высоко оценили, а больше всего – за праздник виноделия, который создали все вместе.

И это было, как нам представляется, совершенно в духе князя Голицына, который всегда стремился раскрыть творческое начало в каждой личности, разрушить преграды между людьми, научить их ценить прекрасное и друг друга. «Золотой грифон-2015» ушел в историю «Магарача» и в память его участников.

© Анна Клепайло, 2015