

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Всероссийский национальный научно-исследовательский
институт виноградарства и виноделия «Магарац» РАН»
(ФГБУН ВНИИВиВ «Магарац» РАН)

Научно-производственный журнал, №2/2016.
Отраслевое периодическое издание основано в 1989 г.,
выходит 4 раза в год. Зарегистрирован в системе РИНЦ,
входит в Перечень ... ВАК.

Учредитель: ГБУ РК ВНИИВиВ «Магарац»

Свидетельство о регистрации средства массовой информ.
ПИ № ФС77-63248 от 09.10.15 г.

Главный редактор: Авидзба А.М., д.с.-х.н., проф., ака-
демик НААН, директор ФГБУН ВНИИВиВ «Магарац» РАН;

Зам. главного редактора: Борисенко М.Н., д.с.-х.н.,
проф., зам. директора по научной работе по виноградарству
ФГБУН ВНИИВиВ «Магарац» РАН.

Редакционная коллегия:

Агеева Н.М., д.т.н., профессор, гл.н.с. научного центра
«Виноделие» ФГБУН СКЗНИИСиВ;

Алейникова Н.В., д.с.-х.н., с.н.с., нач. отдела защиты и
физиологии растений ФГБУН ВНИИВиВ «Магарац» РАН;

Аникина Н.С., д.т.н., с.н.с., нач. отдела химии и биохимии
вина ФГБУН ВНИИВиВ «Магарац» РАН;

Виноградов В.А., д.т.н., с.н.с., нач. отдела технологи-
ческого оборудования ФГБУН ВНИИВиВ «Магарац» РАН;

Гержилова В.Г., д.т.н., профессор, гл.н.с. отдела химии и
биохимии ФГБУН ВНИИВиВ «Магарац» РАН;

Гузюкина Т.И., д.с.-х.н., профессор, зав. научным
центром «Виноделие» ФГБУН СКЗНИИСиВ;

Егоров Е.А., д.э.н., чл.-корр. РАН, профессор, директор
ФГБУН СКЗНИИСиВ;

Загоруйко В.А., д.т.н., проф., чл.-корр. НААН, зав.
сектором коньяка отдела технологии вин и коньяков
ФГБУН ВНИИВиВ «Магарац» РАН;

Кишкова С.А., д.т.н., проф., гл.н.с. отдела микро-
биологии ФГБУН ВНИИВиВ «Магарац» РАН;

Клименко В.П., д.с.-х.н., с.н.с., зав. лабораторией
питомниководства и клонального микроразмножения
винограда ФГБУН ВНИИВиВ «Магарац» РАН;

Майстренко А.Н., к.с.-х.н., директор ФГБУН ВНИИВиВ
им. Я.И.Поталенко;

Макаров А.С., д.т.н., проф., зав. лабораторией игристых
вин отдела технологии вин и коньяков ФГБУН ВНИИВиВ
«Магарац» РАН;

Оганесянц Л.А., д.т.н., профессор, академик РАСХН,
директор ФГБУН ВНИИПБиВ;

Панасюк А.Л., д.т.н., профессор, зам. директора по
научной работе ФГБУН ВНИИПБиВ; зав. кафедрой
технологии брожения 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» ФГБУН СКЗНИИСиВ;

Странишевская Е.П., д.с.-х.н., проф., нач. отд. биологи-
ческой чистой продукции и молекулярно-генетических
исследований ФГБУН ВНИИВиВ «Магарац» РАН;

Трошин Л.П., д.б.н., профессор, академик РАЕН, зав.
кафедрой виноградарства ФГБОУ ВПО Кубанский ГАУ;

Шольц-Куликов Е.П., д.т.н., проф., зав. кафедрой
виноделия и технологии брожения производств АБиП
ФГАУ ВО КФУ им. В.И.Вернадского;

Якушина Н.А., д.с.-х.н., проф., ученый секретарь ФГБУН
ВНИИВиВ «Магарац» РАН;

Яланецкий А.Я., к.т.н., с.н.с., нач. отдела технологии вин
и коньяков ФГБУН ВНИИВиВ «Магарац» РАН.

Редакторы: Клепайло А.И., Бордунова Е.А.

Переводчик: Сурнева Ю.Б.

Компьютерная верстка: Филимонов А.В., Булгакова Т.Ф.

Подписано к печати 15.06.2016 г.

Формат 60 х 84 1/8. Объем 7,2 п.л. Тираж 500 экз.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Всероссийский национальный научно-исследовательский
институт виноградарства и виноделия «Магарац» РАН».

«Магарац». Виноградарство и виноделие

Научно-производственный журнал

© ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарац» РАН», 2016

2/2016

Адрес редакции: ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарац» РАН»,
ул. Кирова, 31, г.Ялта, 298600, Республика Крым, Россия
тел.: (3654) 32-55-91, факс: (3654) 23-06-08,
e-mail: magarach@rambler.ru; edi_magarach@mail.ru
ISSN 2309-9305



**Лиховской В.В., Волынкин В.А., Борисенко М.Н.,
Олейников Н.П., Васылык И.А., Трошин Л.П.**
АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ
- АНАЛОГОВ МЕСТНЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА КРЫМА 3

Студенникова Н.Л.
УЛУЧШЕНИЕ ВИНОГРАДА СОРТА ПИНО ГРИ МЕТОДОМ КЛОНОВОЙ
СЕЛЕКЦИИ 6

Котоловец З.В., Авидзба А.М.
ОСНОВНЫЕ АМПЕЛОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ БИОТИПОВ
ВИНОГРАДА СОРТА ГАРС ЛЕВЕЛЮ 7

Бойко В.А., Тихомирова Н.А., Бейбулатов М.Р.
ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА 10

Иванченко В.И., Мельников В.А.
ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
АГРО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ФИЛИАЛА «ТАВРИДА»
ФГУП «ПАО «МАССАНДРА» 12

Дикань А.П.
УРОЖАЙНОСТЬ ИТАЛЬЯНСКИХ КЛОНОВ И ДРУГИХ СОРТОВ
ВИНОГРАДА ПОСЛЕ ГУБИТЕЛЬНЫХ ЯНВАРСКИХ МОРОЗОВ
В 2015 Г. 14

Алейникова Н.В., Диденко П.А., Диденко Л.В.
ЭЛЕМЕНТЫ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ВИНОГРАДА
ОТ ОСНОВНЫХ БОЛЕЗНЕЙ 17



Антоненко А.А., Кишкова С.А.
СКРИНИНГ ШТАММОВ ДРОЖЖЕЙ, УСТОЙЧИВЫХ К ПЕСТИЦИДАМ 20

Аникина Н.С., Погорелов Д.Ю., Зенина М.А.
ДИНАМИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
В СИСТЕМЕ «ВИНОГРАД-ВИНОМАТЕРИАЛ» 22

Червяк С.Н., Гержилова В.Г., Ермихина М.В.
ВЛИЯНИЕ АЗОТИСТЫХ ДОБАВОК НА КАЧЕСТВО ХЕРЕСНЫХ
ВИНОМАТЕРИАЛОВ 24

Макаров А.С., Лутков И.П.
ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ САХАРОВ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ ИГРИСТЫХ ВИН 27

Виноградов В.А., Сильвестров А.В.
К ВОПРОСУ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ СЕДИМЕНТАЦИИ
И ФЛОТАЦИИ ВЗВЕСЕЙ ВИНОГРАДНОГО СУСЛА 29

Чурсина О.А., Легашева Л.А., Загоруйко В.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ
ПРОЦЕССОВ В ВОДНО-СПИРТОВЫХ СРЕДАХ В ПРИСУТСТВИИ
ТАНИНОВ ДУБА 31

Бурдо О.Г., Осипова Л.А., Радионова О.В.
НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЦЕССА КРИОФРАКЦИОНИРОВАНИЯ
ВИНОГРАДНЫХ ВИНОМАТЕРИАЛОВ 34

**Яланецкий А.Я., Макаров А.С., Остроухова Е.В.,
Тимофеев Р.Г., Шмигельская Н.А., Максимовская В.А.,
Вьюгина М.А., Костенко Е.В., Закусила Е.В.,
Васильева Л.И., Хош М.Е., Волошко Л.Л.**
ВЛИЯНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ МЕМБРАННЫХ ПРЕССОВ
НА СОСТАВ И КАЧЕСТВО БЕЛЫХ СТОЛОВЫХ ВИНОМАТЕРИАЛОВ
ИЗ СУСЛА РАЗЛИЧНЫХ ФРАКЦИЙ 37

Federal State Budget Scientific Institution "All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" of RAS" (FSBSI "Magarach")

"Magarach". Viticulture and Winemaking. Scientific and production Journal, №2/2016.

Sectoral periodical founded in 1989, published 4 times a year.

Chief editor: *Avidzba A.M.*, Dr. Agric. Sci., Professor, Member of the National Academy of Agrarian Sciences (NAAS), Director, FSBSI "Magarach";

Deputy chief editor: *Borisenko M.N.*, Dr. Agric. Sci., Professor, Deputy Director for Research in Viticulture, FSBSI "Magarach".

Editorial Board:

Ageeva N.M., Dr. Techn. Sci., Professor, Chief Staff Scientist of the Research Center "Winemaking", FSBSI North-Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture;

Aleinikova N.V., Dr. Agric. Sci., Head, Department of Plant Protection and Physiology, FSBSI "Magarach";

Anikina N.S., Dr. Techn. Sci., Senior Staff Scientist, Head, Department of Chemistry and Biochemistry of Wine, FSBSI "Magarach";

Vinogradov V.A., Dr. Techn. Sci., Senior Staff Scientist, Head, Department of Process Equipment, FSBSI "Magarach";

Gerzhikova V.G., Dr. Techn. Sci., Professor, Chief Staff Scientist, Department of Chemistry and Biochemistry of Wine, FSBSI "Magarach";

Guguchkina T.I., Dr. Agric. Sci., Professor, Head of the Research Center "Winemaking", FSBSI North-Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture;

Egorov E.A., Dr. Econ. Sci., Corresponding member of the Russian Academy of Sciences (RAS), Professor, Director, FSBSI North-Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture;

Zagorouiko V.A., Dr. Techn. Sci., Professor, Corresponding member of the National Academy of Agrarian Sciences (NAAS), Head, Laboratory of Cognac of the Technology of Wines and Cognacs Department, FSBSI "Magarach";

Kishkovskaia S.A., Dr. Techn. Sci., Professor, Chief Staff Scientist, Department of Microbiology, FSBSI "Magarach";

Klimenko V.P., Dr. Agric. Sci., Head, Laboratory of Grapevine Nursery and Clonal Micropropagation, FSBSI "Magarach";

Maystrenko A.N., Cand. Agric. Sci., Director, FSBSI "All-Russian Research Institute of Viticulture and Winemaking named after Ya.I. Potapenko";

Makarov A.S., Dr. Tech. Sci., Professor, Head, Laboratory of Sparkling Wines of the Technology of Wines and Cognacs Department, FSBSI "Magarach";

Oganesyants L.A., Dr. Techn. Sci., Professor, Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences (RAAS), Director, "All-Russian Scientific Research Institute of Brewing, Nonalcoholic and Wine Industry";

Panasnyuk A.L., Dr. Techn. Sci., Professor, Deputy Director for Research, "All-Russian Scientific Research Institute of Brewing, Nonalcoholic and Wine Industry"; Head, Department of Fermentation Technology and Winemaking, Moscow State University of Technology and Management named after K.G. Razumovsky;

Panahov T.M., Cand. Techn. Sci., Associate Professor, Director, Azerbaijan Scientific Research Institute of Viticulture and Winemaking;

Petrov V.S., Dr. Agric. Sci., Associate Professor, Head, Research Center "Viticulture", FSBSI North-Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture;

Stranishvskaia E.P., Dr. Agric. Sci., Professor, Head, Department of Biologically Clean Products and Molecular-Genetic Research, FSBSI "Magarach";

Troshin L.P., Dr. Biol. Sci., Professor, Member of the Russian Academy of Natural Sciences (RANS), Head, Department of Viticulture, "Kuban State Agrarian University";

Sholts-Kulikov E.P., Dr. Tech. Sci., Professor, Head, Viticulture and Fermentation Technology Department of the Academy of Life and Environmental Sciences of the "Crimean Federal University named after V.I. Vernadskiy";

Yakushina N.A., Dr. Agric. Sci., Professor, Scientific Secretary, FSBSI "Magarach";

Yalaneskii A.Y., Cand. Techn. Sci., Senior Staff Scientist, Head, Technology of Wines and Cognacs Department, FSBSI "Magarach".

2/2016

Editors office address: 31, Kirova Street, 298600, Yalta, Republic of Crimea, Russia, Federal State Budget Scientific Institution "All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" of RAS".

tel.: (3654) 32-55-91, Fax: (3654) 23-06-08,
e-mail: magarach@rambler.ru; edi_magarach@mail.ru

© FSBSI "Magarach", 2016

ISSN 2309-9305



VITICULTURE

- Likhovskoi V.V., Volynkin V.A., Borisenko M.N., Oleinikov N.P., Vasylyk I.A., Troshin L.P.**
AGROBIOLOGICAL SPECIFICITY OF HYBRID FORMS-ANALOGUES OF NATIVE CRIMEAN GRAPEVINE VARIETIES 3

- Studennikova N.L.**
IMPROVEMENT OF PINOT GRIS VARIETY BY CLONE SELECTION 6

- Kotolovets Z.V., Avidzba A.M.**
MAIN AMPELOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF GRAPE BIOTYPES VARIETY HARS LEVELU 7

- Boyko V.A., Tikhomirova N.A., Beibulatov M.R.**
THE LONG-TERM BENEFITS OF TABLE GRAPE VARIETIES 10

- Ivanchenko V.I., Melnikov V.A.**
CHARACTERISTICS OF THE SPATIAL DISTRIBUTION OF THE AGRO-ECOLOGICAL RESOURCES OF «TAVRIDA» BRANCH OF FSUE «PJSC «MASSANDRA» 12

- Dikan A.P.**
THE YIELD OF ITALIAN CLONES AND OTHER GRAPE VARIETIES AFTER THE DEVASTATING FROSTS OF JANUARY 2015 14

- Aleinikova N.V., Didenko P.A., Didenko L.V.**
ELEMENTS OF AN INTEGRATED SYSTEM FOR THE PROTECTION OF GRAPES AGAINST PRINCIPAL DISEASES 17



WINEMAKING

- Antonenko A.A., Kishkovskaia S.A.**
SCREENING OF YEAST STRAINS THAT ARE RESISTANT TO PESTICIDES FUNGICIDAL ACTION 20

- Anikina N.S., Pogorelov D.U., Zenina M.A.**
DYNAMICS OF PHYSICAL AND CHEMICAL INDICATORS IN THE SYSTEM «GRAPES-WINEMATERIAL» 22

- Cherviak S.N., Gerzhikova V.G., Ermikhina M.V.**
THE EFFECT OF NITROGEN SUPPLEMENTATION ON THE QUALITY OF SHERRY WINE MATERIALS 24

- Makarov A.S., Lutkov I.P.**
OF SUGAR CONTENT INFLUENCE ON PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF SPARKLING WINES 27

- Vinogradov V.A., Silvestrov A.V.**
ON MODELING SEDIMENTATION AND FLOTATION PROCESSES OF GRAPE MUST SUSPENDED MATTER 29

- Chursina O.A., Legasheva L.A., Zagoruyko V.A.**
RESEARCH OF REDOX PROCESSES IN AQUEOUS ALCOHOLIC SOLUTIONS IN THE PRESENCE OF OAK TANNINS 31

- Burdo O.G., Osipova L.A., Radionova O.V.**
SCIENTIFIC RATIONALE FOR CRYO FRACTIONATION OF GRAPE WINE MATERIALS 34

- Yalaneskii A.Y., Makarov A.S., Ostroukhova E.V., Timofeev R.G., Shmigelskaia N.A., Maksimovskaia V.A., Vyugina M.A., Kostenko E.V., Zakusilova E.V., Vasileva L.I., Hosh M.Y., Voloshko L.L.**
THE EFFECT OF APPLYING PNEUMATIC WINE PRESSES ON COMPOSITION AND QUALITY OF WHITE TABLE WINE MATERIALS FROM MUST OF VARIOUS FRACTIONS 37



УДК 634.84:631.526.3/.32

Лиховской Владимир Владимирович, к.с.-х.н., нач. отдела селекции, генетики винограда и ампелографии, lihovskoy@gmail.com;

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

Борисенко Михаил Николаевич, д.с.-х.н., профессор, зам. директора института по научной работе по виноградарству;

Олейников Николай Петрович, к.с.-х.н., с.н.с., вед.н.с. отдела селекции, генетики винограда и ампелографии, oleinikov1@rambler.ru;

Васылык Ирина Александровна, к.с.-х.н., н.с. отдела селекции, генетики винограда и ампелографии, kalimera@inbox.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарах» РАН», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31;

Трошин Леонид Петрович, д.б.н., профессор

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный аграрный университет», 350044, Россия, г.Краснодар, ул.Калинина, 13.

АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ - АНАЛОГОВ МЕСТНЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА КРЫМА

На современном этапе развития виноградовинодельческой отрасли представляется актуальным внедрение в производство новых сортов винограда – аналогов крымских аборигенов, обладающих генетически обусловленной сопряженностью качественных и количественных признаков в сочетании с устойчивостью к стресс-факторам внешней среды. Установлено, что у изученных перспективных форм с окрашенной ягодой, полученных от скрещивания местных сортов винограда Крыма со сложными межвидовыми гибридами, наблюдается явно выраженное наследование снижения величины продуктивности побега. В целом, обобщая полученные данные продолжительности, потенциальной продуктивности, механического состава, урожайности и органолептических оценок среди изученного генофонда, выделяются как перспективные кандидаты в сорта две элитные формы: Магарах № 10-4-4 (Мисгули кара х Ифигения) и Магарах № 10-8-3 (Кефесия х Ифигения)..

Ключевые слова: аборигенные сорта; перспективные формы; потенциальная продуктивность.

Likhovskoi Vladimir Vladimirovich, Cand. Agric.Sci., Head of the Department of Grape Breeding and Genetics and Ampelography;

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

Borisenko Mikhail Nikolaevich, Dr. Agric.Sci., Professor, Deputy Director for Research in Viticulture ;

Oleinikov Nikolai Petrovich, Cand. Agric.Sci., Leading of Staff Scientist of the Department of Grape Breeding and Genetics and Ampelography;

Vasylyk Irina Aleksandrovna, Cand. Agric.Sci., Staff Scientist of the Department of Grape Breeding and Genetics and Ampelography

Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» of RAS», Russia, Republic of Crimea, 298600, Yalta, Kirov Street, 31;

Troshin Leonid Petrovich, Dr. Biol.Sci., Professor

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

AGROBIOLOGICAL SPECIFICITY OF HYBRID FORMS-ANALOGUES OF NATIVE CRIMEAN GRAPEVINE VARIETIES

Of interest at the present stage of the vitivinicultural industry development is introduction into production of new grapevine varieties – analogues of Crimean aboriginal grapevine varieties that poses a genetically determined association of qualitative and quantitative features combined with resistance to environmental stress-factors. It has been established in the course of the study that the promising forms with coloured berry received from crosses of native Crimean varieties with complex cross-breeds show explicit inheritance of reduction in the productivity period of a vine cane. To summarize the obtained data on the longitude of the productivity period, potential productivity, mechanical content, yield and organoleptic evaluations within the studied genetic pool, the most promising candidates for cultivars are two elite forms: Magarach № 10-4-4 (Misguly kara x Iphigenia) and Magarach № 10-8-3 (Kephesia x Iphigenia).

Keywords: aboriginal variety; promising forms; potential productivity.

Национальным достоянием является производство способное составить конкуренцию на внутреннем и мировом рынках, в виноградарско-винодельческой отрасли это продукция, изготовленная из уникальных местных сортов винограда [1-3]. Известно, что большая часть крымских аборигенных сортов винограда обладает функционально женским типом цветка, невысокой устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам среды, что влияет на стабильность оплодотворения, урожайность и напрямую зависит от климатических условий возделывания [2, 4]. Внедрение в производство новых сортов винограда, аналогов крымских аборигенов, обладающих генетически обусловленной сопряженностью качественных, количественных признаков в сочетании с устойчи-

востью к стресс-факторам внешней среды, позволит повысить экономическую эффективность виноградарско-винодельческой отрасли в Российской Федерации и ускорить процесс импортозамещения [5-8].

Выведение технических сортов винограда в обязательном порядке предусматривает начало оценки отбираемого селекционного материала еще на стадии сеянца и в дальнейшем оценку совокупности вегетативно размноженного потомства как на стадии авторского (малого) сортоиспытания, так и Государственного сортоиспытания [9].

Цель исследований. На основе изучения агробιοлогическιх характеристик элитных форм выделить в суперэлилу наиболее ценные генотипы как кандидаты в новые сорта.

Материалы и методы исследований. 10 перспективных форм с окрашенной ягодой, полученных от скрещивания местных сортов винограда Крыма со сложными межвидовыми гибридами. Изучение агробιοлогическιх показателей и хозяйственно ценных признаков осуществлялось по общепринятым методикам (Амирджанов А.Г., 1992 г.; Лазаревский М.А., 1963 г.; Грамотенко П.М., Панарина А.М., 1992 г.; Морозова Г.С., Негруль А.М., 1966 г.).

Результаты исследований. Анализируя в комплексе продукционный период выделенных в элиту гибридных форм в сравнении с контрольным сортом Кефесия, следует отдельно отметить даты наступления фенологических фаз (табл.1). Наиболее раннее начало распускания почек (20 апреля), отмечается у формы 4-3-3, позд-



нее (26 апреля) у форм 10-4-4 и 10-17-2. В среднем за 2012-2015 годы исследований распускание почек у изучаемых гибридных форм начиналось 23 апреля. Коэффициент вариации данного признака имеет несущественный (10%) разброс значений признака в статистической совокупности. При этом установленное стандартное отклонение 2,3 суток позволило определить сортовую специфичность более раннего распускания почек на 3 суток (21 апреля) у элитных форм 10-8-2 и 10-8-3 по сравнению с их исходной формой Кефесия, изучаемой в качестве контроля (24 апреля).

Начало цветения у изучаемых форм наступает в среднем 7 июня и совпадает с контрольным сортом. Разброс дат начала цветения от 5 июня до 10 июня определяется коэффициентом вариации в 24,5%. При этом у 4 элитных форм (5-8-4; 10-4-4; 10-17-2; 11-9-2) наблюдается уклонение в сторону более позднего начала цветения от контроля с превышением стандартного отклонения (1,8 суток), хотя в общей совокупности вариативности начало цветения у изучаемых генотипов не носит характер существенных отличий.

Начало созревания ягод у изучаемых форм в среднем отмечалось 6 августа. Коэффициент вариации по данному признаку составил 30,5%. Существенное различие между генотипами выявилось в стадии технологической зрелости при содержании в ягодах сахаров 21-22 г/100 см³. Размах вариативности наступления технологической зрелости от среднестатистического (16 сентября) превысил 33% и достиг 39,4, что говорит об общей разнородности совокупности признака. Установленная биологическая изменчивость данного признака, согласно существующей градации шкалы МОВВ [10], позволила распределить изучаемые генотипы по группам срока созревания. Формы 5-8-4; 10-8-2; 10-8-3; 10-4-4; 4-3-3; 9-6-4 относятся к сортам среднего срока созревания - 4 балла - 01-15 сентября, а формы 10-17-2; 11-9-2; 10-14-3; 10-11-4 и контрольный сорт Кефесия - к сортам среднепозднего срока созревания - 5 баллов - 16-30 сентября.

Для определения биологической продуктивности изучаемых перспективных форм необходимо рассмотреть их потенциальное плодоношение (табл. 2). Среди изучаемых генотипов значительно меньше развивалось побегов у форм 10-8-2; 9-6-4; 10-11-3. У остальных форм данный признак не имел существенных отличий по сравнению с контролем и находился в пределах 62,5-86,4%. Характер развития плодородных побегов у изучаемых элитных форм имеет существенные отклонения в сторону снижения от 22,2 до 37,5 % по данному признаку от контроля (55,1%) и только формы 10-8-3 (44,9%); 10-14-3 (46,7%); 10-4-4 (50,0%); 10-17-2 (56,4%) не имеют достоверных отличий по формированию плодородных побегов в сравнении с контрольным сортом. Одним из основных показателей определяющих потенциал продуктивности генотипов является коэффициент плодоношения. Среди изучаемых форм, существенно ниже коэффициент плодоношения был у генотипов 10-8-2 (0,22); 9-6-4 (0,34); 4-4-3 (0,31). У элитной

Фенология гибридов местных сортов винограда Крыма (Западная предгорно-приморская зона Крыма, 2012-2015 гг.)

Гибридная форма, Магарач №-08-	Комбинация скрещивания		Начало распускания почек, дата	Начало цветения, дата	Начало созревания ягод, дата	Технологическая зрелость, дата	Продукционный период, дней
	♀	♂					
5-8-4	Мискет	ЖС 26205	25.04	9.06	7.07	9.09	140
10-8-2	Кефесия	Ифигения	21.04	6.06	5.07	9.09	143
10-8-3	Кефесия	Ифигения	21.04	6.06	5.07	9.09	143
10-4-4	Мисгиули кара	Ифигения	26.04	10.06	9.07	15.09	145
4-3-3	Мискет	Ифигения	20.04	5.06	3.07	9.09	145
9-6-4	Кокур черный	Спартанец М.	22.04	7.06	5.07	15.09	149
10-17-2	Мисгиули кара	Цитронный М.	26.04	10.06	8.07	23.09	153
11-9-2	Херсонесский	Спартанец М.	25.04	9.06	8.07	23.09	155
10-14-3	Мисгиули кара	Спартанец М.	21.04	6.06	5.07	23.09	157
10-11-4	Мисгиули кара	Спартанец М.	21.04	6.06	5.07	23.09	157
Кефесия (к)			24.04	7.06	8.07	18.09	146
$\bar{x}$			23.04	7.06	6.08	16.09	148
s			2,30	1,80	1,89	6,31	6,09
v			10,04	24,50	30,54	39,43	4,10

формы 10-17-2 достоверно установлено, что данный показатель (1,1) существенно выше, чем у контроля (0,66). Однако, поскольку суммирующим показателем продуктивности данного сорта следует считать продуктивность побега в граммах сырой массы грозди, необходимо более подробно по формам остановиться именно на данном показателе. Учитывая сортовую специфичность крымских аборигенных технических сортов, исходную низкую продуктивность (г/побег) у изучаемых форм наблюдается наследование, явно выраженное в сторону снижения величины данного признака. При этом достоверно установлена очень низкая продуктивность (г/побег) у таких изучаемых гибридных форм, как 10-8-2 (42,2); 9-6-4 (57,7); 10-11-3 (62,2); 10-17-2 (69,8); 11-9-2 (70,3). При этом четыре изучаемые формы имеют продуктивность (г/побег) существенно не отличающуюся от контрольного сорта Кефесия.

В результате установленная сортовая специфичность потенциальной продуктивности десяти перспективных форм позволила из них отобрать в элиту четыре

Таблица 2
Продуктивность гибридов местных сортов винограда Крыма (Западная предгорно-приморская зона Крыма, 2012-2015 гг.)

Гибридная форма, Магарач №-08-	Формирование побегов на куст, %		Коэффициент		Продуктивность побега, г/побег
	развившиеся	плодоносные	K ₁	K ₂	
10-8-2	50,0	22,2	0,22	1,00	42,2
9-6-4	46,2	33,3	0,34	1,00	57,7
10-11-3	48,1	38,5	0,60	1,20	62,2
4-4-3	63,2	29,2	0,31	1,10	67,2
10-17-2	66,1	56,4	1,10	1,90	69,8
11-9-2	86,4	31,6	0,66	1,00	70,3
10-14-3	62,5	46,7	0,57	1,00	75,3
10-4-4	70,3	50,0	0,58	1,15	84,7
5-8-4	66,7	37,5	0,50	1,33	85,0
10-8-3	75,7	44,9	0,50	1,17	86,4
Кефесия (к)	72,4	55,1	0,66	1,02	88,4
НСР ₀₅	15,9	11,1	0,17	0,03	17,2

Таблица 3
Механический состав грозди элитных форм (Западная предгорно-приморская зона Крыма, 2013-2015 гг.)

Элитная форма, Магарач №-08-	Масса гребня, %	Масса семян, %	Масса кожицы и мякоти, %	Выход сока, %	Показатель строения
5-8-4	3,5	8,0	37,1	51,4	18,6
10-4-4	2,7	8,9	29,0	59,4	43,0
10-8-3	3,9	5,9	29,8	60,2	25,0
10-14-3	1,5	11,1	34,5	52,9	67,5
Кефесия (к)	2,1	5,2	32,4	62,4	46,7
$\bar{x}$	3,0	7,3	30,2	58,2	37,2
s	1,1	2,5	6,6	8,1	18,7
v	35,6	33,9	21,8	14,0	50,3

гибридные формы - 5-8-4; 10-4-4; 10-8-3; 10-14-3.

Одновременно с определением продукционного периода и потенциальной плодородности изучались качественные характеристики перспективных форм (табл. 3).

Анализ механического состава гроздей позволяет выделить среди изучаемых



генотипов формы, обеспечивающие наиболее максимальный выход сока. В среднем показатель выхода сока среди изучаемых форм составил 58,2%. Установленный коэффициент вариации 14,0 позволяет говорить о незначительной вариабельности в общей совокупности данного признака у изучаемых генотипов, при этом выход сока варьировал от 51,4% до 60,4%. Согласно градации шкалы MOVB по данному признаку изучаемые генотипы 5-8-4 (51,4%); 10-14-3 (52,9%) относятся к группе сортов с малым выходом сока, а элитные формы 10-4-4 (59,4%); 10-8-3 (60,2%) и контрольный сорт Кефесия (62,4%) – к группе сортов со средним выходом сока. Анализируя показатели формирования урожая и урожайность в целом, следует отметить различие фактической средней массы грозди изучаемых элитных форм по сравнению с контролем. Так наблюдается значительно меньшая масса грозди у форм 10-14-3 (108 г) и 10-4-4 (146 г). Средняя масса грозди формы 5-8-4 (170 г) не имеет существенных отличий от контроля (162 г), но у формы 10-8-3 (173 г) в отличие от исходной формы Кефесия грозди формируются значительно большей массы. Объясняется установленная существенная разница различным типом цветка, поскольку у сорта Кефесия он функционально женский, а у изучаемой элитной формы 10-8-3 – обоеполюй.

Урожай с куста носит тот же корреляционный характер различий, что и по средней массе грозди, за исключением одной формы 10-4-4, у которой средняя масса грозди существенно меньше, но при этом по урожаю с куста (1,595 кг) превосходит контроль (1,414 кг). В пересчете урожая с куста на 1 гектар получены данные, определяющие потенциал урожайности изучаемых генотипов. Форма 10-14-3 имеет очень низкую урожайность (21,9 ц/га), форма 5-8-4 (45,2 ц/га) существенно не отличается от контроля (48,0 ц/га). Различий между урожайностью у элитных форм 10-4-4 (53,2 ц/га) и 10-8-3 (55,7 ц/га) не установлено, но при этом выявлено существенное увеличение урожайности у данных генотипов по сравнению с контрольным

сортом Кефесия.

Для определения экономической эффективности технических сортов по потенциальной возможности производства вина, целесообразно в описание сорта добавлять пересчет выхода сока в декалитрах с одного гектара. В результате проведенных расчетов получены данные, определяющие потенциал выхода сока с гектара, позволяющий рекомендовать элитную форму для производственных испытаний. Наибольшее значение показателя выхода сока с гектара (336,4) среди изучаемых генотипов отмечено у формы 10-8-3 (Кефесия х Ифигения).

Одним из основных показателей по которому должен производиться отбор кандидатов в сорта является дегустационная оценка. По результатам проведенной органолептической оценки столовых и десертных виноматериалов, приготовленных из урожая элитной формы 10-8-3 дегустационной комиссией НННВВ «Магарач» рекомендовано увеличение площадей посадок изучаемой формы под названием Кефесия Магарача.

Таким образом, можно сделать следующее заключение:

- в целом, обобщая полученные данные продукционного периода, потенциальной продуктивности, механического состава, урожайности и органолептических оценок среди изученного генофонда выделяются две элитные формы Магарач № 10-4-4 (Мисгили кара х Ифигения) и Магарач № 10-8-3 (Кефесия х Ифигения).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Егоров Е.А. Виноградарство юга России – стратегические направления развития/Е.А. Егоров, К.А. Серпуховитина, В.С. Петров //Методологические аспекты создания прецизионных технологий возделывания плодовых культур и винограда. – Краснодар, 2006. – С. 5–11.
- Иванов А.А. Крымские аборигенные сорта винограда/ А.А. Иванов. – Симферополь: Крымиздат, 1947. – 79 с.
- Полулях А.А. Изучение местных сортов Крыма по комплексу ампелографических признаков А.А. Полулях, В.А. Волынкин //«Магарач». Виноградарство и

Таблица 4
Урожайность элитных форм (Западная предгорно-приморская зона Крыма, 2012-2015 гг.)

Элитная форма, Магарач, № -08-	Масса грозди, г	Урожай, кг/куст	Урожайность, ц/га	Выход сока, дл/га
5-8-4	170	1,356	45,2	232,3
10-4-4	146	1,595	53,2	315,8
10-8-3	173	1,670	55,7	336,4
10-14-3	108	0,659	21,9	116,2
Кефесия (к)	162	1,414	48,0	299,5
НСР ₀₅	9,1	0,07	3,7	17,2

виноделие. – 2005. – № 4. – С.4–6.

4. Левченко С.В. Анализ разнообразия популяций сортов Ташлы и Шабаш, и отбор высокопродуктивных протоклонов/ С.В. Левченко, И.А. Васылык // Проблемы развития АПК регионов. – 2015. – № 2. – С.17-22.

5. Борисенко М.Н. Агрохозяйственная оценка крымских аборигенных сортов винограда/ М.Н. Борисенко, В.В. Лиховской, Н.Л. Студенникова и др.// Научный журнал КубГАУ. – №113(9). – 2015. – С. 841-854.

6. Лиховской В.В. Скрещиваемость крымских аборигенных сортов винограда с формами различного происхождения/ В.В. Лиховской, В.А. Волынкин, Н.П. Олейников и др.//Научный журнал КубГАУ. – №114(10). – 2015. – С. 1090–1105.

7. Кострикин И.А. Межвидовая гибридизация винограда/ И.А. Кострикин, И.Н. Сян, Л.А. Майстренко, А.Н. Майстренко// Виноделие и виноградарство. – 2002. – № 1. – С. 36.

8. Лиховской В.В. О проявлении оидиумоустойчивости в F-1 популяциях при скрещивании крымских аборигенных сортов винограда/ В.В. Лиховской, В.А. Волынкин, Н.П. Олейников и др.// Научный журнал КубГАУ. – №115(01). – 2016. – С.1059–1074.

9. Симонова Н.Л. Новации виноградарства России. 2. Совершенствование сортамента виноградных насаждений/ Н.Л. Симонова, Л.П. Трошин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2009. – № 53. – С. 57–64.

10. Мелконян М.В. Методика ампелографического описания и агробиологической оценки винограда/ М.В. Мелконян, В.А. Волынкин.– Ялта: ИВиВ «Магарач», 2002. – 27 с.

Поступила 10.03.2016
©В.В.Лиховской, 2016
©В.А.Волынкин, 2016
©М.Н.Борисенко, 2016
©Н.П.Олейников, 2016
©И.А.Васылык, 2016
©Л.П.Трошин, 2016

УДК 634.8:631.526.32/.527.6:581.165

Студенникова Наталия Леонидовна, к.с.х.-н., с.н.с. лаборатории питомниководства и клонального микроразмножения винограда, studennikova63@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

УЛУЧШЕНИЕ ВИНОГРАДА СОРТА ПИНО ГРИ МЕТОДОМ КЛОНОВОЙ СЕЛЕКЦИИ

Приводятся результаты исследований по фактическому урожаю с куста и содержанию фенольных и красящих веществ в ягодах 25 протоклонов винограда сорта Пино гри, произрастающих на производственном участке «Алушта» – филиал ФГУП «ПАО «Массандра» (г. Алушта).

Ключевые слова: сорт; виноград; ягода; фенольные вещества; красящие вещества; урожайность.

Studennikova Natalia Leonidovna, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist, Laboratory of Grapevine Nursery and Clonal Micropropagation

Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» of RAS»,
Russia, Republic of Crimea, 298600, Yalta, Kirov Street, 31

IMPROVEMENT OF PINOT GRIS VARIETY BY CLONE SELECTION

The article dwells upon results of a research on the actual yield per bush and the phenolic and colouring substances content in berries of 25 clones of Pinot Gris variety grown on the production area of "Alushta" branch of Federal State Unitary Enterprise "Public Joint Stock Company "Magarach" (the town of Alushta).

Keywords: variety; grape; berry; phenolic substances; coloring substances; productivity.

Значение сорта в современном интенсивном виноградарстве определяется генетически обусловленной потенциальной продуктивностью, технологичностью, иммунитетом, товарными и пищевыми особенностями. Совершенствование промышленного сортимента предполагает проведение биохимического контроля качества ягод винограда и продуктов его переработки.

Среди технических сортов одно из ведущих мест в сортименте виноградарства Крыма принадлежит сорту Пино гри. Необходимость клонового улучшения этого сорта вызвана тем, что в течение многих десятилетий в насаждениях происходило накопление отрицательных мутантов, которые при вегетативном размножении обусловили проявление низкоурожайных растений [1, 2]. Пино серый (Пино гри) – ценный технический сорт винограда раннего периода созревания. Относится к эколого-географической группе западноевропейских сортов. Цветок обоеполюсный. Гроздь мелкие или средние, цилиндрические, плотные или очень плотные. Ягоды средние, иногда округлые, розово-серые. Кожица тонкая, покрыта слабым восковым налетом. Мякоть сочная. Вывревание лозы хорошее. Поражается милдью и оидиумом, страдает от серой плесени. Виноград используется для приготовления высококачественных столовых белых вин и шампанских виноматериалов, а при поздних сборах – десертных сладких вин [3, 4].

Важным количественным признаком является наличие в ягодах фенольных веществ[5]. Фенольные соединения активно участвуют в формировании органолептических качеств винограда и вина. Они сами, а также продукты их превращений, влияют на вкус, цвет, прозрачность вина. Некоторые фенолы регулируют в растениях уровень важного гормона – индолилуксусной кислоты. Фенольные вещества способствуют повышению сопротивляемости винограда к болезням [6].

Различная окраска ягод обусловлена присутствием в клетках кожицы хлорофилла и его производных антоцианов [7, 8, 9]. Красящие вещества появляются к началу

физиологической зрелости ягод винограда в процессе распада хлорофилла. Они придают тканям растений синий, фиолетовый и красный цвета с различными оттенками. В зависимости от того, какие сахара участвуют в образовании гликозидов, от их комбинации с катехинами, от изомерного строения антоцианов зависит все разнообразие оттенков цветов [10]. Грамотенко П.М. [11] использовал существующее разнообразие в окраске ягод у вариации сортов при группировке их в таксономические единицы – сортоотипы.

Целью работы является отбор наиболее ценных протоклонов винограда сорта Пино гри по содержанию в ягодах красящих и фенольных веществ.

Материалом исследований служили насаждения винограда сорта Пино гри посадки 2000 года, общей площадью 12 га (филиал ФГУП «ПАО «Массандра», г. Алушта). Участок расположен на равнине, поливной, почва сероватосуглинистая. Площадь питания 2,5 х 1,5 м, подвой Кобер 5ББ, формировка двуплечий кордон на шпалере. Отбор и анализ ягод протоклонов проводили согласно общепринятым методам в практике виноградарства и виноделия [12, 13].

В таблице представлены средние показатели за 2008 и 2009 годы по фактическому урожаю, содержанию фенольных и красящих веществ в ягодах винограда выделенных протоклонов.

Установлено, что уровень концентрации фенольных веществ в ягодах протоклонов составил 735,0-945,0 мг/дм³. При этом по данному признаку протоклоны можно условно разделить на три группы:

- на уровне контроля (средне-
популяционное значение $k = 823,2$

мг/дм³), где технологический запас фенольных веществ составляет 840 мг/дм³ - 8 кустов (32%);

Таблица

**Агробιολογιϭеские и химические показатели
протоκлов винограда сорта Пино гри
(среднее за 2008–2009 гг.)**

Адрес	Урожай фактический кг/густ	Технологический запас	
		фенольных веществ, мг/дм³	красящих веществ, мг/дм³
4-4-4	4,96	787,5	52,8
5-5-2	4,63	840,0	52,8
12-17-1	6,74	840,0	63,4
14-2-3	6,64	840,0	63,4
14-3-2	6,54	840,0	68,7
24-4-4	6,82	892,5	69,4
29-3-3	5,5	787,5	52,8
31-21-2	6,6	892,5	47,6
32-19-2	7,2	840,0	73,9
32-23-3	7,6	945,0	84,5
43-4-3	4,62	840,0	52,8
45-5-3	5,4	762,0	63,4
45-7-3	4,5	735,0	52,8
46-7-1	5,04	735,0	47,6
48-10-1	4,8	787,5	52,8
67-6-4	6,65	945,0	63,4
83-9-1	4,73	840,0	52,8
89-1-2	4,37	787,5	58,0
97-11-3	5,4	840,0	52,8
101-10-2	4,7	735,0	52,8
103-9-2	4,84	735,0	47,6
104-3-2	6,76	918,8	84,5
106-10-2	6,88	945,0	47,6
107-13-3	4,73	735,0	52,8
107-18-2	5,6	735,0	47,6
М средн	5,69	823,2	58,34
∂	1,02	71,01	10,85
m = ∂/√n ошиб.ср	0,06	4,02	0,61
НСР ₀₅	0,13	8,75	1,34
V – коэф. вариации. %	18,00	8,63	18,6



- ниже контроля – технологический запас фенольных веществ находится в пределах 735-787 мг/дм³ – 11 кустов (44%);
- выше контроля – 6 кустов (24%) 6 829,5 мг/дм³ (№24-4-4, №31-21-2); 918,8 мг/дм³ (№104-3-2) и 945,0 мг/дм³ (№32-23-3, №67-6-4, №106-10-2).

Технологический запас красящих веществ в ягодах представленных образцов варьирует в пределах 47,6-84,5 мг/дм³. Определяются три группы протоклонов:

- с содержанием красящих веществ на уровне контроля (среднепопуляционное значение $\kappa = 58,345 \text{ мг/дм}^3$) – 58,0 мг/дм³ (4%);

- ниже контроля (показатель колеблется от 47,6 до 52,8 мг/дм³) – 15 кустов (60 %);

- выше контроля: 6 кустов (24 %), в ягодах которых данный показатель варьирует от 63,4 до 69,4 мг/дм³ и 3 куста (12 %), в ягодах которых уровень технологического запаса красящих веществ показан в пределах 73,9 – 84,5 мг/дм³ (№32-19-2, №32-23-3, №104-3-2).

Установлено, что на фоне среднепопуляционного значения показателя «фактический урожай с куста» ($\kappa = 5,69 \text{ кг/куст}$) выделяются растения, урожайность которых ниже контроля и составляет 4,37-5,04 кг/куст (на их долю приходится 44 %). Также выделены протоклоны, отличающиеся высокой урожайностью (6,54-7,6 кг/куст): №14-3-2 (6,54 кг/куст), №31-21-2 (6,6 кг/куст), №14-2-3 (6,64 кг/куст), №67-6-4 (6,65 кг/куст), №12-17-1 (6,74 кг/куст), №104-3-2 (6,76 кг/куст), №24-4-4 (6,82 кг/куст), №106-10-2 (6,88 кг/куст), №32-19-2 (7,2 кг/куст) и №32-23-3 (7,6 кг/куст).

Таким образом, по агробиологическим показателям и содержанию фенольных и красящих веществ предварительно выделены протоклоны винограда сорта Пино гри:

- №24-4-4 (урожайность 6,82 кг/куст, 892,5 мг/дм³ фенольных веществ, 69,4 мг/дм³ красящих веществ);
- №32-23-3 (урожайность 7,6 кг/куст, 945,0 мг/дм³ фенольных веществ, 84,5 мг/дм³ красящих веществ);
- №67-6-4 (урожайность 6,65 кг/куст, 945,0 мг/дм³ фенольных веществ, 63,4 мг/дм³ красящих веществ);
- №104-3-2 (урожайность 6,67 кг/куст, 918,8 мг/дм³ фенольных веществ, 84,45 мг/дм³ красящих веществ).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Студенникова Н.Л. Клоновая селекция сорта винограда Пино гри/ Н.Л. Студенникова, В.П. Клименко, А.И. Рачинская и др. // «Магарач» Виноградарство и виноделие. – № 2. – 2013. – С. 5-7.
2. Клименко В.П. Изучение клонов первого вегетативного поколения винограда сорта Пино гри/ В.П. Клименко, Н.Л. Студенникова, З.В. Котоловец // «Магарач» Виноградарство и виноделие. – № 4. – 2014. – С. 7-9.
3. Негруль А.М. Виноградарство с основами ампелографии и селекции/ А.М. Негруль. – М.: Гос. Изд. с-х. лит., 1959. – 398 с.

4. Энциклопедия виноградарства. – Кишинев: Гл. ред. Молд. Сов. Энци. – 1986. – Т. 2. – С. 390.

5. Студенникова Н.Л. Анализ количественной изменчивости содержания фенольных веществ в ягодах гибридных форм винограда/ Н.Л. Студенникова // «Магарач» Виноградарство и виноделие. – № 3. – 2008. – С. 13-14.

6. Валушко Г.Г. Биохимия и технология красных вин/ Г.Г. Валушко. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 296 с.

7. Негруль А.М. Изменчивость и наследственность окраски ягод винограда/ А.М. Негруль, Лю Юй-янь // Труды ВНИИВиВ «Магарач». – М., 1963. – № 12. – С. 36-74.

8. Простосердов Н.Н. Основы виноделия/ Н.Н. Простосердов. – М.: Пищепромиздат, 1955. – 244 с.

9. Кoadэ В.С. Антоциановые пигменты кожицы ягод некоторых сортов и видов винограда/ В.С. Кoadэ, П.А. Чебан // Известия АН МолдССР. Серия биологических и химических наук. – 1972. – № 6. – С. 23-33.

10. Руднев Н.М. Красящие вещества винограда, их химические свойства и способ извлечения/ Н.М. Руднев, Б.И. Леонов // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1961. – № 9. – С. 38-41.

11. Грамотенко П.М. Выделение естественных сортиров и сортиров европейско-азиатского вида винограда *Vitis vinifera* L./ П.М. Грамотенко/ В кн.: Вопросы виноградарства и виноделия. – Симферополь, 1971. – С. 65-71.

12. Методы теххимического контроля в виноделии/ Под ред. Гержиковой В.Г. – Симферополь: Таврида, 2002. – 260 с.

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

Поступила 11.03.2016

©Н.Л.Студенникова, 2016

УДК 634.86:631.524.85/526.32

Котоловец Зинаида Викторовна, к.с.-х.н., н.с. лаборатории питомниководства и клонового микроразмножения винограда, zinaida_kv@mail.ru ;

Авидзба Анатолий Мканович, д.с.-х.н., профессор, академик НААН, директор, magarach@rambler.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

ОСНОВНЫЕ АМПЕЛОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ БИОТИПОВ ВИНОГРАДА СОРТА ГАРС ЛЕВЕЛЮ

В данной статье представлено описание биотипов винограда сорта Гарс Левелю по 27 основным признакам грозди и ягоды, а также агробиологическим признакам в сравнении с признаками, характерными для типичного куста. Описание представлено на основе исследований производственного участка «Алушта» - Филиал ФГУП «ПАО «Массандра» (г. Алушта).

Ключевые слова: ампелографические признаки; сорт; код; биотип; агробиологические признаки; гроздь; ягода; виноград.

Kotolovets Zinaida Victorovna, Cand. Agric. Sci., Staff Scientist, Laboratory of Grapevine Nursery and Clonal Micropropagation;
Avidzba Anatolii Mkanovich, Dr. Agric. Sci., Professor, Member of the National Academy of Agrarian Sciences, Director
Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» of RAS», Russia, Republic of Crimea, 298600, Yalta, Kirov Street, 31

MAIN AMPELOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF GRAPE BIOTYPES VARIETY HARS LEVELU

This article provides a description of biotypes of grape Gars Levelz of 27 basic signs of clusters and berries, as well as agro-featured compared to the features characteristic of a typical bush. Description provided on the basis of the production area of research «Alushta» - Branch of FSUE «PAT» Massandra».

Keywords: ampelographic features; variety; code; biotype; agrobiological signs; cluster; berry; grape.

Для улучшения сортимента винограда и разработки соответствующих сорту агротехнических приемов необходимо хорошо

знать сорта, их морфологические особенности, биологические требования и производственное значение. Наличие смеси

сорт на практике выдвигает перед виноградарями высокое серьезное требование – уметь безошибочно определять сорта [1].

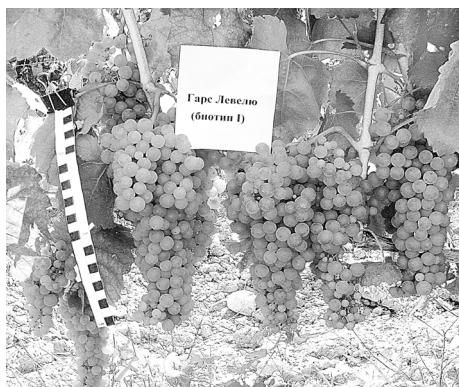


Рис. 1. Грозди винограда сорта Гарс Левелю I биотип



Рис. 2. Грозди винограда сорта Гарс Левелю II биотип

Благодаря вегетативному размножению виноградной лозы многие ботанические признаки ее сравнительно мало изменчивы и с давних пор успешно используются при определении сортов винограда. При обозначении признаков цифрами (кодирование) устанавливается исходное название и производится тщательное сравнение сортов по комплексу морфологических и биологических признаков [1, 2].

Одной из основных задач клоновой селекции является изучение сортов как исходного материала для создания новых, более продуктивных протоклонов, устойчивых к болезням и вредителям, разного производственного направления и использования. При проведении клоновой селекции в популяции винограда сорта Гарс Левелю выделены 3 биотипа (рис. 1–3), отличающиеся по ряду показателей. Описание признаков проводилось согласно общепринятым методикам при сортоизучении [3, 4]. Данные представлены в табл. 1–3.

Биотип – группа фенотипически сходных организмов, обладающих близкородственным генотипом и произрастающих в определенном микроареале [5].

Гарс Левелю, Липовина, Токай, Харслевелю, югославский технический сорт винограда народной селекции позднего периода созревания. Относится к эколого-географической группе сортов бассейна Черного моря. Коронка молодого побега сильно опушена, бледно-розовая. Молодые листья с обеих сторон густо покрыты паутинистым зеленовато-белым опушением. Ось побега светло-зеленая, густо опушена [6, 7].

Агробиологические признаки биотипов винограда сорта Гарс Левелю

Таблица 1

Признак	Код	Расшифровка баллов	Баллы признака		
			I биотип	II биотип	типичная гроздь
Масса одной грозди	502	1 – оч. малая (до 100 г); 3 – малая (~ 200 г); 5 – средняя (~ 400 г); 7 – большая (~ 800 г); 9 – оч. большая (более 1200 г)	5	3	3
Количество гроздей на развившийся побег (K ₁)	634	1 – очень низкий (до 0,2); 3 – низкий (0,3–0,5); 5 – средний (0,6–0,8); 7 – высокий (0,9–1,1); 9 – оч. высокий (1,2 и выше)	7	7	7
Количество гроздей на плодоносный побег (K ₂)	635	1 – очень низкий (до 0,2); 3 – низкий (0,3–0,5); 5 – средний (0,6–0,8); 7 – высокий (0,9–1,1); 9 – оч. высокий (1,2 и выше)	9	9	9
Продуктивность побега по сырой массе грозди	636	1 – оч. низкая (до 70); 3 – низкая (71–130); 5 – средняя (131–190); 7 – высокая (191–250); 9 – оч. высокая (251–310)	5	7	5

Ампелографические признаки биотипов грозди винограда сорта Гарс Левелю

Таблица 2

Признак	Код	Расшифровка баллов	Баллы признака		
			I биотип	II биотип	типичная гроздь
Число гроздей на побег	201	1 – до 1 грозди; 2 – от 1,1 до 2 гроздей; 3 – от 2,2 до 3 гроздей; 4 – от 3,1 и больше	2	2	2
Величина грозди	202	1 – оч. маленьких размеров; 3 – небольшая маленькая; 5 – средняя; 7 – большая; 9 – оч. большая	7	7	7
Длина грозди	203	1 – оч. короткая до 10 см; 3 – короткая ~ 15 см; 5 – средняя ~ 20 см; 7 – длинная ~ 25 см; 9 – оч. длинная, больше 30 см	7	7	7
Плотность грозди	204	1 – оч. рыхлая; 3 – рыхлая; 5 – средняя; 7 – плотная; 9 – оч. плотная	5	1	5
Количество ягод в грозди	205	1 – оч. малое, до 50 ягод; 3 – малое ~ 100 ягод; 5 – среднее ~ 150 ягод; 7 – большое ~ 200 ягод; 9 – оч. большое, более 250 ягод	7	5	5
Длина ножки грозди	206	1 – оч. короткая, до 3 см; 3 – короткая ~ 5 см; 5 – средняя ~ 7 см; 7 – длинная ~ 9 см; 9 – оч. длинная, более 11 см	5	5	5
Одревеснение ножки грозди	207	1 – слабое (травянистая); 3 – среднее (полуодревесневшая); 5 – сильное (одревесневшая)	3	3	3
Форма грозди	298	1 – цилиндрическая; 2 – цилиндроконическая; 3 – коническая; 4 – ветвистая; 5 – крылатая	1	5	1
Наличие горошения ягод	620	1 – горошение отсутствует; 3 – слабое (до 10 % мелких ягод); 5 – среднее (10 – 20 % мелких ягод); 7 – сильное (20 – 30 %); 9 – оч. сильное (более 30 %)	1	7	3



Рис. 3. Вид виноградного куста сорта Гарс Левелю с типичными гроздьями



Изучение насаждений сорта Гарс Левелю на производственном участке «Алушта» – Филиал ФГУП «ПАО «Массандра» площадью 1 га показало наличие трех биотипов. Они распределяются между собой в следующем соотношении: 25% кустов с крупноягодной гроздью, 35% – с типичной и 40% – с мелкоягодной гроздью [8, 9].

Из представленных 27 признаков (табл. 1–3) биотипы винограда сорта Гарс Левелю отличаются по 12. По 5 признакам (плотность и форма грозди, длина ягоды, выход сусла, продуктивность побега по сырой массе грозди) I биотип и типичная гроздь имеют сходство, а II биотип отличается плотностью и формой грозди, длиной ягоды, выходом сусла, продуктивностью побега по сырой массе грозди. Второй (II) биотип и типичная гроздь сходны по 4 признакам: количество ягод в грозди, длина ножки, средняя масса ягод, масса грозди. Первый (I) и второй (II) биотипы отличаются между собой и типичной гроздью по размеру ягоды, и по наличию горошения.

По признакам коронки, молодого листа, взрослого листа и другим ампелографическим признакам биотипы данного сорта различий не имеют.

Проведенные ранее исследования позволяют выделить первый (I) биотип у винограда сорта Гарс Левелю как наиболее продуктивным по количественным и качественным признакам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кискин П.И. Определитель основных сортов винограда СССР/ П.И. Кискин. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1969. – 232 с.
2. Иванова Е.Б. Методы и результаты изучения сортов винограда и ампелографической коллекции/ Е.Б. Иванова. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1970. – С. 48.
3. Мелконян М.В. Методика ампелографического описания и агробиологической оценки винограда/ М.В. Мелконян, В.А. Волынкин. – Ялта. – 2002. – 27 с.
4. Descriptor list for grape vine varieties and Vitis specis // Paris, office International de la Vigne et du Vin. – 1985.
5. Энциклопедия виноградарства. – Кишинев: Гл. Ред. Молд.Сов. Энци. – 1986. – Т. I. – С. 162.
6. Энциклопедия виноградарства. Кишинев: Главная ред. Молд. Сов. Энци. – 1986. – Т. I. – С. 296–297.
7. Ампеология СССР. – Т. II. – М: Пищепромиздат. – 1954. – С. 331 – 344.

Ампелографические признаки биотипов ягоды винограда сорта Гарс Левелю

Таблица 3

Признак	Код	Расшифровка баллов	Баллы признака		
			I биотип	II биотип	типичная гроздь
Размер ягоды	220	1 – оч. малый размер; 3 – малый размер; 5 – средний; 7 – крупный; 9 – оч. крупный	5	1	3
Длина ягоды	221	1 – оч. короткая (до 10 мм); 3 – короткая (от 10 до 17 мм); 5 – средняя (от 17 до 24 мм); 7 – длинная (от 24 до 31 мм); 9 – оч. длинная (более 31 мм)	3	1	3
Однородность размеров	222	1 – размеры не однообразны; 2 – однообразны	1	1	1
Форма ягод	223	1 – плоская; 2 – приплюснутая; 3 – круглая; 4 – короткая эллиптическая; 5 – яйцевидная; 6 – яйцевидная с притупленным концом; 7 – обратояйцевидная; 8 – цилиндрическая (длинная); 9 – удлинненно-овальная; 10 – дугообразная	3	3	3
Окраска кожицы	225	1 – зелено-желтая; 2 – розовая; 3 – красная; 4 – красно-серая; 5 – темно-красно-фиолетовая; 6 – сине-черная; 7 – красно-черная;	1	1	1
Сочность мякоти	232	1 – недостаточно сочная; 2 – сочная	2	2	2
Выход сусла	233	1 – очень малый (~ 40 мг/100 г); 3 – малый (~ 50 мг/100 г); 5 – средний (~ 60 мг/100 г); 7 – высокий (~ 70 мг/100 г); 9 – очень высокий (~ 80 мг/100 г)	9	7	9
Плотность мякоти	234	1 – мягкая; 2 – твердая	1	1	1
Степень плотности мякоти	235	1 – оч. мягкая, слабая; 3 – слабая; 5 – средняя; 7 – высокая (твердая); 9 – очень высокая	1	1	1
Особенности вкуса	236	1 – без особенностей; 2 – мускатный; 3 – лисий; 4 – сортовой; 5 – пасленовый; 6 – травянистый	1	1	1
Классификация вкуса (аромата)	237	1 – нейтральный; 2 – слабый; 3 – слабый ароматический; 4 – ароматический; 5 – слабый мускатный; 6 – сильный мускатный; 7 – другой	1	1	1
Наличие семян в ягоде	241	1 – семена отсутствуют; 2 – рудименты семян; 3 – полноценные семена	3	3	3
Средняя масса одной ягоды	503	1 – оч. малая (до 1 г) 3 – малая ~ 2 г; 5 – средняя ~ 4 г; 7 – высокая ~ 8 г; 9 – оч. высокая (более 12 г)	5	3	3
Количество семян в ягоде	623	1 – одно семя; 3 – 1–2 семени; 5 – 2–3 семени; 7 – 3–4 семени; 9 – более 4 семян	3	1	1

8. Студенникова Н.Л. Первичный отбор маточных кустов в популяции сорта винограда Гарс Левелю/Н.Л. Студенникова, З.В. Котоловец//Виноградарство и виноделие: Сб. научных трудов. – Т. XLIV. – Ялта. – 2014. – С. 25–28.

9. Студенникова Н.Л. Применение метода многокритериальной оптимизации для отбора кустов – родоначальников в популяции винограда сорта Гарс

Левелю/Н.Л. Студенникова, З.В. Котоловец // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2014. – № 2. – С. 2–3.

Поступила 04.04.2016
©З.В.Котоловец, 2016
©А.М.Авидзба, 2016



УДК 634.86.076:631.524.5/526.32

Бойко Владимир Александрович, к.с.-х.н., н.с. сектор хранения отдела агротехники, vovhim@mail.ru;

Тихомирова Надежда Александровна, к.с.-х.н., н.с. отдела агротехники;

Бейбулатов Магомедсайит Расулович, д.с.-х.н., с.н.с., начальник отдела агротехники, agromagarach@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

В статье представлена система оценки столовых сортов. Агробиологическое и хозяйственное изучение существующего сортимента столовых сортов винограда в Крыму позволило дать оценку их перспективности. Апробирование разработанной методики по оценке перспективности столовых сортов винограда позволило выделить наиболее перспективные сорта в условиях их возделывания.

Ключевые слова: столовый виноград; методика; комплексная оценка сортов; перспективность; агробиология; увология; показатели товарного качества.

Boyko Vladimir Aleksandrovich, Cand. Agric. Sci., Staff Scientist of the Sector Storage of Department of Farming Techniques;

Tikhomirova Nadezhda Aleksandrovna, Cand. Agric. Sci., Staff Scientist of the Department of Farming Techniques;

Beibulatov Magomedsaigit Rasulovich, Dr. Agric. Sci., Senior Staff Scientist, Head of the Department of Farming Techniques

Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» of RAS, Russia, Republic of Crimea, 298600, Yalta, Kirov Street, 31

THE LONG-TERM BENEFITS OF TABLE GRAPE VARIETIES

The article presents a system for assessment of table varieties. The agro-biological and economic study of the existing assortment of table grape varieties in the Crimea made it possible to assess the long-term benefits of their cultivation. Approbation of the developed methodology of assessment of the long-term benefits of table grape varieties allowed selecting the most promising varieties under their specific cultivation conditions.

Keywords: table grapes; methodology; comprehensive variety assessment; long-term benefits; agro-biology; uvology; market condition indicators.

Введение. Основопологающим фактором успешного развития отрасли служит внедрение высокопродуктивных сортов, полученных как в результате селекционной практики, так и путём интродукции.

Существующий широкий ассортимент новых столовых сортов, гибридных форм и сортов-интродуцентов позволяет осуществлять отбор и внедрение современных высокопродуктивных сортов с целью увеличения валового сбора винограда и повышения его качества.

Рядом авторов показана необходимость расширения конвейера столовых сортов на базе существующего районированного сортимента, а также с учётом новых перспективных сортов [1, 4–6].

Изучение сортов винограда в конкретной агроклиматической зоне даёт возможность выяснения агробиологических, увологических и товарных особенностей сортов для целесообразной закладки новых насаждений и эффективного подбора мероприятий по возделыванию винограда.

Отправной точкой решения этого вопроса должна быть систематизация показателей, характеристик и критериев оценки столовых сортов винограда для их комплексного изучения.

В связи с вышеизложенным, целью наших исследований являлась оценка агробиологических, увологических и качественных характеристик столового винограда современных сортов на основе дифференцированной системы комплексной оценки перспективности.

Объекты и методы исследования. Исследования проводились на производственных участках Восточного возвышенно-степного района (культура – укрывная) и восточного района Южнобережной зоны Крыма (культура – неукрывная). Участки орошаемые, имеют южную

экспозицию. Схема посадки 3,0 х 1,25 м. Формировка – двуплечий горизонтальный кордон на среднем штамбе. Система ведения – шпалерная вертикальная.

Характеристику перспективности сорта возделывания столового винограда проводили через вычисление индекса потенциальной перспективности (ИПП) [2]. Данный показатель рассчитывается по трём группам критериев: агробиологическим, увологическим и критериям качества.

Индекс потенциальной перспективности (ИПП) представляет собой отношение фактической суммы баллов по группе показателей к максимально возможной.

$$\text{ИПП} = \frac{\sum_{\text{факт.}}}{\sum_{\text{макс.}}}$$

где ИПП – индекс потенциальной перспективности; $\sum_{\text{факт.}}$ – фактическая сумма баллов; $\sum_{\text{макс.}}$ – максимально возможная сумма баллов по выбранным показателям.

Фактическая сумма баллов ($\sum_{\text{факт.}}$) рассчитывается по формуле:

$$\sum_{\text{факт.}} = \sum_{\text{Ув.факт.}} + \sum_{\text{Агр.факт.}} + \sum_{\text{Тов.факт.}}$$

где $\sum_{\text{факт.}}$ – фактическая сумма баллов; $\sum_{\text{Агр.факт.}}$ – фактическая сумма баллов по группе агробиологических

показателей; $\sum_{\text{Ув.факт.}}$ – фактическая сумма баллов по группе увологических показателей; $\sum_{\text{Тов.факт.}}$ – фактическая сумма баллов по группе товарных показателей.

По величине индекса потенциальной перспективности (ИПП) сорта могут быть отнесены к следующим группам: ИПП $\geq 0,8$ – очень перспективные; $0,7 \leq \text{ИПП} < 0,8$ – перспективные; $0,5 \leq \text{ИПП} < 0,7$ – до-

статочно перспективные; ИПП $< 0,5$ – мало-перспективные.

В качестве основных агробиологических показателей в систему комплексной оценки сорта включены коэффициенты плодоношения (K_1) и плодоносности (K_2), значения силы роста побегов и степени вызревания побегов, а также урожайность и выход стандартной продукции, которые определяются согласно общепринятым методикам.

Оценку агробиологических показателей также проводили с помощью рангового метода анализа (табл. 1). Значения показателей были разбиты на 5 диапазонов, каждый из которых оценивался в определённый балл.

Оценку увологических показателей сорта проводили по следующим показателям: размер ягоды, масса 100 ягод, масса грозди, коэффициент плотности грозди (по способу оценки товарности винограда с использованием предложенного нами правочного коэффициента) [7–9].

Шкала оценки увологических показателей и интервалы их варьирования пред-

Таблица 1

Шкала оценки агробиологических показателей столовых сортов винограда

Агробиологический критерий	Оценка, балл				
Коэффициент плодоношения, K_1	$\leq 0,2$	0,2–0,4	0,4–0,8	0,6–0,8	$\geq 0,8$
Коэффициент плодоносности, K_2	1,0–1,1	1,1–1,2	1,2–1,4	1,4–1,6	$\geq 1,6$
Сила роста побегов, см	≤ 80	80–150	150–250	250–300	≥ 300
Степень вызревания побегов, %	≤ 50	50–65	65–80	80–90	≥ 90
Урожайность, т/га	< 10	10–12	13–16	16–18	≥ 18
Выход стандартной продукции, %	< 80	80–85	85–90	90–95	95–100



ставлены в табл. 2.

Из совокупности критериев качества столового винограда выбраны следующие показатели: массовая концентрация сахаров и титруемых кислот, дегустационная оценка внешнего вида грозди и ягод, вкуса, а также оценка консистенции кожицы и мякоти ягод.

Шкала оценки критериев качества и интервалы варьирования каждого из них представлены в табл. 3.

Фактические величины значений агробиологических, увологических показателей и характеристик качества определяли согласно общепринятым методикам [2, 3].

Обсуждение результатов. Развитие и плодоношение виноградного растения обусловлены многообразными агробиологическими особенностями сорта, среди которых наиболее важными являются: элементы плодоношения, величина и качество урожая, а также сила роста и степень вызревания побегов.

Величина и качество урожая виноградного растения во многом определяется совокупностью агробиологических особенностей сорта, которые должны быть приняты во внимание при оценке сортов.

Применение методики оценки перспективности столовых сортов позволило дать сравнительную характеристику агробиологических показателей. По группе агробиологических показателей среди сортов очень раннего срока созревания максимальным значениям фактической суммы баллов характеризовался сорт Аркадия – 26 баллов, у сортов Юбилей Новочеркасска и Ливия суммарная оценка составила 23 балла.

Среди сортов раннего срока созревания максимальные значения суммы баллов по группе агробиологических показателей отмечены у сортов Вива Айка и Страшенский – 26 и 23 баллов соответственно.

В группе сортов среднего, среднепозднего и позднего срока созревания суммарная оценка агробиологических показателей находилась в интервале 19–25 баллов, при этом выделялись сорта Шоколадный, Италия и Асма.

Качество столового винограда во многом обусловлено комплексом увологических характеристик. В связи с этим важной частью сортоизучения является исследование увологических показателей.

Оценку увологических показателей сорта проводили с помощью рангового анализа по следующим показателям: размер ягоды, масса 100 ягод, масса грозди, коэффициент плотности грозди.

Анализ увологических показателей позволил выделить наиболее перспективные сорта по комплексу характеристик: в группе сортов очень раннего срока созревания – Ливия и Аркадия, в группе сортов раннего срока созревания – Преображение, в группе сортов среднего срока созревания – Ред Глоуб и Шоколадный, в группе сортов среднепозднего срока созревания – Италия.

Как свидетельствуют полученные данные, по показателям товарного качества выделяются следующие сорта: в группе сортов очень раннего срока созревания – Ливия и Аркадия, в группе сортов раннего

срока созревания – Академик Авидзба, в группе сортов среднего срока созревания – Шоколадный, в группе сортов среднепозднего срока созревания оба представленных сорта.

В условиях Восточного возвышенно-степного района и Восточного района Южнобережной зоны Крыма сорта оценены следующим образом: сорт Аркадия (ИПП=0,83) для данной зоны оценен как очень перспективный, а при возделывании в Западном предгорно-приморском районе сорт Аркадия оценен как достаточно перспективный.

Сорта Лора (ИПП=0,67), Кишмиш Юпитер (ИПП=0,68) оценены как достаточно перспективные.

Юбилей Новочеркасска (ИПП=0,73), Кишмиш лучистый (ИПП=0,72), Ливия (ИПП=0,79), Академик Авидзба (ИПП=0,75), Преображение (ИПП=0,73), Страшенский (ИПП=0,76), Ред Глоуб и Памяти Негруля (ИПП=0,79) оценены как перспективные сорта для данной зоны и района. Сорта Вива Айка (ИПП=0,83), Шоколадный, Молдова, Асма (ИПП=0,81), Италия (ИПП=0,84) оценены как очень перспективные.

Таким образом, анализ по агробиологическим, увологическим и показателям товарного качества, позволил выделить наиболее перспективные столовые сорта винограда для Восточного возвышенно-степного района и восточного района Южнобережной зоны Республики Крым.

Разработанная система оценки перспективности столовых сортов винограда была апробирована на исследуемых столовых сортах в двух виноградарских районах Крыма. При расчете индекса потенциальной продуктивности выделены наиболее перспективные сорта: Вива Айка (ИПП=0,83), Шоколадный, Молдова, Асма (ИПП=0,81), Италия (ИПП=0,84).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бейбулатов М.Р. Развитие столового виноградарства на Южном берегу Крыма/М.Р. Бейбулатов, Н.А. Тихомирова// «Магарач»: Виноградарство и виноделие, Ялта, 2013, №1. – С. 36–37.

Таблица 2

Шкала оценки увологических критериев столовых сортов винограда

Увологический критерий	Оценка, балл				
Средний размер ягод, см	< 1,4/1,2	1,4/1,2–1,6/1,4	1,6/1,4–1,8/1,6	1,8/1,6–2,0/1,8	>2,0/1,8
Средняя масса 100 ягод, г	< 300	300–500	500–700	700–900	≥900
Средняя масса грозди, г	< 300	300–500	500–750	750–1000	> 1000
Коэффициент плотности грозди, г/см³	>0,400	0,400–0,300	0,300–0,250	0,250–0,200	≤0,200

Таблица 3

Шкала оценки критериев качества столовых сортов винограда

Товарный критерий	Оценка, балл				
Массовая концентрация сахаров, г/дм³	120–140	140–160	160–180	180–190	>190
Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм³	>7,6	7,2–7,6	6,4–7,2	5,6–6,4	4,8–5,6
Оценка внешнего вида грозди и ягод, балл	0,1–0,4	0,4–0,8	0,8–1,2	1,2–1,6	1,6–2,0
Оценка вкуса, балл	0–1,0	1,0–2,0	2,0–3,0	3,0–4,0	4,0–5,0
Оценка консистенции кожицы и мякоти ягод, балл	0–0,6	0,6–1,2	1,2–1,8	1,8–2,4	2,4–3,0

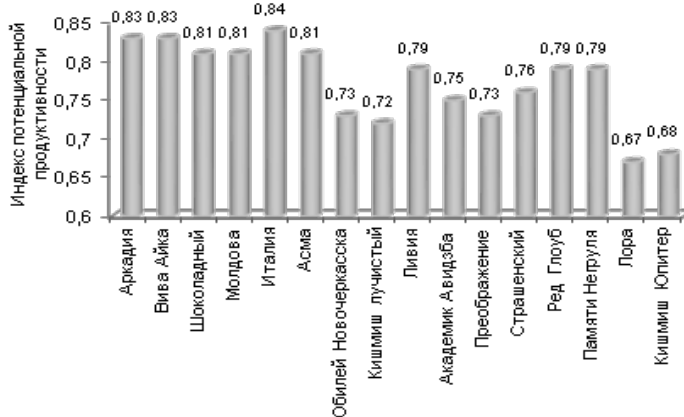


Рис. Характеристика перспективности столовых сортов винограда, Восточный возвышенно-степной район и восточный район Южнобережной зоны, 2015 г.

2. Методические рекомендации по оценке перспективности столовых сортов винограда/ М.Р. Бейбулатов, В.А. Бойко. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2014. – 19 с.

3. Бойко В.А. Метод оценки перспективности столовых сортов винограда/ В.А. Бойко// «Магарач»: Виноградарство и виноделие. – Ялта, 2015, №1. – С. 7–9.

4. Бейбулатов М.Р. Перспективность новых столовых сортов винограда на основании их комплексной оценки/ М.Р. Бейбулатов, В.А. Бойко// Виноградарство и виноделие: Сб. науч. трудов. – Т. XLV. – Ялта, 2015. – С. 12–14.

5. Магомедов М.Г. Транспортабельность абортгенных столовых сортов винограда в Дагестане / М.Г. Магомедов, О. М. Рамазанов, Ш.Р. Рамазанов // научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ. – 2013. – Том 1. – 253–256.

6. Трошин Л.П. Виноградарство России: настоящее и будущее/ Л.П. Трошин, А.М. Аджиев, К.А. Серпуховитина и др. – Махачкала: Издательский дом «Новый день», 2004. – 438 с.

7. Амелография СССР. – М.: Пищепромиздат, 1946. – Т.1. Общая амелография. – 494 с.

8. А. с. 1583037 А1 СССР, А 01 G 17/00. Способ оценки товарности винограда / А.П. Дикань, Г.С. Хлевная (СССР). – № 4410240/31–15; заявл. 17.03.88; опубл. 07.08.90. Бюл. № 29. – 3 с.

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

Поступила 06.03.2016

© В.А.Бойко, 2016

© Н.А.Тихомирова, 2016

© М.Р.Бейбулатов, 2016



УДК 634.8.032(477.75)

Иванченко Вячеслав Иосифович, д.с.-х.н., член-корреспондент НААНУ, профессор кафедры виноградарства Академии биоресурсов и природопользования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», 295492, Республика Крым, г. Симферополь, пос. Аграрное, ул. Научная;

Мельников Владимир Анатольевич, м.н.с. лаборатории субтропических плодовых и орехоплодных культур ФГБУН «Орден Трудового Красного Знамени «Никитский ботанический сад – национальный научный центр» Российской академии наук

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АГРО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ФИЛИАЛА «ТАВРИДА» ФГУП «ПАО «МАССАНДРА»

Проведён ряд исследований по определению влияния степени крутизны склонов на агробиологические показатели и прохождение некоторых фенологических фаз технического сорта винограда Мускат белый, в условиях Южнобережного предприятия Таврида ФГУП «ПАО «Массандра».

Ключевые слова: уклон участка; фенологические фазы; сумма активных температур; сила роста куста; массовая концентрация сахаров; площадь листовой поверхности; водный потенциал листьев.

Ivanchenko Viacheslav Iosifovich, Dr. Agric. Sci., Corresponding Member of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Professor of the Chair of Viticulture Academy of Bioresources and Nature Management of the Federal State-Owned Autonomous Educational Establishment of Higher Education «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», 295492, Republic of the Crimea, Simferopol, village Agrarnoe, Science Str.;

Melnikov Vladimir Anatolievich, Junior Staff Scientist of the Laboratory of Subtropical Fruit and Nut Crops Federal State Budgetary Scientific Institution «Of the Order of the Red Banner of Labour «Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Centre» Russian Academy of Sciences

CHARACTERISTICS OF THE SPATIAL DISTRIBUTION OF THE AGRO-ECOLOGICAL RESOURCES OF «TAVRIDA» BRANCH OF FSUE «PJSC «MASSANDRA»

A number of studies have been conducted to identify the influence of slope inclination on agro-biological indices and the passage of some phenological phases of the Muscat White winemaking grape variety in conditions of the southern coastal company «PJSC «Tavrida», FSUE «Massandra».

Keywords: slope inclination; phenological phases; sum of active temperatures; vigor of bush growth; mass concentration of sugars; leaf area; leaf water potential.

Введение. Виноградное растение, среди других сельскохозяйственных культур является одним из наиболее пластичных, в отношении изменяющихся экологических условий. Благодаря этому промышленная культура винограда распространена на всех континентах, кроме Антарктиды. В то же время, виноград может сильно изменять свои продуктивные характеристики в зависимости от внешних условий, в которых он произрастает.

В условиях сильнопересечённой местности Южного берега Крыма, представители одного и того же сорта винограда дают урожай, порой сильно отличающийся друг от друга как количеством так и качеством. Поэтому становится очевидным то, что в данных условиях необходимо точно представлять каким образом складывающиеся агроэкологические факторы будут влиять на продуктивные показатели виноградно-растения. Для этого в нашей работе был заложен ряд опытов по изучению влияния основных агроэкологических факторов на виноград [1-5].

Цель исследований. Изменение агробиологических показателей винограда технического сорта Мускат белый в зависимости от показателей крутизны участка в условиях южнобережного предприятия филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра».

Объекты и методы исследований. Исследования проводились на виноградниках филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» в 2013-2015 гг. Предприятие Таврида находится в пределах Южнобережного природно-виноградного района. Виноградники хозяйства расположены на местности, которую с севера защищает

Главная гряда крымских гор, с востока отделяет гора Кастель, а с запада Медведь-гора, с южной стороны расположено Чёрное море.

Для исследований были выбраны участки сорта Мускат белый с крутизной уклона 5° и 13°, расположенные на одинаковой высоте – 190 м н.у.м., и имеющие южную экспозицию. Почва на виноградниках коричневая, слабосмытая. Форма кустов – двуплечий среднештамбовый кордон с вертикальным ведением прироста. Схема посадки 3,0 x 1,5 м, подвойный сорт Кобер 5ББ. Агробиологические учёты проводились в соответствии с методическими рекомендациями [6].

Обсуждение результатов. В ходе экспедиционных изысканий, мы провели уточнение основных агроэкологических данных и в частности показателей крутизны виноградных участков. В зависимости от угла склона выделены следующие группы виноградников: 3°–5°; 5°–7°; 7°–10°; 10°–15° (табл.1). Наибольшую площадь занимают виноградники с уклоном 7°–10°, что составляет 187,52 га, 53,67% от общей площади. Наименьшую часть занимают виноградники, имеющие угол наклона 3°–5°, что составляет всего лишь 3,76% от общей площади виноградных насаждений «Тавриды». Значительную часть занимают участки с уклоном 5°–7°, их площадь составляет 114,27 га, что равно 32,71%. Наиболее крутые участки имеют крутизну 10°–15°, они занимают 34,41 га или 9,86%.

На основе полученных данных, нами была создана

картограмма крутизны склонов виноградников. Каждый виноградник выделен определённым цветом, соответствующий группе участков.

Основную часть виноградников составляют участки со средней и большой крутизной, что обуславливает особые подходы при проектировании новых насаждений и проведении агротехнологических процессов. При обычных для Южного берега ливнях высока вероятность образования новых размоин и оврагов на территории обрабатываемых земель, также это приводит к значительным потерям плодородного слоя почвы. При длине ряда более 50 м необходимо предусматривать противозероционные дороги, которые проходят поперёк склона, имеют обратный уклон и не должны рыхлиться. Также на склонах необходимо применять прерывистое рыхление, что снижает риск возникновения сильных эрозийных процессов под действием движения поверхностных вод.

Одним из первых признаков активного роста винограда является распускание почек. Главным образом начало этого процесса зависит от количества тепла приходящего на поверхность земли. Сравнительный анализ сроков распускания по-

Таблица 1
Структура виноградников филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» в зависимости от крутизны склона

Крутизна									
3°-5°		5°-7°		7°-10°		10°-15°			
га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
349,34	100	13,14	3,76	114,27	32,71	187,52	53,67	34,41	9,86



Таблица 2
Средние даты наступления фенологических фаз у сорта Мускат белый 2013-2015 гг.

Уклон	Распускание почек	Начало цветения
5°	17.04	3.06
13°	14.04	1.06

чек, а так же начала цветения винограда, позволяет установить влияние крутизны участка на интенсивность развития ростовых процессов в первых двух фазах вегетации (табл. 2).

В ходе наблюдений было установлено, что распускание почек на участке с крутизной склона 13° наступает на три дня раньше, чем на склоне 5°. Анализ наступления фазы цветения также показал аналогичную закономерность с более ранним наступлением её на уклоне в 13°. Сравнение дат наступления соответствующих фаз по годам исследования показало, что в их сроках имеются существенные различия. Так распускание почек и наступление фазы цветения в 2013 г. было отмечено в более ранние календарные сроки, чем в 2014 г. и 2015 г.

Основные показатели, оказывающие влияние на сроки прохождения первых двух фаз, это сумма активных температур и количество осадков [7, 8]. Анализ метеорологических данных за зимне-весенний период исследуемых лет показал, что количество осадков, выпавших за первые четыре месяца, не имели больших различий. В 2013 г. выпало 252 мм, в 2014 г. – 205 мм и в 2015 г. – 216 мм.

Сумма активных температур в данных условиях более существенно влияет на наступление фенологических фаз. В 2013 г. распускание почек, в обоих вариантах, было зафиксировано в 1-й декаде апреля (07-10.04.13), тогда как в 2014 г. распускание почек проходило во 2-й декаде (13-16.04.13), а в 2015 г. этот процесс наблюдался в 3-й декаде (23-25.04.15). Очевидно, что для начала распускания почек необходимо накопление определённой суммы активных температур. За исследуемый период в 2013 г. она составила – 117°C, в 2014 г. – 127°C, в 2015 г. – 116°C (табл. 3). Аналогичная закономерность была найдена и по сумме активных температур необходимых для наступления фазы цветения, которая составила в 2013 г. – 874°C, 2014 г. – 831°C, 2015 г. – 909°C. Таким образом средний показатель суммы активных температур в условиях ЮБК для сорта Мускат белый, необходимый для распускания почек, составляет 120°C, для начала цветения – 871°C.

Одним из индикаторов состояния виноградно-растения является показатель силы роста. Сравнение влияния крутизны склона на протекание ростовых процессов показало, что этот фактор оказывает существенное влияние на развитие виноградно-растения (рис. 1).

Так, в начале измерений видно, что длина побегов в вариантах отличается несущественно. При следующих замерах длина побегов, на винограднике расположенном на склоне крутизной 5°, начинает

увеличиваться, и в начале июня (06.06) разница между вариантами уже составляет 42,3 см. Это связано с тем, что более крутой склон приводит к более интенсивному прогреванию почвы, в результате чего происходит более ускоренное испарение почвенной влаги, приводящее к дефициту воды.

По показателям площади листовой поверхности также можно определить степень влияния крутизны склона на развитие растений (рис. 2). В 2014 году, в варианте с крутизной склона 5° площадь листовой поверхности составляет 5,5 м², что свидетельствует о нормальном развитии листового аппарата. В варианте с крутизной склона 13°, площадь листьев составила всего лишь 2,59 м². Примерно такое же соотношение по площади листовой поверхности отмечалось по изучаемым вариантам и в 2015 г.

В данном случае, виноград вегетирующий в условиях относительно небольшого уклона участка в 5° имеет среднюю площадь листьев за два года 6,23 м², что является нормальным показателем для данного сорта. В 2015 г. площадь листовой поверхности увеличилась на 26%, в сравнении с предыдущим годом, что обусловлено большим количеством осадков в 2015 году, особенно весной и в начале лета, способствующему более активному росту вегетативной массы растений.

В случае с виноградными растениями, произрастающими на участке с крутизной в 13°, площадь листовой поверхности в среднем за два года составляет 2,73 м², что почти в два раза ниже нормы при данной формировке. В благоприятных условиях для роста вегетативной массы из-за обильных дождей весной и в начале лета 2015 года, площадь листьев увеличилась незначительно, в сравнении с 2014 годом. Это можно объяснить глубоким стрессовым состоянием растений, которые на протяжении нескольких лет находились в условиях дефицита почвенной влаги.

Для подтверждения этой гипотезы нами были изучены водные потенциалы листьев в предрассветные часы с помощью камеры давления. По установленной связи предрассветных значений водного потенциала листьев и влажности почвы [7] были определены значения влажности почвы для исследуемых участков (рис. 3).

В мае 2015 г. выпало 44 мм осадков, и за первую декаду июня выпало ещё 20 мм осадков. Таким образом, на начало эксперимента на 10.06.2015 г. выпало 64 мм осадков. Насыщенность влагой составляла практически 100% НВ, что и подтверждается данными замера на участке с уклоном 5° на указанную дату (99% НВ).

На участке с крутизной 13° по состоянию на 10.06.15 г. насыщенность влагой составляла только 90% НВ. Таким образом,

Таблица 3
Показатели суммы активных температур приуроченные к фенологическим фазам винограда сорта Мускат белый

Сумма активных температур к моменту распускания почек			Сумма активных температур к моменту начала цветения		
2013 г.	2014 г.	2015 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
I декада апреля	II декада апреля	III декада апреля	III декада мая	I декада июня	I декада июня
117°C	127°C	116°C	874°C	831°C	909°C
Средний показатель 120°C			Средний показатель 871,3°C		

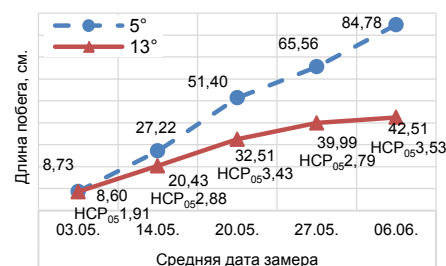


Рис. 1. Развитие однолетнего прироста виноградно-куста в зависимости от крутизны участка, сорт Мускат белый 2013-2015 гг.

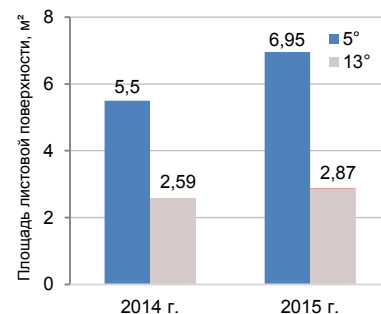


Рис. 2. Площадь листовой поверхности куста винограда сорта Мускат белый, Филиал «Таврида», 2014-2015 гг.

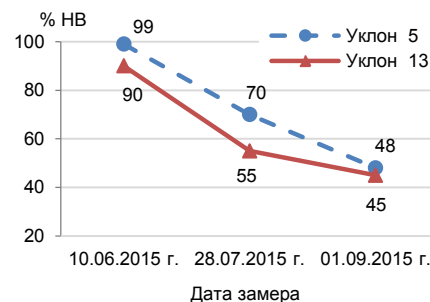


Рис. 3. Показатели влажности почвы (% от НВ), в зависимости от крутизны склона виноградно-куста, Филиал «Таврида», 2015 г.

за одни сутки разница в насыщении влагой составила 9%. Второй замер был произведён в конце июля (28.07.2015 г.), за этот месяц выпало только 15,8 мм, из них во второй декаде 0,8 мм, а за третью декаду 0,0 мм. Разница в показаниях по НВ между вариантами составила 15%. На участке, с крутизной склона 13° проявляется нехватка влаги для нормального развития винограда при существующей агротехнологии. За многие годы развития в жёстких рамках водного дефицита виноградно-растение приспособилось к конкретным экстремальным условиям существования. Это привело к значительному уменьшению площади листовой поверхности, что позволило снизить уровень транспирации, но это и сказалось на снижении урожайности (рис. 4). Сравнение количества урожая на изучаемых участках свидетельствует о том, что на более пологом склоне (5°) она составляла 6,6 т/га тогда как на склоне 13° масса урожая составила 2,0 т/га.

Стоит отметить, что при этом виноградно-растения сорта Мускат белый сохранили свою биологическую особенность – высокое сахаронакопление.



Сорт винограда Мускат белый, выращенный на ЮБК, является ценным сырьем для производства десертных и ликёрных вин. Для производства высококачественных вин необходимо получить сырье с заданными кондициями. Одним из важнейших показателей кондиционного сырья – массовая концентрация сахаров, накопление которых во многом зависит от крутизны склона.

Выводы. 1. В ходе экспедиционных изысканий уточнены границы и основные агроэкологические показатели производственных виноградников.

2. Проведено картографирование существующих планов размещения участков сельскохозяйственного назначения с привязкой их к существующей системе координат.

3. Создана картограмма крутизны склонов виноградников. Значительную часть занимают участки с уклонами от 5° до 10°, их площадь составляет 301,79 га, что составляет 86,4% от общей площади. Участки предприятия расположены на высотах от 58 до 467 м н.у.м.

4. Крутизна склона оказывает существенное влияние на рост побегов. Преобладание длины побегов на винограднике, имеющем угол наклона 5°, в сравнении с виноградником, имеющем угол наклона 13°, составило 42,3 см.

5. Виноградные растения, произрастающие на участках с различным уклоном, имеют существенные различия в площади

листовой поверхности. Площадь листового аппарата виноградного куста при уклоне участка 5° составила 6,23 м², а при 13° – всего лишь 2,73 м².

6. Природная пластичность винограда позволила растениям, произрастающим на склоне 13°, в условиях водного дефицита, приспособиться к конкретным экстремальным условиям существования. Несмотря на низкий показатель урожайности (2,0 т/га), виноград сорта Мускат белый сохранил свою биологическую особенность – высокий уровень сахаронакопления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авидзба А.М. Анализ влияния агроэкологических факторов на урожайность винограда на Южном берегу Крыма / А.М. Авидзба, В.И. Иванченко, Е.А. Рыбалко, Н.В. Баранова и др. // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. НИВиВ «Магарач». – Ялта, 2014. – Т. 44. – С. 48–52.
2. Иванченко В.И. Оценка агроэкологических ресурсов Бахчисарайского района АР Крым применительно к культуре винограда / В.И. Иванченко, Е.А. Рыбалко, Н.В. Баранова, Р.Г. Тимофеев // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. НИВиВ «Магарач». – Ялта, 2012. – Т. 42. – С. 24–27.
3. Иванченко В.И. Развитие виноградного растения и формирование продуктивности при различной экспозиции и крутизне склона участка в западно-приморском районе АР Крым / В.И. Иванченко, Е.А. Рыбалко // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2012. – № 1. – С. 7–9.
4. Авидзба А.М. Влияние агроклиматических факторов на продуктивность винограда на Южном берегу Крыма / А.М. Авидзба, В.И. Иванченко, С.П. Корсакова, Д.И. Фурса. – «НИВиВ «Магарач». Агрометеостанция «Никитский сад». – Ялта: НИВиВ

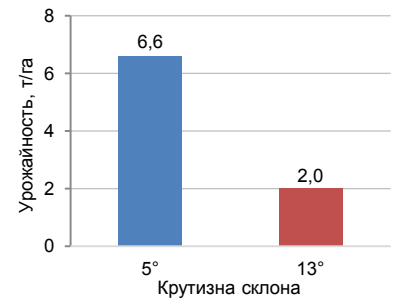


Рис. 4. Урожайность винограда сорта Мускат белый, в зависимости от крутизны склона, 2015 г.

«Магарач», 2007. – 26 с.

5. Фурса Д.И. Погода, орошение и продуктивность винограда / Д.И. Фурса. – Л.: Гидрометиздат. – 1986. – 199 с.

6. Методические рекомендации по агротехническому исследованию в виноградарстве Украины / под ред. А.М. Авидзба. – Ялта: ИВиВ «Магарач», 2004. – 264 с.

7. Березовская С.П. Определение сроков полива виноградников на основе измерения водных потенциалов листьев при помощи камер давления / С.П. Березовская, Н.А. Мазуренко, В.В. Тараненко, Н.Г. Нилов. – Инф. лист № 98–99, 1999 г., Симферополь.

8. Иванченко В.И. Состояние и перспектива развития виноградарства АР Крым / В.И. Иванченко, А.Н. Алеся, И.Г. Матчина и др. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2013. – 168 с.

Поступила 11.02.2016
© В.И. Иванченко, 2016
© В.А. Мельников, 2016

УДК 634.8.07:58.036.5

Дикань Александр Павлович, д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой виноградарства

Академия биоресурсов и природопользования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», 295492, Республика Крым, г. Симферополь, пос. Аграрное, ул. Научная

УРОЖАЙНОСТЬ ИТАЛЬЯНСКИХ КЛОНОВ И ДРУГИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА ПОСЛЕ ГУБИТЕЛЬНЫХ ЯНВАРСКИХ МОРОЗОВ В 2015 Г.

Показано восстановление кустов итальянских клонов сортов Пино фран, Мерло, Каберне-Совиньон после губительных январских морозов в Предгорье Крыма в 2015 г. Приведены также результаты урожайности 20-ти сортов и гибридных форм винограда в Западно-предгорном приморском районе.

Ключевые слова: виноград; сорт; клон; гибридная форма.

Dikan Aleksandr Pavlovich, Dr. Agric. Sci., Professor, Head of the Department of Viticulture

Academy of Bioresources and Nature Management of the Federal State-Owned Autonomous Educational Establishment of Higher Education «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», 295492, Republic of the Crimea, Simferopol, village Agrarnoie, Science Str.

THE YIELD OF ITALIAN CLONES AND OTHER GRAPE VARIETIES AFTER THE DEVASTATING FROSTS OF JANUARY 2015

The recovery of the bushes of Italian clones of Pinot Franc, Merlot, and Cabernet Sauvignon varieties after the devastating frosts on the foothills of the Crimea in January 2015 is described below. The yield results of 20 grape varieties and cultivars grown in the Western piedmont coastal area are presented.

Keywords: grapes; variety; clone; hybrid form.

Введение. Крайне неблагоприятные условия для винограда сложились зимой 2014–2015 гг. В декабре 2014 г. в Предгорье Крыма (Симферополь) в первой декаде

выпало 17 мм осадков, во второй декаде – 21 мм и в третьей – 33 мм. Всего, таким образом, набралось 71 мм осадков [3] против 44 мм по многолетним данным [1]. Есте-

ственно, все покровные ткани (и не только покровные) были сильно увлажнены, в живых тканях, в том числе в зимующих глазках, было много свободной воды.



За первые шесть дней января 2015 г. выпало еще 27,8 мм осадков (в целом за январь набралось 39 мм осадков). А 7 января (21⁰⁰ ч) метеостанцией Симферополь была зафиксирована температура 16,7°C, 8 января она опустилась до 22,7°C (на поверхности почвы – 31°C), 9 января температура воздуха (0⁰⁰ ч) составляла 19,6°C; наблюдался сильный ветер, до 14 м/с. Позже температура воздуха начала повышаться и 10 января (21⁰⁰ ч) достигла +0,8°C [4].

Стрессовая ситуация губительно сказалась на перезимовке винограда в целом в Крыму, особенно на тех насаждениях, которые были дальше 4–5 км от моря: в 2015 г. было собрано 64,6 тыс. т, а в 2014 г. – 91,2 тыс. т. Особенно пострадали неукрытые виноградники в укрывной зоне, в частности, в Предгорье Крыма. Здесь проводились наблюдения над клонами сортов винограда Пино фран, Мерло и Каберне-Совиньон, которые были завезены из Италии и посажены на землях Академии биоресурсов и природопользования (АБП) весной 2010 г.

Цель работы заключалась в том, чтобы выявить степень повреждения кустов винограда некоторых клонов сортов Пино фран, Мерло и Каберне-Совиньон, а также определить их восстановительную способность и урожайность (и других сортов) после суровой зимы 2014–2015 гг.

Условия проведения исследований. Основные исследования проводились в Предгорном природно-виноградном районе Крыма. Место расположения опытных участков находится в УНТРЦ АБП (Симферопольский район). Продолжительность вегетационного периода составляет 185 дней. Среднегодовая температура воздуха равняется +10,2°C (Симферополь). Сумма активных температур ($\geq 10^\circ\text{C}$) составляет 3175°C. Осадков выпадает 509 мм. Средний из абсолютных минимумов температуры воздуха –19°C. Абсолютный минимум температуры воздуха равняется –30°C. Сильный ветер (≥ 15 м/с) наблюдается 16,7 дня в течение года.

Почва на участке представлена черноземом, который сформировался на известняках. Участок равнинный. Схема посадки кустов 3,0 x 1,11 м. Шпалера вертикальная четырехпроводная. Форма куста – веерная полукруглая бесштамбовая.

Опыты проводились на сортах Пино фран, Мерло, Каберне-Совиньон, каждый из которых был представлен тремя клонами. Каждый клон изучался по 15 кустам.

Клоны сорта Пино фран R4 (контроль), VCR-18, VCR-20 привиты соответственно на подвой Кобер 5ББ ISV 1; клоны сорта Мерло R3 (контроль) и R-12 привиты на подвой Кобер 5ББ VCR 102, клон VCR-1 – на подвой Кобер 5ББ VCR 424; клоны сорта Каберне-Совиньон VCR-8 (контроль), VCR-19, R-5 привиты соответственно на подвой Кобер 5ББ ISV 1 и Кобер 5ББ VCR 102, CO4 ISV – VCR 6. Участок неорошаемый.

Методика исследований. Исследования проводили по общепринятым методикам [5]. Было проведено:

- определение степени и характера повреждения глазков и однолетних побегов морозами;
- учет числа глазков, оставленных при

обрезке; числа развившихся побегов, в том числе плодоносных и бесплодных; числа соцветий и гроздей.

По этим данным в последующей обработке устанавливался процент развившихся и плодоносных побегов, коэффициент плодородности (число соцветий на один развившийся побег), коэффициент плодородности побегов (число соцветий на один плодоносный побег).

Кроме этого было определено количество и качество урожая: масса урожая с куста, средняя масса грозди, содержание сахаров в соке ягод.

Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [2].

Результаты исследований. Проведенные анализы показали достаточно пеструю картину. Прежде всего, это можно объяснить удаленностью насаждений от моря. Так, в хозяйствах объединения «Массандра» виноградники от морозов практически не пострадали. В хозяйстве «Крымские виноградники», (у г. Евпатория), гибель глазков наблюдалась у сорта Мерло на 80%; сортов Каберне-Совиньон и Мускат Отто-нел – 20%, Рислинг – 0%. Но уже в ЧАО «Старокрымский» гибель глазков в среднем достигла 40%. В хозяйстве «Бурлюк», расположенном на расстоянии 20 км от моря, на орошаемых виноградниках гибель зимующих глазков у сортов Пино фран, Шардоне, Каберне-Совиньон составила 60–95%, у сорта Мерло – 100%. В агрофирме «Черноморец», в четырехкилометровой зоне от моря, насаждения сохранились с минимальными потерями глазков. За указанной зоной гибель зимующих глазков достигла у сортов Шардоне 50% и Кардинал – 70%. Гибель зимующих глазков в ООО «Качинский+», примыкающему к морю, у технических сортов составила 25–30%.

В личном подсобном хозяйстве в с. Ново-Васильевка (Почтовое) Бахчисарайского района, примыкающему к р. Альма, температура 8 января снизилась до –24°C. В результате гибель центральных почек у сорта Аркадия составила 90%. Ближе к морю, по долине, в частном хозяйстве на винограднике с высокой горизонтальной шпалерой (с. Каштаны) гибель глазков у того же сорта была 80%.

В пленочной теплице в с.Червоное Сакского района гибель глазков у сортов Ливия и Велес достигала 80% при температуре воздуха –22°C. За пределами теплицы температура была –26°C. В табл. 1 приводятся более подробные данные перезимовки сортов винограда.

В Предгорье (Симферопольский район) погибших глазков наблюдалось от

Таблица 1
Повреждение однолетних побегов винограда январскими морозами 2015 г.

Сорт, клон, г.ф.	Живые глазки, %	Погибшие		Повреж- дение стеблей (балл)
		цен- тральные почки, %	глаз- ки, %	
УНТРЦ Академии биоресурсов и природопользования				
Кардинал	8,8	8,8	82,4	3,0
Сурученский белый	4,9	0	95,1	0
Аркадия	0	0	100	4,0
Мускат белый	16,9	4,5	78,6	2,5
Ркацители	8,0	0	92,0	3,5
Каберне- Совиньон	6,3	0	93,7	1,7
Сира	3,9	0	96,1	2,8
Алиготе	0	0	100	3,6
ГК «Легенда Крыма»				
Каберне- Совиньон	0	0	100	3,0
Мерло	0	0	100	5,0
Мускат желтый	0	0	100	5,0
Пино нуар	0	0	100	1,0
ООО «Сады Бахчисарая»*				
Оригинал черный	71,0	19,1	9,9	не опре- деляли
Юбилей Журавеля	63,9	27,6	8,5	- « -
Новый подарок Запорожью	63,6	31,8	4,6	- « -
Памяти Негруля	57,8	37,8	4,4	- « -
Оригинал	53,1	32,0	14,9	- « -
Супер экстра	51,4	16,4	32,2	- « -
Ливия	45,7	38,4	15,9	- « -
Августин	30,0	50,0	20,0	- « -
Шаумяни	16,5	18,8	64,7	- « -
Виктор	15,2	42,4	42,4	- « -
Зарево	12,0	44,0	44,0	- « -
Монарх	10,5	39,5	50,0	- « -
Армения	7,5	22,4	70,1	- « -
Италия	6,3	11,7	82,0	- « -
Аркадия	6,0	31,5	62,5	- « -
Шоколадный	1,9	18,5	79,6	- « -
Кардинал	0	24,0	76,0	- « -
Кодрянка	0	25,0	75,0	- « -
Метеорит	0	9,6	90,4	- « -
Радуга	0	35,7	64,3	- « -
ООО «Инвест Плюс»				
Рислинг, клон 239-34	95,2	4,3	0,5	0
Каберне- Совиньон, клон 337	81,1	16,5	2,4	0
Сира	29,3	32,8	37,9	0

Примечание: * – данные по повреждению зимующих глазков и урожайности сортов и гибридных форм винограда в ООО «Сады Бахчисарая» представил агроном, к.с.-х.н. Мокряк Г.П.

78,6 у сорта Мускат белый до 100 % – у сортов Аркадия и Алиготе на различных микро рельефных участках. При этом повреждения однолетних стеблей (луб, камбий) были от 0 до 4,0 балла.

Исключительно сильно были повреждены зимующие глазки у технических сортов в хозяйстве ГК «Легенда Крыма» (Сакский район) – все они погибли на 100%. Повреждение однолетних лоз было от 1,0 (сорт Пино нуар) до 5,0 (сорта Мерло, Мускат желтый) баллов.

В хозяйстве ООО «Сады Бахчисарая» (Бахчисарайский район) гибель зимую-



ших глазков свыше 75 % наблюдалась у сортов Италия, Шоколадный, Метеорит, Кардинал, Кодрянка. Наибольшую устойчивость проявили сорта и г.ф. Супер экстра, Новый подарок Запорожью, Памяти Негруля, Юбилей Журавеля, Оригинал, Оригинал черный, у которых сохранилось более 51,4% живых глазков.

В ООО «Инвест Плюс» (Бахчисарайский район, с. Береговое) наибольшая гибель глазков наблюдалась у сорта Сира и небольшая – у клонов сортов Рислинг 239-34 и Каберне-Совиньон 337, соответственно, 0,5 и 2,4 %, у них очень высокая сохранность зимующих глазков – 95,2 и 81,1 %. У сорта Сира, который введен в реестр, допущенных к использованию и рекомендованных для выращивания в Республике Крым, слабым местом является морозостойкость (табл. 1). Это надо иметь ввиду, особенно при возделывании его в укывной и полукрывной зонах.

Данные весенне-летнего агробиологического учета по названному клону приводятся в табл.2. Прежде всего, надо отметить, что все зимующие глазки изучаемых объектов погибли на 100%, так как однолетние побеги на зиму укрыты почвой не были. Развитие побегов все же было с угловых глазков побегов, которые в прошлом, 2014 г., сформировались на голове кустов. После минимальной корректирующей обломки с головы кустов развивалось небольшое количество побегов, которых было достаточно для восстановления погибших рукавов и создания страховых сучков у основания.

На кустах клонов сорта Пино фран от первого до третьего варианта количество побегов изменялось от 7,3 до 8,5 шт. Значения коэффициента плодородности побегов были в том же порядке – 0,40; 0,88; 0,67. Обработка данных показала, что отмеченные значения были существенно выше во втором и третьем варианте по сравнению с контролем. То же относится и к значениям коэффициента плодородности побегов. Существенно большими были показатели плодородности побегов (%) в двух последних вариантах по сравнению с контролем. Между клонами сорта Мерло не наблюдалось существенных различий в пределах четырех показателей, приводимых в таблице.

У клонов сорта Каберне-Совиньон количество побегов было практически на том же уровне, что и клонов сортов Пино фран и Мерло. Но следует отметить, что количество побегов у клон VCR-19 было существенно большим по сравнению с контрольным клоном VCR-8. По значению коэффициента плодородности побегов клон

Таблица 2
Плодородность клонов сортов винограда

Наименование	Сорт, клон			HCP ₀₅
Пино фран				
	R-4 (к)	VCR-18	VCR-20	
Количество побегов на кусте, шт.	7,3	8,6*	8,5*	1,2
Коэффициент плодono-шения побегов	0,40	0,88*	0,67*	0,17
Коэффициент плодono-ности побегов	1,15	1,55*	1,42*	0,21
Плодonoсные побеги, %	30,3	56,8*	47,7*	10,8
Мерло				
	R-3(к)	R-12	VCR-1	
Количество побегов на кусте, шт.	9,3	9,0	9,3	0,74
Коэффициент плодono-шения побегов	0,60	0,80	0,75	0,23
Коэффициент плодono-ности побегов	1,42	1,59	1,36	0,16
Плодonoсные побеги, %	40,4	51,1	53,0	13,6
Каберне-Совиньон				
	VCR-8 (к)	VCR-19	R-5	
Количество побегов на кусте, шт.	9,8	10,7*	10,2	0,9
Коэффициент плодono-шения побегов	0,52	0,60	0,72*	0,17
Коэффициент плодono-ности побегов	1,23	1,28	1,39	0,19
Плодonoсные побеги, %	42,9	45,8	52,4	10,8

Примечание: * – здесь и в табл. 3 существенные различия с контролем

R-5 существенно превосходил контроль – клон VCR-8.

Таким образом, восстановление кустов клонов после жестоких январских морозов проходило за счет сохранившихся под прикрытием листьев и нанесенного ветром небольшого слоя почвы самых нижних зимующих глазков побегов.

По этой причине коэффициенты плодородности побегов были невысокими, но еще и из-за того, что часть зачатков соцветий вероятно погибла. К тому же в апреле было дополнительное губительное воздействие заморозков [4].

Анализ метеоданных, и прежде всего осадков за май и июнь 2015 г., показал, что выпало 121,5 и 126,0 мм соответственно, т.е. всего 247,5 мм [4]. Норма составляла 109,0 мм [1]. Таким образом, в 2015 г. за май-июнь, по сравнению с многолетними данными, выпало в 2,3 раза больше осадков, что привело к сильному развитию болезней на винограднике, в том числе на соцветиях и гроздях. В первой декаде июня количество осадков еще увеличилось на 37,0 мм. В результате урожай клонов сортов винограда стал мизерным (табл. 3). Это следствие целой цепи неблагоприятных факторов во время сохранения в период относительного покоя и дальнейшего развития генеративных органов винограда.

Как видно, показатели количества гроздей на кустах клонов сортов, массы гроздей, а затем и урожая с куста были очень низкими. Учитывая, что уборка проводилась поздно, сахаронакопление было высоким, особенно у раносозревающих клонов Пино фран (25,8–27,8 г/100 см³).

Таблица 3
Урожай и качество винограда клонов

Наименование	Сорт, клон			HCP ₀₅
Пино фран				
	R-4 (κ)	VCR-18	VCR-20	
Количество гроздей на кусте, шт.	3,5	8,4*	4,4	2,0
Урожай с куста, кг	0,04	0,13*	0,06	0,04
Масса грозди, г	11,4	15,5	13,6	-
Урожайность, ц/га	1,2	3,9	1,8	-
Массовая концентрация сахаров, г/100 см ³	27,8	29,2	25,8	-
Мерло				
	R-3 (κ)	R-12	VCR-1	
Количество гроздей на кусте, шт.	2,9	4,0	4,5*	1,3
Урожай с куста, кг	0,03	0,04	0,03	0,02
Масса грозди, г	10,3	10,0	6,7	-
Урожайность, ц/га	0,9	1,2	0,9	-
Массовая концентрация сахаров, г/100 см ³	24,2	25,2	26,0	-
Каберне-Совиньон				
	VCR-8 (κ)	VCR-19	R-5	
Количество гроздей на кусте, шт.	3,5	3,6	8,5*	1,9
Урожай с куста, кг	0,05	0,04	0,26	-
Масса грозди, г	14,3	11,1	30,6	-
Урожайность, ц/га	1,5	1,2	7,8	-
Массовая концентрация сахаров, г/100 см ³	22,5	22,0	21,0	-

Таблица 4
Урожайность сортов и г.ф. винограда в ООО «Сады Бахчисарая», ц/га

Сорт, г.ф.	2014 год	2015 год	Урожайность 2015 г. к урожайности 2014 г., %
Дружба	118	117	99,2
Прозрачный	131	129	98,5
Юбилей Журавеля	135	129	95,6
Памяти Негруля	151	144	95,4
Новый подарок Запорожью	195	182	93,3
Гузун	128	119	93,0
Супер экстра	152	141	92,8
Оригинал	132	121	91,7
Ливия	149	135	90,6
Розфор	139	121	87,1
Радуга	151	115	76,2
Августин	129	95	73,6
Аркадия	131	84	64,1
Зарево	165	86	52,1
Шоколадный	120	52	43,3
Флора	111	30	27,0
Италия	149	0	-
Кардинал	151	0	-
Кодрянка	112	0	-
Ред Глоуб	146	0	-

Однако, следует отметить, что по сравнению с другими клонами VCR-18 сорта Пино фран (3,9 ц/га), а также R-5 сорта Каберне-Совиньон (7,8 ц/га) отличались более высокими показателями урожайности.

Апрельские заморозки и обильные майско-июньские осадки также отрицательно повлияли на сорта винограда в ООО «Сады Бахчисарая». В табл. 4 приводятся



данные по урожайности за 2014 г. и 2015 г. Наибольший урожай, свыше 100 ц/га, обеспечили сорта и г.ф. в 2015 г. Дружба, Прозрачный, Юбилей Журавеля, Памяти Негруля, Новый подарок Запорожью, Гузун, Супер экстра, Оригинал, Ливия, Рошфор, Радуга. Урожайность у них по отношению к урожайности 2014 г. составила 76,2–99,2%. Ниже 50% она была в текущем году у сортов Шоколадный и Флора. Такие сорта как Италия, Кардинал, Кодрянка, Ред Глоуб урожая вообще не дали.

Выводы. Большие осадки в декабре 2014 г., начале января 2015 г. и последующие сильные январские морозы привели на неукрытых виноградниках в укрывной зоне к значительной гибели зимующих глазков и повреждению однолетних стеблей. На 100 % произошла гибель глазков в Предгорье Крыма и у итальянских клонов сортов Лино фран (R-4, VCR-18, VCR-20), Мерло (R-3, R-12, VCR-1), Каберне-Совиньон (VCR-8, VCR-19, R-5).

Сохранившиеся самые нижние зимующие глазки под случайной защитой из листьев и тонким слоем почвы позволили воспитать в течение вегетации 2015 г. по 8–10 побегов, что дает возможность восстановить рукава и создать страховой фонд для веерной полуукрывной формы кустов изучаемых клонов.

Апрельские заморозки и исключительно большие осадки в мае-июле в Предгорье отрицательно сказались на оставшихся генеративных органах клонов. В результате они характеризовались очень низкими значениями коэффициента плодоношения побегов, количества гроздей на куст и их массы, урожая с куста. Это указывает на то, что изучаемые клоны необходимо укрывать на зиму валом почвы.

Полученные данные по урожайности сортов и гибридных форм в неукрывной части Западного предгорно-приморского района Крыма (ООО «Сады Бахчисарая») показали, что некоторые из них достаточно

успешно выдержали стрессовую ситуацию зимы и вегетации. Они обеспечили урожайность свыше 100 ц/га (Новый подарок Запорожью, Супер экстра, Ливия и др.), на что нужно обратить внимание практическим виноградарям. Такие сорта как Италия, Кардинал, Кодрянка, Ред Глоуб урожая не дали совсем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматический справочник по Крымской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1959. – 136 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта/ Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 361 с.
3. Метеорологические бюллетени. – Симферополь. – 2014. – № 34–36.
4. Метеорологические бюллетени. – Симферополь. – 2015. – № 1–27.
5. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины. – Ялта: Институт винограда и вина «Магарач», 2004. – 264 с.

Поступила 16.12.2015
© А.П.Дикань, 2016

УДК 634.8: 632.4/952

Алейникова Наталья Васильевна, д.с.-х.с., с.н.с., начальник отдела защиты и физиологии растений;
Диденко Павел Александрович, м.н.с. отдела защиты и физиологии растений, plantprotection-magarach@mail.ru;
Диденко Лиана Владимировна, м.н.с. отдела защиты и физиологии растений, plantprotection-magarach@mail.ru
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

ЭЛЕМЕНТЫ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ВИНОГРАДА ОТ ОСНОВНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Изучена биологическая эффективность применения поверхностно-активных веществ (ПАВ) в баковой смеси пестицидов при защите винограда от основных болезней. Показано, что использование ПАВ в баковой смеси позволяет сократить количество обработок, повысить эффективность защиты винограда от болезней и продуктивность растений.

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

Aleinikova Natalia Vasilievna, Dr. Agric. Sci., Senior Staff Scientist, Head of the Department of Plant Protection and Physiology;
Didenko Pavel Aleksandrovich, Junior Staff Scientist of the Department of Plant Protection and Physiology;
Didenko Liana Vladimirovna, Junior Staff Scientist of the Department of Plant Protection and Physiology
Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» of RAS», Russia, Republic of Crimea, 298600, Yalta, Kirov Street, 31

ELEMENTS OF AN INTEGRATED SYSTEM FOR THE PROTECTION OF GRAPES AGAINST PRINCIPAL DISEASES

The biological efficiency of surfactants in tank mixtures of pesticides used to protect vine plants against principal diseases has been researched. It was shown that adding surfactants to pesticide tank mixtures cuts down the required number of chemical treatments, helps increase the efficiency of vine plant protection against diseases and increases productivity of plants.

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

Состояние вопроса. С целью рационального природопользования одним из основных направлений научных исследований в области выращивания с/х культур на современном этапе является усовершенствование существующих и разработ-

ка новых экологизированных и ресурсосберегающих технологий защиты растений от вредных организмов.

Известно, что возделывание виноградарников на одном и том же месте в течение нескольких десятков лет создаёт

условия для концентрации большого количества возбудителей заболеваний, вредителей и усиления их вредоносности. Усовершенствование системы защиты винограда от вредных организмов строится на повышении биологической эффективности



химических обработок, в том числе за счет использования поверхностно-активных веществ и современных малотоксичных препаратов как элементов интегрированной защиты [1–3]. Под «повышением эффективности» подразумевается увеличение продолжительности срока защитного действия, снижение фитотоксичного действия на культуру, повышение биологической эффективности на конкретный объект, соблюдение антирезистентных программ; под «снижением затрат» – уменьшение стоимости 1 га обработки виноградных насаждений.

Исследования, которые проводятся в этих направлениях, показали эффективность баковых смесей, что позволяет сокращать общее число химических опрыскиваний и повышать количество и качество урожая, т. к. правильно составленная баковая смесь может решить большинство проблем, возникающих при защите культуры от вредных организмов [4–6].

Основными болезнями винограда, на которых строится вся система защиты культуры, являются милдью и оидиум, потери урожая при их эпифитотиях достигают более 60% [7–9].

Цель исследований заключалась в биологической регламентации использования ПАВ (препараты «Кодасайд» и «Спартан») в баковой смеси пестицидов на винограде в условиях Южнобережной зоны виноградарства Крыма.

При смешивании препарата «Кодасайд» 950, м. э., со средством защиты растений эмульгаторы, которые входят в состав адьюванта, образуют вокруг молекул химического препарата капсулы. Когда эта смесь попадает в бак опрыскивателя с водой, образуется «контролируемая эмульсия», такое явление капсуляции обеспечивает уникальную эффективность «Кодасайда» 950, м.э. как «транспортровщика» средств защиты растений на культуру [10].

«Спартан» – новейший многофункциональный кондиционер (смягчитель) воды с мощным эффектом прилипания и усиления взаимодействия растений с внекорневыми удобрениями и препаратами средств защиты растений. Прилипатель улучшает смачивающую способность химического раствора за счет снижения поверхностного натяжения, т.е. одна отдельно взятая капля может покрыть значительную площадь поверхности, что позволяет вносить меньшее количество воды и препарата на 1 га без ущерба для смачивания листьев и биологической эффективности в целом [11].

Методы исследований. Полевые исследования проводились на виноградниках технического сорта винограда Каберне-Совиньон Южнобережной зоны виноградарства Крыма («Ливадия» и «Алушта» – филиалы ФГУП «ПАО «Массандра»). При исследованиях использовались методы, общепринятые в виноградарстве и защите растений [12–14].

На виноградниках филиала «Ливадия» опыты по использованию адьюванта «Кодасайд» 950, м. э., в баковых смесях с пестицидами проводились в условиях эпифитотийного развития *Uncinula necator* (Schwein.) Butt. Варианты с применением адьюванта «Кодасайд» 950, м.э., сравнива-

ли с эталоном (химические фунгициды без добавления «Кодасайда») и контролем (без химической защиты от вредных организмов). В исследованиях предполагалось использование адьюванта «Кодасайд» 950, м.э. (2 л/га), в двух вариантах. В первом его добавляли при каждой химической обработке; во втором, в связи с увеличением периода защитного действия при использовании «Кодасайда» 950, м.э., кратность обработок сократили с семи до пяти (исключены 3 и 5 обработка в фазы вегетации винограда «после цветения» и «рост ягод»).

Схема исследований на виноградниках филиала «Алушта» состояла из 3 вариантов: контроль, эталон хозяйства и опытный вариант, в котором трехкратно за вегетацию (по рекомендациям фирмы-производителя ООО «Янкино-Агро») использовали кондиционер для воды «Спартан» (2 л/га) в баковой смеси пестицидов, в следующие стадии развития винограда (по BBCH Skala): 69 стадия («конец цветения: все лепестки опали»); 73 стадия («мелкая горошина»); 77 стадия («смыкание ягод в грозди»). Система химической защиты хозяйственно-эталона состояла из 6 обработок. При опрыскиваниях использовали вентиляторный опрыскиватель ОПВ-2000, с нормой расхода рабочей жидкости 1000 л/га.

Результаты исследований. Исследования проводились при разных уровнях развития основных болезней винограда. На опытном участке сорта Каберне-Совиньон филиала «Ливадия» проявление первых визуальных признаков оидиума наблюдали в фазу «мелкая горошина» развитие болезни на листьях составляло 5,5%, гроздях – 6,1%. Стремительное нарастание заболевания отмечали в фазу «рост ягод»: на контроле было поражено 100% кустов, 55,7% листьев и 70,1% гроздей, при этом развитие на листьях составляло 30,5%, гроздях – 40,3%. Интенсивное развитие патогена зафиксировали на ранее непораженных вегетативных органах виноградных растений. В фазу «начало созревания» отмечали эпифитотию оидиума (развитие болезни составляло 52,7% по листьям и 70,3% – по гроздям табл. 1).

В условиях эпифитотии оидиума при проведении исследований по использованию в баковой смеси фунгицидов адью-

Таблица 1
Биологическая эффективность защиты от оидиума при добавлении адьюванта Кодасайд 950, м. э. в баковую смесь фунгицидов (филиал «Ливадия», сорт Каберне-Совиньон, в среднем за 2014–2015 гг.)

Вариант	Фенологические фазы развития винограда					
	«мелкая горошина»		«рост ягод и побегов»		«начало созревания»	
	листья	грозди	листья	грозди	листья	грозди
Развитие оидиума, %						
Контроль	5,5	6,1	30,5	40,3	52,7	70,3
Биологическая эффективность, %						
Опыт 1 – Кодасайд – 7 обр.	98,2	100	94,8	94,6	92,3	89,4
Опыт 2 – Кодасайд – 5 обр.	96,2	100	85,9	85,4	78,9	79,3
Эталон	97,2	100	90,8	92,7	84,5	84,5

Таблица 2
Количественные и качественные показатели урожая при добавлении адьюванта Кодасайд 950, м. э. в баковую смесь фунгицидов (филиал «Ливадия», сорт Каберне-Совиньон, в среднем за 2014–2015 гг.)

Вариант	Средняя масса грозди, г	Количество гроздей, шт./куст	Урожай, кг/куст	Массовая концентрация сахаров, г/100 см ³
Контроль	70,9	34	2,4	некондиционный
Опыт 1 – Кодасайд – 7 обр.	143,7	48,2	6,5	23,6
Опыт 2 – Кодасайд – 5 обр.	114,9	49,7	5,4	23
Эталон	116,5	49,1	5,9	22,6
НСП ₀₅ за 2014 год	10,1	8,7	1,7	3,1
НСП ₀₅ за 2015 год	10,9	4,1	1,5	0,7

ванта «Кодасайд» получили достаточно высокие показатели биологической эффективности в защите от болезни листьев и гроздей:

- при добавлении адьюванта в каждое опрыскивание – 92,3–89,4%;
- при сокращении двух обработок в системе защиты с добавлением адьюванта – 78,9–79,3%;
- при работе фунгицидами без добавления адьюванта – 84,5% (табл. 1).

Применение современного сортимен-та препаратов в баковой смеси с многофункциональным адьювантом природного происхождения «Кодасайд» 950, м.э., на винограднике филиала «Ливадия», в условиях эпифитотийного развития оидиума, позволило получить более высокий урожай – 5,4–6,5 кг/куст (опытные варианты с использованием адьюванта «Кодасайд») и 5,9 кг/куст (эталон без добавления адьюванта), в сравнении с контрольным вариантом (2,4 кг/куст, разница статистически доказана, табл. 2).

Таким образом, в ходе двухлетних исследований по использованию в баковых смесях фунгицидов адьюванта «Кодасайд» доказана возможность повышения эффективности фунгицидов и сокращения двух химических обработок в защите от оидиума, даже при сильном уровне его развития (в среднем 60%), без снижения общей эффективности системы защиты винограда.

При использовании средств защиты растений (СЗР) вода является, с одной стороны, незаменимым носителем, а с другой – сильно ограничивающим фактором с точки зрения производительности при обработке площадей. Повышение качества применяемой воды все более актуально, т.



к. требуется оптимизировать действие СЗР и их эффективность. С этой целью на виноградниках филиала «Алушта» (ФГУП «ПАО «Массандра») проводили производственный опыт по определению биологической эффективности использования кондиционера для воды «Спартан» в баковой смеси пестицидов.

На опытном участке первое проявление признаков развития *Plasmopara viticola* Berl. et Toni (в естественных условиях) зафиксировали при проведении второго учета в фазу «рост ягод и побегов». Данный показатель по листьям составлял 12,7%, гроздьям – 3,9 % (табл. 3). В фазу «начало созревания» наблюдали незначительное увеличение развития болезни, максимальное значение на листьях составляло 13,8%, гроздьях – 5,1%.

В ходе исследований по определению биологической эффективности использования «Спартана» в баковой смеси пестицидов на фоне слабого развития милдью получили высокие значения, которые на опытном варианте составляли 91,3% по листьям и 94,1% – по гроздьям (табл.3).

По урожаю с куста в положительную сторону выделялся также опытный вариант с использованием кондиционера для воды «Спартан» – 5,5 кг/куст, что на 0,3 и 0,4 кг/куст выше показателей в эталоне и контроле соответственно (табл.4).

Максимальную массовую концентрацию сахаров в соке ягод винограда установили в опытном варианте с применением «Спартана» (22,3 г/100 см³). В контрольном варианте данный показатель был ниже на 0,4 г/100 см³ и существенно ниже на эталоне – 0,9 г/100 см³ (табл. 4).

Выводы. При исследованиях, проводимых на виноградных насаждениях технического сорта Каберне-Совиньон Южнобережной зоны Крыма в 2014–2015 гг., по биологической регламентации использования ПАВ (адъювант «Кодасайд» и кондиционер для воды «Спартан») в баковой смеси пестицидов можно сделать следующие выводы.

Установлено, повышение биологической эффективности фунгицидов в баковой смеси при использовании «Кодасайда» 950, м. э., до 92,3% по листьям и 89,4% – по гроздьям, в сравнении с эталоном (84,5%). Подтверждена возможность сокращения двух химических обработок в защите от оидиума при сильном уровне его развития (52,7% – листья, 70,3% – грозди) без потери биологической эффективности.

Доказано, что использование адъюванта «Кодасайд» 950, м. э., в баковой смеси пестицидов при каждом опрыскивании способствует повышению урожая виногра-

да на 10%, в сравнении с эталоном.

Определена, высокая биологическая эффективность баковой смеси фунгицидов при использовании кондиционера для воды «Спартан» в защите винограда от милдью, которая при его слабом развитии составила по листьям 91,3% и гроздьям – 94,1%.

Установлено, что при использовании кондиционера для воды «Спартан» в баковой смеси пестицидов, повышается урожай винограда до 5,5 кг/куст, что на 0,3 и 0,4 кг/куст выше показателя в эталоне и контроле соответственно. Применение препарата способствует существенно увеличению показателя массовой концентрации сахаров в соке ягод винограда, до 22,3 г/100 см³ в сравнении с эталоном (21,4 г/100 см³).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алейникова, Н.В. Биологическая регламентация применения пестицидов с использованием современного адъюванта «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 защиты 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. Алейникова, Н.В. Применение адъюванта «Кодасайд» для повышения биологической эффективности фунгицидов при защите винограда от оидиума в условиях Южного берега Крыма / Н.В. Алейникова, П.А. Диденко // Виноградарство и виноделие. – 2015. – № 4. – С. 35–37.
4. Алейникова, Н. В. Анализ современной техники, используемой для опрыскивания виноградных насаждений в условиях Крыма / Н. В. Алейникова, П. А. Диденко // Бюллетень ГНБС. – 2015. – Вып. 116. – С. 53–57.
5. Алейникова, Н.В. Основные болезни винограда в условиях Крыма, прогноз их развития и система защиты / Н.В. Алейникова / Дисс. доктора с/х наук. – Ялта, 2010. – С. 14–19.
6. Вapop Гард [Электронный ресурс]. – Режим доступа: fermer.ru/files/forum/attach/174320/vapor_gard_brochure_russian.pdf

Таблица 4

Количественные и качественные показатели урожая винограда при добавлении Спартана в баковую смесь фунгицидов (филиал «Алушта», ФГУП «ПАО «Массандра», сорт Каберне-Совиньон, 2015 г.)

Вариант	Средняя масса грозди, г	Количество гроздей, шт./куст	Урожай, кг/куст	Массовая концентрация сахаров, г/100 см ³
Контроль	142,1	35,9	5,1	21,9
Опыт 1: Спартан + СЗР	144,2	38,1	5,5	22,3
Эталон: СЗР	141,4	36,8	5,2	21,4
НСП ₀₅	8,1	3,1	0,2	0,4

Таблица 3

Биологическая эффективность системы защиты от милдью при использовании Спартана в баковой смеси фунгицидов (филиал «Алушта», ФГУП «ПАО «Массандра», сорт Каберне-Совиньон, 2015 г.)

Вариант	Фенологические фазы развития винограда					
	«мелкая горошина»		«рост ягод и побегов»		«начало созревания»	
	листья	грозди	листья	грозди	листья	грозди
Развитие милдью, %						
Контроль	0	0	12,7	3,9	13,8	5,1
Биологическая эффективность, %						
Опыт 1: Спартан + СЗР	100	100	92,9	94,9	91,3	94,1
Эталон: СЗР	100	100	88,2	92,3	83,3	90,2

gard_brochure_russian.pdf

7. Алейникова, Н.В. Особенности развития основных заболеваний винограда в предгорном Крыму / Н.В. Алейникова // Виноградарство и виноделие. – 2005. – № 2. – С. 14–16.

8. Алейникова, Н.В. Потери урожая винограда в зависимости от эффективности защитных мероприятий / Н.В. Алейникова, Н.А. Якушина, Е.С. Галкина / Виноградарство и виноделие сб. научных трудов НИ-ВиВ «Магарач». – Ялта. – 2013. – Т. XLIII. – С. 35–38.

9. Диденко, П. А. Использование адъюванта «Кодасайд» для защиты винограда от милдью в условиях Крыма / П. А. Диденко // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2015. – № 35 (05). – С. 173–182.

10. Адъюванта Кодасайд [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.dupont.ua/content/dam/assets/industries/agriculture/assets/DuPont_Br_A5

11. Кондиционер для воды «Спартан» – суперсмачиватель. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: yankina-agro.ru/catalog/spartan/

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

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

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

Поступила 02.03.2016

©Н.В.Алейникова, 2016

©П.А.Диденко, 2016

©Л.В.Диденко, 2016



УДК 663.252.41:634.8:632.95.027

Антоненко Аделина Александровна, м.н.с. отдела биологически чистой продукции и молекулярно-генетических исследований, adelinaantnenk@rambler.ru;

Кишковская Светлана Альбертовна, д.т.н., профессор, гл.н.с. отдела микробиологии

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

СКРИНИНГ ШТАММОВ ДРОЖЖЕЙ, УСТОЙЧИВЫХ К ПЕСТИЦИДАМ

Приводятся результаты исследований устойчивости коллекционных штаммов дрожжей к максимально допустимому уровню пестицидов: Фольпан 80, ВГ; Талендо, КЭ; Вивандо, КС; Коллис, КС; Полирам ДФ, ВДГ; Фалькон, КЭ. Наиболее высокая устойчивость к пестициду Фольпан 80, ВГ отмечена у дрожжей вида *Saccharomyces vini* и, сравнительно меньшая у видов *Sacch. cerevisiae* и *Sacch. oviformis* по систематике В.И.Кудрявцева. Штаммы, обладающие устойчивостью к пестициду Фольпан 80, ВГ, не проявили устойчивость к широкому спектру исследованных пестицидов. Была обнаружена высокая чувствительность коллекционных штаммов к максимально допустимому уровню всех исследованных пестицидов. Выявлены штаммы I-21, I-94, устойчивые к пестицидам: Фольпан 80, ВГ; Талендо, КЭ; Вивандо, КС; Коллис, КС; Полирам ДФ, ВДГ; Фалькон, КЭ. Данные штаммы относятся к виду *Sacch. vini*.

Ключевые слова: чистые культуры дрожжей; пестицид; максимально допустимый уровень; чувствительность.

Antonenko Adelina Aleksandrovna, Junior Staff Scientist of the Department of Biologically Clean Products and Molecular-Genetic Research;

Kishkovskaia Svetlana Albertovna, Dr. Techn. Sci., Professor, Chief Staff Scientist of the Department of Microbiology Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» of RAS», Russia, Republic of Crimea, 298600, Yalta, Kirov Street, 31

SCREENING OF YEAST STRAINS THAT ARE RESISTANT TO PESTICIDES FUNGICIDAL ACTION

The results of research sustainability of collection of yeast strains to the maximum permissible level of pesticides: Folpan 80, WG; Talendo, CE; Vivando, CS; Collis, CS; Poliram DF, WDG; Falcon, CE. The highest resistance to the pesticide Folpan 80, WG was observed in species of yeast *Saccharomyces vini* and comparatively smaller in species *Sacch. cerevisiae* and *Sacch. oviformis*. Strains that are resistant to the pesticide Folpan 80, SH, did not show resistance to a wide spectrum of investigated of pesticides. High sensitivity collection strains was detected to the maximum permissible level of pesticides investigated. Are revealed strains of I-21, I-94, resistant to pesticides: Folpan 80, WG; Talendo, CE; Vivando, CS; Collis, CS; Poliram DF, WDG; Falcon, CE. These strains are species *Sacch. vini*.

Keywords: pure yeast culture; pesticide; maximum level; sensitivity.

Для получения столовых вин высокого качества при сбраживании сусла используют чистые культуры дрожжей отечественных и иностранных производителей. Основными критериями выбора штамма дрожжей для производства столовых вин являются высокая бродильная активность, брожение при низких температурах, спиртоустойчивость, максимальное сбраживание остаточных сахаров, высокие органолептические показатели [1]. Однако наличие остаточных количеств пестицидов в винограде, даже не превышающих максимально допустимый уровень (МДУ), при высокой чувствительности дрожжей к ним, оказывает негативное влияние на процесс брожения, что может быть причиной образования недобродов и снижения качества вин [2-4]. В связи с этим возникает необходимость в характеристике дрожжей по их устойчивости к пестицидам. Это позволит исключить возможные последствия негативного влияния пестицидов на процесс брожения, такие как длительное заброживание, неравномерное брожение, получение недобродов, возникновение посторонних тонов в аромате и во вкусе и другие. Т.к. к основным заболеваниям винограда относятся болезни грибной этиологии, наибольшее количество обработок виноградов осуществляют пестицидами фунгицидного действия (фунгицидами), поэтому в работе исследовались препараты данной группы.

Целью данной работы был скрининг штаммов дрожжей, устойчивых к пестицидам.

Объектами исследований были 337 штаммов дрожжей из коллекции института «Магарач», относящихся к дрожжам рода *Saccharomyces* по систематике В.И.Кудрявцева [5], а также к другим представителям винодельческой микрофлоры. В работе использовали пестициды фунгицидного действия: Фольпан 80, ВГ; Талендо, КЭ; Вивандо, КС; Полирам ДФ, ВДГ; Коллис, КС; Фалькон, КЭ.

Исследование устойчивости штаммов к пестицидам проводили с использованием метода их культивирования на твердых питательных средах с пестицидом. В качестве твердой питательной среды использовали 3 % виноградно-сусло-агар. Твердые питательные среды готовили согласно методу испытания фунгицидной активности химических веществ с использованием агаровой питательной среды [6]. Пестициды в виде водных растворов вводили в расплавленную агаровую среду при 40-50 °С, затем среду разливали в чашки Петри по 20 см³ в каждую. Водные растворы пестицидов готовили непосредственно перед проведением исследований. Расчет концентраций пестицидов производили по основному действующему веществу пестицида, с учетом их разбавления в агаровой среде. Микробиологические работы выполняли согласно методам, описанным Бурьян Н.И. [5]. Посевы проводили следующим образом. На обратной стороне чашек Петри маркером чертили 10 параллельных линий. Микробиологической иглой едноты отбирали биомассу изучаемого штамма и последовательно, вдоль одной

линии, делали 10 уколов в чашку Петри. Затем аналогичным способом вносили следующий штамм. В каждой чашке Петри исследовали по 10 штаммов. Культивирование проводили в термостате при температуре 25 °С. Исследование и подсчет выросших колоний, проводилось через 72 ч. Наличие роста колоний свидетельствовало об устойчивости штаммов дрожжей к данной концентрации пестицида.

Первым этапом работы был скрининг штаммов дрожжей на средах с пестицидом Фольпан 80, ВГ. Данный пестицид был выбран на основании наших предварительных исследований, которые выявили самую высокую чувствительность дрожжей к данному пестициду, даже при концентрации, не превышающей МДУ европейских стандартов 2,0 мг/дм³ [7]. Высокая токсичность и устойчивость к разложению данного пестицида подтверждается результатами исследований, проведенными в Болгарии [8]. Для скрининга штаммов дрожжей использовали, следующие концентрации пестицида Фольпан 80, ВГ: 0,4; 0,6; 1,0; 2,0 мг/дм³, которые не превышали МДУ. Контролем служила среда без пестицида. В контроле наблюдали 100% рост дрожжей, т.е. 10 колоний из 10 уколов, каждого штамма.

Штаммы с максимальным ростом колоний дрожжей при концентрации пестицида 2,0 мг/дм³ оценивались высокой устойчивостью. Об устойчивости дрожжей к пестициду судили по количеству колоний, выросших на среде: от 7 до 10 выросших колоний оценивали как штаммы с вы-



сокой устойчивостью; от 4 до 6 – средней; от 1 до 3 – низкой устойчивостью к данной концентрации пестицида.

Проведенные исследования показали, что большинство коллекционных штаммов обладало устойчивостью к низким концентрациям пестицида Фольпан 80, ВГ (рис.). С повышением концентрации пестицида количество устойчивых штаммов уменьшалось. При максимальной концентрации 2,0 мг/дм³, не превышающей МДУ, количество штаммов с высокой устойчивостью составило 7 из 337 (около 2 %). Эти дрожжи принадлежали к виду *Sacch. vini*. Данные сведения доказывают преимущество данного вида перед *Sacch. cerevisiae* и *Sacch. oviformis*, при использовании их в сусле с остаточными количествами пестицида Фольпан 80, ВГ. Среди штаммов рода *Schizosaccharomyces* было обнаружено 4 устойчивых штамма, культур с высокой устойчивостью среди этого рода не оказалось.

Большой ассортимент пестицидов, различных по химическому строению, способу проникновения и принципу действия на объект, доказывает необходимость проведения дальнейших исследований по расширению области поиска устойчивости дрожжей к широкому спектру пестицидов. Скрининг штаммов дрожжей, устойчивых к широкому спектру пестицидов, проводили среди семи штаммов, обладающих максимальной устойчивостью к пестициду Фольпан 80, ВГ. Исследование данных штаммов проводили на средах с пестицидами: Талендо, КЭ; Вивандо, КС; Коллис, КС; Полирам ДФ, ВДГ; Фалькон, КЭ. Использовали концентрацию пестицидов, близкую к МДУ европейских и российских стандартов равную 2,0 мг/дм³ [7, 9].

Контролем служила среда без пестицида. В контроле наблюдали максимальный рост дрожжей, т.е. 10 колоний из 10 уколов. О высокой устойчивости штамма дрожжей ко всем исследованным пестицидам судили по высокому показателю суммы выросших колоний на всех средах с пестицидами, чувствительность выражалась минимальным числом колоний.

По результатам исследований (табл.) у дрожжей были выявлены различия устойчивости к пестицидам. Штаммы дрожжей, обладающие устойчивостью к одним пестицидам были чувствительными к другим. Так, например, I-134 штамм обладал чувствительностью к пестицидам Коллис, КС, Полирам ЛФ, ВДГ, Фалькон, КЭ (1 колония) и обладал высокой устойчивостью к Талендо, КЭ и Вивандо, КС (9 колоний). Самой высокой устойчивостью ко всем исследованным пестицидам обладали штаммы I-21 и I-94. У штамма I-21 общая сумма колоний на средах со всеми, исследованными пестицидами, была равна 41, у штамма I-94 составляла 36 колоний.

В результате проведенных исследований была выявлена высокая чувствитель-

Таблица
Устойчивость винных дрожжей к некоторым пестицидам при концентрации 2,0 мг/дм³

Название фунгицида	Коллекционный номер штаммов дрожжей, устойчивых к пестициду Фольпан 80, ВГ						
	I-7	I-21	I-18	I-94	I-134	I-336	I-345
	Количество колоний, шт.						
Талендо, КЭ	6	7	1	5	9	7	6
Вивандо, КС	1	9	6	6	9	1	6
Коллис, КС	7	9	1	9	1	1	9
Полирам ДФ, ВДГ	7	7	1	9	1	6	1
Фалькон, КЭ	1	9	1	7	1	6	5
Всего	22	41	10	36	21	21	27
Контроль	10	10	10	10	10	10	10

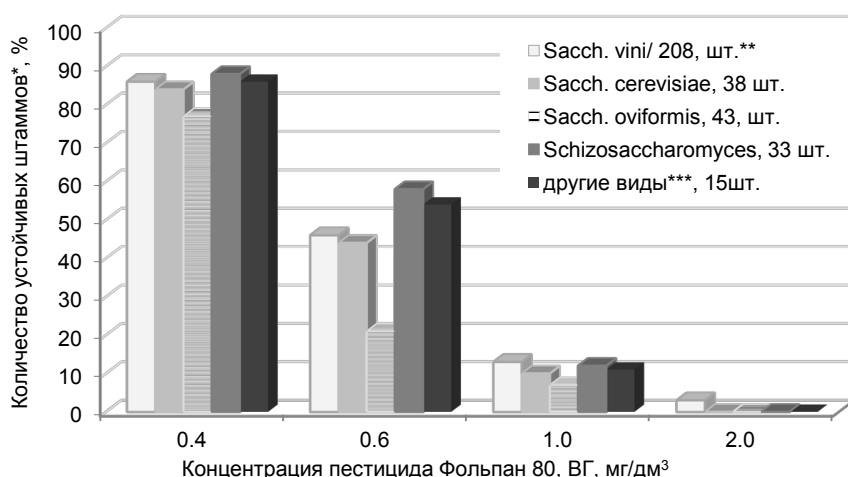


Рис. Рост дрожжей на плотной среде с пестицидом Фольпан 80, ВГ.

*Количество устойчивых штаммов – процент штаммов дрожжей, у которых рост колоний составил от 7 до 10 из 10 уколов; **шт. – общее число исследованных штаммов; ***другие виды – *Sacch. bayanus*, *Sacch. uvarum*, *Sacch. paradoxus*, *Sacch. chevalieri*, *Sacch. debaryomyces*, *Sacch. chodati*, *Saccharomycodes*, *Zygosaccharomyces*.

ность коллекционных штаммов дрожжей к максимально допустимому уровню пестицидов: Фольпан 80, ВГ; Талендо, КЭ; Вивандо, КС; Коллис, КС; Полирам ДФ, ВДГ; Фалькон, КЭ. Штаммы дрожжей I-21 и I-94 вида *Sacch. vini*, проявили наивысшую устойчивость ко всем перечисленным выше пестицидам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Валушко Г.Г. Технология виноградных вин / Симферополь: Таврида, 2001. – 624 с.
2. Антоненко М.В. Разработка технологических приемов производства столовых вин без остаточных количеств триазолов. Автореф. дис. к. т. н.: 10.12.09./ Антоненко М.В. «Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства Россельхозакадемии». – Краснодар. – 2009. – С. 3–10.
3. Косенко М.М. Разработка технологических приемов удаления остаточных количеств фунгицидов бензимидазольной природы из винограда столовых вин с целью повышения их потребительской безопасности. Автореф. дис. к. т. н.: 22.02.11 / Косенко М.М. «Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства Россельхозакадемии». – Краснодар. – 2011. – С. 5–15.
4. Гугучкина Т.И. Исследование процессов трансформации пестицидов в винограде и продуктах его

переработки / Экологические аспекты производства виноградных вин / Гугучкина Т.И., Агеева Н.М., Музыченко Г.Ф., Якуба Ю.Ф. Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства Россельхозакадемии. – Краснодар. – 2006. – С. 7–21.

5. Бурьян Н.И. Практическая микробиология виноделия / Симферополь: Таврида, 2003. – 560 с.

6. Голышин М.Н. Фунгициды в сельском хозяйстве / М.: Колос, 1970. – 183 с.

7. Список пестицидов с описанием по препаратам. [Электронный ресурс]. URL: <http://rupest.ru/ppdb/spisok-pestitsidov-s-opisaniem-rupest-po-preparatam.html> (дата обращения 7.08.2015).

8. Катерова, Л.С. Остаточные количества добавленных к суслу фунгицидов в 10-дневном вине «лабораторные опыты» / Катерова Л.С. – Институт винограда и виноделия, г. Плевен, 2003. [Электронный ресурс]. URL: http://vinnograd.info/stati/stati/octatochnye_kolichestva_dobavlenykh_k_suslu_fungicidov_v_10_dnevnom_vine.html (дата обращения 18.02.2013).

9. Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 7.08.2015).

Поступила 05.04.2016
© А.А.Антоненко, 2016
© С.А.Кишновская, 2016



УДК 634.8..631.524.5/.6..663.253.1./4

Аникина Надежда Станиславовна, д.т.н., с.н.с., начальник отдела химии и биохимии вина, hv26@mail.ru, (3654) 23-05-95, **Погорелов Дмитрий Юрьевич**, н.с. отдела химии и биохимии вина, pogdmi@ro.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31;

Зенина Маргарита Анатольевна, аспирант, лаборатория фундаментальных и прикладных исследований качества и технологий пищевых продуктов, zenina-g@mail.ru

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств» Москва, Волоколамское шоссе, д.11, 125080

ДИНАМИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ «ВИНОГРАД-ВИНОМАТЕРИАЛ»

Исследована динамика физико-химических характеристик (буферная емкость, pH, электропроводность) в ходе брожения сусле и мезги из винограда белых и красных сортов. Математически описана взаимосвязь профиля органических кислот (содержание винной, яблочной, лимонной, молочной, янтарной, титруемых кислот) и буферной емкости в системе «виноград-виноматериал». Показано, что в виноматериалах происходит перераспределение отдельных органических кислот в их сумме по сравнению с виноградом, что находит свое подтверждение в изменениях физико-химических характеристик – снижении значений буферной емкости и электропроводности и незначительном повышении pH.

Ключевые слова: органические кислоты; буферная емкость; pH; электропроводность.

Anikina Nadezhda Stanislavovna, Dr. Techn. Sci., Senior Staff Scientist, Head of department of chemistry and biochemistry of wine;

Pogorelov Dmitry Urievich, Staff Scientist of the department of chemistry and biochemistry of wine

Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» of RAS», Russia, Republic of Crimea, 298600, Yalta, Kirov Street, 31

Zenina Margaret Anatolievna, Post-Graduate Student, Laboratory of fundamental and applied research and the quality of food technology

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State University of Food Production», Moscow, Volokolamsk Highway, 11, 125080

DYNAMICS OF PHYSICAL AND CHEMICAL INDICATORS IN THE SYSTEM «GRAPES-WINEMATERIAL»

The studies of the dynamics of the physical and chemical characteristics (buffer capacity, pH, conductivity) during fermentation of must and marc from grapes white and red varieties are given. Mathematically describe the relationship of the profile of organic acids (content of tartaric, malic, citric, lactic, succinic, titratable acids) and buffer capacity in the "grapes-winematerial" system. It is shown that in the wine are redistributed certain organic acids in their sum as compared with grapes, that is confirmed by the changes in physical and chemical properties - decreasing the buffer capacity and conductivity values and a slight rise in the pH.

Keywords: organic acids; buffering capacity; pH; conductivity.

Многокомпонентный состав виноградных виноматериалов и вин определяет их физико-химические характеристики, которые отражают свойства системы вина в целом [1]. Буферная емкость виноградных виноматериалов и вин, обратно взаимосвязанная с pH, базируется на катионно-анионном составе, определяющем, в свою очередь, их способность к электропроводности, которая снижается при повышении реологических факторов системы, количественно выраженных значениями кинематической вязкости [2]. Математические уравнения зависимости значений pH и буферной емкости виноградных виноматериалов и вин от элементов катионно-анионного состава, позволяющие выявлять фальсификаты винопродукции [3].

Целью исследований было изучение динамики физико-химических характеристик и компонентов химического состава винограда в процессе его переработки.

В качестве объектов исследований использовали виноград белых (Алиготе, Мускат белый) и красных сортов (Бастардо магарачский, Каберне-Совиньон), а также виноматериалы из них, полученные по следующему технологическим схемам: брожение сусле; брожение мезги до сбраживания 2/3 сахаров с последующим дображиванием сусле. Определение физико-химических показателей винограда проводили после пробоподготовки, которая

заклучалась в раздавливании ягод и извлечения из них сока.

В исследуемых образцах винограда и виноматериалов были определены компоненты химического состава по общепринятым в энохимии методам: объемная доля этилового спирта и массовая концентрация сахаров – ареометрически; массовая концентрация: титруемых кислот и хлоридов – потенциометрически [4]; органических кислот и глицерина – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии [2] и физико-химические характеристики (электропроводность – кондуктометрически; буферная емкость и pH – потенциометрически [4]). При обработке полученных результатов применялись методы математической статистики и регрессионного анализа в среде пакета прикладных программ MS Office Excel.

Исследование химического состава винограда разных сортов показало, что для них характерно высокое содержание органических кислот, в которых преобладают винная и яблочная кислоты (табл.1). Виноград красных сортов ха-

рактеризовался более высоким содержанием органических кислот и значениями буферной емкости, pH и электропроводности, чем белые сорта. Значения буферной емкости винограда зависят как от массовой концентрацией отдельных кислот – винной ($r=0,74$), яблочной ($r=0,6$), – так и от

Таблица 1
Физико-химические показатели винограда (урожай 2015 г., Республика Крым)

Наименование показателя	Сорт винограда			
	Мускат белый	Алиготе	Бастардо магарачский	Каберне-Совиньон
<i>Массовая концентрация, г/л</i>				
сахаров	188	210	212	228
титруемых кислот	3,6	5,2	7,5	6,3
лимонной кислоты	0,1	0,2	0,3	0,1
винной кислоты	5,3	6,4	5,3	8,2
яблочной кислоты	1,7	1,6	6,1	1,8
суммы (молочная + янтарная кислот)	0,01	0,7	0,5	1,4
доля суммы винной и яблочной в общей сумме кислот, %	98	90	94	87
<i>Физико-химические характеристики</i>				
электропроводность, мСм/см	2,18	1,93	2,57	2,94
буферная емкость, мг-экв/л	32	38	57	58
pH	3,35	3,06	3,51	3,46



содержания титруемых кислот ($r=0,89$), суммы органических кислот ($r=0,74$) и взаимосвязаны со значениями электропроводности ($r=0,72$).

Нами проведены исследования динамики значений буферной емкости, pH и электропроводности в ходе брожения сусла и мезги, полученных из винограда сорта Бастардо магарачский (рис. 1). На первом этапе брожения (4 суток) происходило накопление титруемых кислот за счет их экстракции из твердых частей виноградной ягоды, что нашло свое отражение в значениях буферной емкости. По мере сбраживания сахаров отмечена тенденция к снижению массовой концентрации титруемых кислот на 1,3–2 г/л, связанная, в основном, с уменьшением содержания винной кислоты, за счет выведения в осадок ее солей (на 1,6 г/л), и яблочной кислоты в ходе яблочно-молочного брожения (на 1,7–2,6 г/л), что привело к сокращению их доли в сумме кислот, при этом значение буферной емкости понизилось на 16–18 мг-экв/л.

Такая взаимосвязь подтверждена математически (коэффициенты корреляции $r = 0,90$, при $P = 0,95$) и может быть выражена уравнениями регрессии следующего вида:

$$Y = 3,41 \cdot X + 25,4,$$

где Y – буферная емкость, мг-экв/дм³; X – массовая концентрация суммы винной и яблочной кислот, г/дм³.

Значение электропроводности изменялось волнообразно и к концу брожения уменьшилось на 0,34 мСм/см в виноматериалах, полученных брожением мезги, и на 0,58 мСм/см в образцах, полученных брожением сусла. Показатель активной кислотности pH в процессе всего цикла брожения имел тенденцию к увеличению (на 0,35 ед. при брожении мезги и на 0,15 ед. при брожении сусла).

В целом, в системе «виноград → виноматериал» происходит перераспределение исследуемых компонентов: содержание сахаров снижается до следовых количеств (1–3 г/л), образуется этиловый спирт (10–12 % об.) и глицерин (5,5–9,6 г/л) (рис. 2).

В виноматериалах, полученных из белых и красных сортов винограда, установлено перераспределение отдельных органических кислот в их сумме, что находит свое подтверждение в изменениях физико-химических характеристик – снижении значений буферной емкости и электропроводности и незначительном повышении pH (табл. 2).

Таким образом, компоненты химического состава виноградной ягоды, в частности профиль органических кислот, обуславливают значения буферной емкости как интегрального показателя системы «виноград → виноматериал».

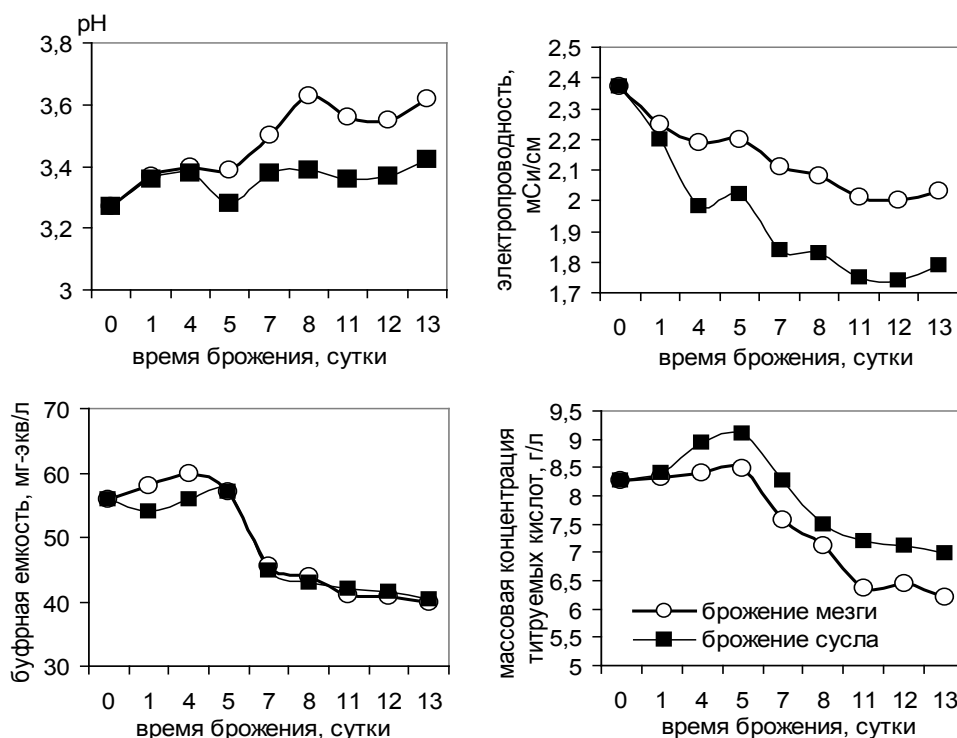


Рис. 1. Динамика физико-химических показателей винограда в ходе брожения

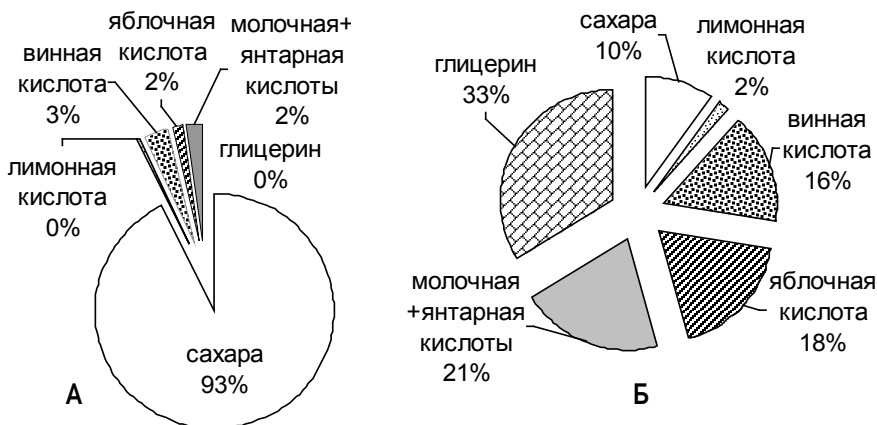


Рис. 2. Динамика некоторых компонентов в системе «виноград (А) → виноматериал (Б)» (доля в их сумме)

Таблица 2
Динамика значений показателей винограда в ходе брожения (средние данные)

Показатели	Значения в винограде	Изменение в виноматериале, %
<i>Массовая концентрация, г/л</i>		
сахаров	242,0	↓ 97
титруемых кислот	6,3	↓ 10
лимонной кислоты	0,2	↑ 22
винной кислоты	6,2	↓ 47
яблочной кислоты	2,6	↓ 24
суммы молочной и янтарной кислот	0,5	↑ 26
доля винной и яблочной в сумме кислот	0,91	↓ 24
<i>Физико-химические характеристики</i>		
буферная емкость, мг-экв/л	50,0	↓ 29
pH	3,5	↑ 5
электропроводность, мСм/см	2,6	↓ 13

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 15-38-51201\15).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Субботин В.А., Тюрин С.Т., Валуйко Г.Г. Физико-химические показатели вина и виноматериалов / В.А.Субботин, С.Т. Тюрин, Г.Г. Валуйко – М.: Пищевая промышленность, 1972. – 232 с.
2. Аникина Н.С. Научные основы идентификации подлинности виноградных виноматериалов и вин: дисс. д-ра техн. наук / Н.С. Аникина. – Ялта, 2014. – 363 с.
3. Изучение буферной системы подлинных виноградных виноматериалов и вин/ Аникина Н.С., Жилкова Т.А., Михеева Л.А. и др.// Магарач. Виноделие и виноградарство. – Ялта, 2015. – №1. – С.31–33.
4. Методы теххимического контроля в виноделии / [Под ред. В.Г. Гержиковой]. – Симферополь: Таврида, 2009. – (Серия науч.-техн. лит. по виноделию). – 304 с.

Поступила 25.02.2016
© Н.С.Аникина, 2016
© Д.Ю.Погорелов, 2016
© М.А.Зенина, 2016



УДК 663.227;546.17/577.16.002.35.004.12

Червяк София Николаевна, к.т.н., н.с. отдела химии и биохимии вина, Sof4@list.ru;**Гержинова Виктория Григорьевна**, д.т.н., проф., гл. научный сотрудник отдела химии и биохимии вина, hv26@mail.ru;**Ермихина Марианна Вадимовна**, н.с. отдела химии и биохимии вина

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

ВЛИЯНИЕ АЗОТИСТЫХ ДОБАВОК НА КАЧЕСТВО ХЕРЕСНЫХ ВИНМАТЕРИАЛОВ

В настоящей публикации приведена сравнительная характеристика хересных виноматериалов, приготовленных с использованием различных азотистых добавок. Установлено, что внесение препаратов на стадии сусла способствует сокращению сроков его дображивания на 3-5 дней и увеличению концентрации аминного азота и глицерина в хересных виноматериалах. Применение дополнительных источников азотистого питания способствует быстрому формированию хересной плёнки, активному альдегидообразованию и получению хересных виноматериалов с типичными тонами в букете и вкусе.

Ключевые слова: сусло; брожение; биологическая выдержка; аминный азот; глицерин.

Cherviak Sofia Nikolaievna, Cand. Techn. Sci., Staff Scientist of the Department of Chemistry and Biochemistry of Wine;**Gerzhikova Victoria Grigorievna**, Dr. Techn. Sci., Professor, Chief Staff Scientist of the Department of Chemistry and Biochemistry of Wine;**Ermikhina Marianna Vadimovna**, Staff Scientist of the Department of Chemistry and Biochemistry of Wine

Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» of RAS, Russia, Republic of Crimea, 298600, Yalta, Kirov Street, 31

THE EFFECT OF NITROGEN SUPPLEMENTATION ON THE QUALITY OF SHERRY WINE MATERIALS

This article is a comparative characteristic of sherry materials, prepared using various nitrogen supplements. The effect of drugs on the must fermentation process, manifested in the reduction of its period of 3-5 days, and providing nutrients reserve for sherry yeast - amino nitrogen and glycerin. The use of additional sources of nitrogen nutrition contributes to the rapid formation of sherry film, active aldehyde formation and getting sherry wine with the typical tones in the bouquet and taste.

Keywords: must; fermentation; biological aging; amino nitrogen; glycerin.

Производство хересных виноматериалов практически не отличается от технологической схемы получения белых столовых сухих виноматериалов путём полного их сбраживания. Однако виноматериалы, предназначенные для хересования, должны содержать необходимый запас элементов питания для хересных дрожжей, в том числе азотистых веществ и глицерина [1, 2, 3]. Аминокислоты используются для построения клеточных белков и являются ключевым фактором для накопления биомассы дрожжей. Глицерин выступает структурным компонентом для образования запасных питательных веществ, а также играет важную роль в осморегуляции.

В хозяйствах Крыма, расположенных на южном и восточном побережье Черного моря, столовые виноматериалы содержат недостаточное количество азотистых компонентов, в результате чего пленкование виноматериалов хересными дрожжами проходит медленно и существует вероятность его остановки.

Технологическими приёмами, способствующими повышению содержания азотистых веществ в виноматериале, являются: настаивание мезги, выдержка виноматериала на дрожжевом осадке, брожение сусла при пониженных температурах (ниже 14 °C) или повышенных температурах (выше 18 °C), нагрев виноматериала с дрожжами, воздействие ультразвуковых волн, ультрафиолетовых и инфракрасных лучей, механическое разрушение клеток, а также внесение источников азотистого питания (аммиачного азота, автолизатов или изолятов дрожжей, лизированной биомассы) в сусло или виноматериал [4-9].

Однако большинство вышеперечисленных приёмов повышения содержания

азотистых веществ в хересных виноматериалах так и не нашли широкого применения в промышленности. Согласно литературным данным, получение автолизатов дрожжей сопряжено с рядом неудобств и низкой степенью выхода растворимых компонентов из дрожжевых клеток; процесс выдержки виноматериала на дрожжевом осадке при несоблюдении анаэробных условий может провоцировать переокисленность и образование посторонних тонов. Приём настаивания мезги способствует интенсификации окислительных процессов ферментативного характера, что обуславливает снижение качества виноматериала [9-11].

Таким образом, перспективными направлениями обогащения виноматериалов источниками питания для дрожжей при

производстве хереса столового является применение вспомогательных препаратов на основе усваиваемых форм азота.

Целью нашей работы явилось изучение влияния современных азотистых добавок на качественные характеристики хересных виноматериалов.

Материалами исследований являлись азотистые добавки «Витамон комби», «Фосфатный состав», «Фосфат аммония», «Актиферм 1», «Актиферм 2» производства ERBSLOEH Geisenheim AG (Германия), Martin Vialatte Oenologie (Франция) и ООО НПФ «Синбиас» (Украина), а также автолизат дрожжей и водный раствор аммиака (табл. 1).

Азотистые добавки вносили в сусло, полученное из винограда сортов Алиготе и Ркацители, после отстаивания в кон-

Таблица 1

Характеристика азотных добавок

№ п/п	Наименование препарата	Фирма - производитель, страна	Энологическая характеристика
1	Витамон комби	ERBSLOEH eisenheim AG, Германия	Состав: фосфат аммония, тиамин. Дозировка: 3 г/дал
2	Фосфатный состав	Martin Vialatte Oenologie, Франция	Состав: фосфат аммония, тиамин. Дозировка: 1 г/дал перед спиртовым брожением
3	Фосфат аммония	ООО НПФ «Синбиас», Украина	Состав: фосфат аммония. Дозировка: 3 г/дал
4	Актиферм 1	Martin Vialatte Oenologie, Франция	Состав: тиамин, усвояемый азот (аммиачный и аминокислотный). Дозировка: 2 г/дал во время засева сусла дрожжами
5	Актиферм 2	Martin Vialatte Oenologie, Франция	Состав: аммиачный азот (фосфат и сульфат). Дозировка: 2 г/дал в середине брожения
6	Автолизат дрожжей	НИВиВ «Магарач», Россия	Приготовленный путём настаивания виноматериала на осадочных дрожжах при соотношении 1:1. Дозировка: 200 мг/дм ³ в перерасчёте на аминный азот
7	Аммиак	ООО НПФ «Синбиас», Украина	25 %-ый водный раствор. Дозировка: из расчёта доведения в сусло содержания аммиачного азота до 200 мг/дм ³ , а в виноматериале – до 100 мг/дм ³



центрациях, рекомендованных фирмой-производителем. Водный раствор аммиака в концентрации 25 % добавляли в сусло из расчёта доведения в нём содержания аммиачного азота до 200 мг/дм³, а дрожжевой автолизат – в перерасчёте на аммиачный азот в количестве 200 мг/дм³. Контролем служили образцы без применения препаратов.

Процесс брожения проводили при температуре 16-18 °С с использованием ЧКД расы Феодосия 1-19. В процессе брожения оценивали влияние препаратов на динамику сбраживания сахаров. Виноматериалы были подвергнуты хересованию пленочным способом с использованием расы дрожжей Херес 20С-96 (коллекционный номер 284) в течение 3 месяцев с момента образования сплошной пленки.

По окончании спиртового брожения и хересования в виноматериалах определяли основные компоненты фенольного, углеводно-кислотного комплексов, а также оптические и потенциометрические характеристики, проводили органолептическую оценку образцов.

Результаты исследования динамики брожения сусла с внесением различных источников азота представлены в табл. 2. Из данных следует, что применение добавок способствует более быстрому сбраживанию сахаров, что, в свою очередь, исключает вероятность получения недобродов. Продолжительность процесса брожения сокращается на 3-5 дней по отношению к контролю.

Анализ значений физико-химических показателей полученных виноматериалов показал (табл. 3), что внесение добавок на стадии сусла способствует повышению объёмной доли этилового спирта на 0,1-0,3 % об. по сравнению с контролем. Доля винной кислоты во всех образцах составляла 52-56 % от суммы органических кислот.

Значения массовой концентрации альдегидов всех образцов существенно не отличались и составляли 41,4-46,6 г/дм³. Исключение составили виноматериалы, приготовленные с применением водного раствора аммиака, содержание альдегидов в которых превышает значения контроля в 2,1-2,3 раза.

Все опытные виноматериалы характеризовались более низкими значениями редокс-потенциала и оптической плотности по сравнению с контролем. Минимальное значение Eh отмечено для образца с добавлением автолизата дрожжей и составляло 258 мВ.

Установлено, что применение препаратов на основе усвояемых форм азота на стадии брожения сусла способствует получению виноматериалов с более высокими восстановительными свойствами по сравнению с контролем, что подтверждают значения показателя окисляемости фенольных веществ. Значение показателя опытных образцов превышало контроль и составляло 0,8-0,89 мВ·дм³/мг (за исключением препарата «Актиферм 1»), что свидетельствует о возможности применения добавок для выработки неокисленных виноматериалов при производстве хереса столового [13].

Результаты органолептической оцен-

Влияние азотистых добавок на динамику сбраживания сахаров

Таблица 2

Время брожения, сут.	Наименование препарата, г/дм ³							
	Витамон комби	Фосфат аммония	Фосфатный состав	Актиферм 1	Актиферм 2	Автолизат дрожжей	Аммиак водный	Контроль
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	0	0	2	2	5	2	2
2	2	2	2	2	7	7	5	7
3	38	20	11	25	11	27	15	29
4	80	29	29	49	18	40	37	42
5	100	47	76	71	36	76	78	71
6	135	78	104	98	60	115	106	95
7	157	104	131	120	84	146	134	107
8	173	126	149	140	107	169	152	126
11	193	180	193	180	169	182	181	142
13		193		193	182	193	193	155
14					193			171
15								182
16								193

Значения физико-химических показателей хересных виноматериалов*

Таблица 3

№ п/п	Вариант опыта	Объёмная доля этилового спирта, %	Массовая концентрация		Eh, мВ	W ^{***} , мВ·дм ³ /мг	D ₄₂₀
			титруемых кислот, г/дм ³	альдегидов, мг/дм ³			
1	Витамон комби	11,9	6,7	42,2	266	0,81	0,085
2	Фосфат аммония	11,8	6,6	44,2	264	0,86	0,088
3	Фосфатный состав	12,0	6,8	41,4	270	0,83	0,091
4	Актиферм 1	11,6	6,6	43,2	268	0,77	0,083
5	Актиферм 2	11,8	6,5	46,6	272	0,86	0,092
6	Автолизат дрожжей	11,7	6,2	41,4	258	0,89	0,093
7	Аммиак водный	12,0	6,7	96,8	263	0,80	0,088
8	Контроль	11,7	7,4	44,0	277	0,79	0,095

Примечание: * - представлены средние данные трех повторностей; **W - показатель окисляемости фенольных веществ

Органолептическая характеристика хересных виноматериалов

Таблица 4

№ п/п	Вариант опыта	Цвет	Букет	Вкус	ДО, балл
1	Витамон комби	светло-соломенный	яркий цветочного направления с дышечно-барбарисовыми нотами	мягкий, гармоничный экстрактивный, бархатистый	7,80
2	Фосфат аммония	светло-соломенный	пряно-цветочного направления лёгкими смородиновыми нотами	свежий, с лёгкой горчинкой	7,79
3	Фосфатный состав	светло-соломенный	пряно-цветочного направления оттенками луговых трав	полный, изящный, гармоничный	7,79
4	Актиферм 1	светло-соломенный	яркий цветочный с медово-пряными нотами (шалфейными), тропическими фруктами, дышесными нотами	мягкий, гармоничный, свежий, элегантно-бархатистый	7,93
5	Актиферм 2	светло-соломенный	слегка приглушённый, цветочного направления со сладкими мускатными, шалфейными, дышесными нотами	чистый, мягкий, гармоничный, с горчинкой в послевкусии	7,82
6	Автолизат дрожжей	светло-соломенный	лёгкая задушка, тона хлебной корочки, дрожжевые тона	простой, гармоничный, с лёгким дрожжевым тоном	7,67
7	Аммиак водный	светло-соломенный	задушка, дрожжевые тона	простой, разлаженный, с лёгким дрожжевым тоном	7,6
8	Контроль	светло-соломенный	цветочного направления с плодовыми и медовыми оттенками	свежий, гармоничный, молочно-цветочный с горчинкой	7,70

Примечание: ***ДО – дегустационная оценка.

ки опытных образцов показали (табл. 4), что максимальной дегустационной оценке соответствуют виноматериалы, выработанные с применением препаратов «Актиферм 1» и «Актиферм 2», которые характеризовались ярким цветочным ароматом со сладкими медово-пряными, плодовыми нотами и оттенками тропических фруктов. Образцы, выработанные с использованием автолизата дрожжей и водного раствора

аммиака, обладали простым разлаженным ароматом и вкусом с дрожжевыми тонами и были оценены ниже контроля. Варианты опыта №1-3 характеризовались умеренным пряно-цветочным ароматом и свежим гармоничным вкусом.

Анализ данных показал, что в хересных виноматериалах, приготовленных с внесением азотистых добавок, массовая концентрация аминного азота составляла

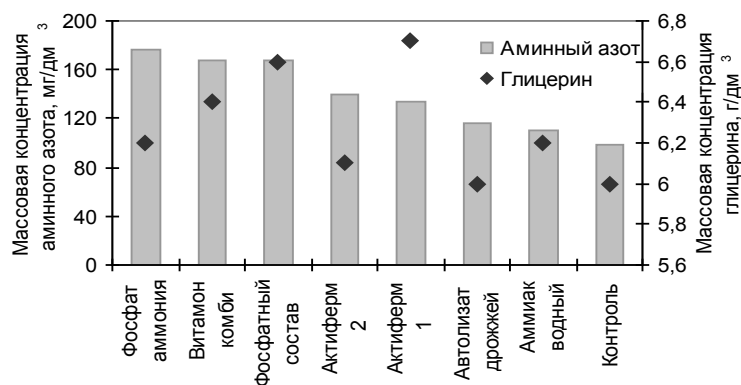


Рис. Влияние азотистых добавок, внесённых в сусло, на массовую концентрацию аминного азота и глицерина в виноматериалах

Таблица 5
Значения физико-химических показателей хересованных виноматериалов

№ п/п	Вариант опыта	Массовая концентрация альдегидов, мг/дм³	Eh, мВ	W', мВ/дм³	D ₄₂₀
1	Витамон комби	625	254	0,84	0,070
2	Фосфат аммония	563	244	0,93	0,071
3	Фосфатный состав	510	242	0,90	0,068
4	Актиферм 1	550	248	0,78	0,077
5	Актиферм 2	502	257	0,79	0,083
6	Автолизат дрожжей	484	228	0,81	0,092
7	Аммиак водный	508	234	0,84	0,08
8	Контроль	414	256	0,74	0,082

Таблица 6

Органолептическая характеристика хересованных виноматериалов

№ п/п	Вариант опыта	Цвет	Букет	Вкус	ДО, балл
1	Витамон Комби	светло-соломенный	яркий, хересный с сырными оттенками	чистый, с выраженным хересным тоном, пряными оттенками и горчинкой в послевкусии	8,45
2	Фосфат аммония	светло-соломенный	тонкий, выраженный, хересного направления	гармоничный, с выраженным хересным тоном, ореховыми нотами и солоноватостью в послевкусии	8,45
3	Фосфатный состав	светло-соломенный	тонкий, выраженный, хересного направления с ореховыми и хлебными нотами	чистый, сбалансированный, хересный тон выражен, тона калёного орешка и пикантная горчинка в послевкусии	8,5
4	Актиферм 1	светло-соломенный	яркий, хересного направления с лёгкими фруктовыми нотами	разлаженный, негармоничный	8,3
5	Актиферм 2	светло-соломенный	слабо выражен, с лёгкими хересными нотами	чистый, негармоничный, с горчинкой в послевкусии	8,3
6	Автолизат дрожжей	светло-соломенный	разлаженный, задушка, лёгкие хересные тона	простой, разлаженный, с лёгким хересным тоном	8,2
7	Аммиак водный	светло-соломенный	разлаженный, лёгкие хересные тона	простой, разлаженный, водянистый, с лёгким хересным тоном	8,2
8	Контроль	соломенный	хересный тон слабо выражен	недостаточно выражен хересный тон, негармоничная кислотность	8,35

111-176 мг/дм³, что на 10-56 % выше контроля (рис.). Максимальная концентрация аминного азота отмечается в образцах с применением препаратов «Фосфат аммония», «Витамон комби» и «Фосфатный состав».

Массовая концентрация глицерина в опытных виноматериалах варьировала в диапазоне значений 5,9-6,7 г/дм³. Наибольшими значениями массовой концентрации глицерина в виноматериалах отличались варианты опытов, выработанные с применением препаратов «Актиферм 1», «Фосфатный состав» и «Витамон комби», прирост показателя в которых составлял 0,4-0,7 г/дм³.

Результаты наблюдений за процессом хересования показали, что образование сплошной хересной пленки на поверхности опытных виноматериалов происходит на 7-18 дней быстрее, по сравнению с контролем.

Анализ данных виноматериалов после биологической выдержки свидетельствует о том, что внесение источников азотистого питания положительно сказывается на накоплении в процессе хересования альдегидов (табл. 5). Массовая концентрация компонента в опытных образцах составляла на 17-51 % выше, чем в контроле. Максимальным содержанием альдегидов характеризовались образцы, приготовленные с применением препаратов «Витамон комби», «Фосфат аммония» и «Актиферм 1». В то же время наиболее восстановленными свойствами характеризовались опытные образцы № 1-3, в которых показатель окисляемости фенольных веществ W на 14-26 % превышал значение контроля, а величина оптической плотности была на 13-17 % ниже контрольного образца.

Дегустационная оценка хересованных виноматериалов показала, что образцы с внесением «Витамон комби», «Фосфат аммония» и «Фосфатный состав» обладали тонким выраженным букетом с ореховыми и хлебными нотами и гармоничным вкусом с ореховыми нотами и солоноватостью в послевкусии (табл. 6). Полученные данные подтверждают мнение о том, что хересные виноматериалы должны характеризоваться нейтральным или легким цветочным ароматом без посторонних оттенков в аромате и вкусе [1, 10].

Таким образом, внесение азотистых добавок на стадии сусла обеспечивает дозревание сахаров за более короткие сроки, способствует увеличению объём-

ной доли этилового спирта в полученных виноматериалах и накоплению аминного азота и глицерина в более высоких концентрациях, по сравнению с контролем. Применение дополнительных источников азота обеспечивает снижение значений редокс-потенциала, оптической плотности и показателя окисляемости фенольных веществ, а также способствует накоплению альдегидов в процессе биологической выдержки и формированию хересных оттенков в букете и вкусе. На основании проведённых исследований препараты «Фосфат аммония», «Витамон комби» и «Фосфатный состав» рекомендуются для применения на стадии сусла при производстве хересных виноматериалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руссу Е.И. Качество и совершенствование технологии производства хересных вин / Руссу Емелиан Иванович. – Кишинев: Штиинца, 1992. – 160 с.
2. Lea Andrew G. H. Fermented beverage production / Andrew G. H. Lea, John R. Piggott // Springer Science+Business Media New York. – 2003. – P. 166–177.
3. Moreno-Arribas M. V. Wine chemistry and biochemistry. M. Victoria Moreno-Arribas, M. Carmen Polo. – Springer Science+Business Media, LLC, 2009. – P. 81–101.
4. Геок В.Н. Совершенствование технологии полусухих и полусладких вин на основе недобродов: дисс. ... к.т.н.: 05.18.05 / Геок Виктория Николаевна. – Ялта, 2009. – 231 с.
5. Валушко Г.Г. Технология виноградных вин. – Симферополь: Таврида, 2001. – 624 с.

6. Кишковский З.Н. Химия вина / З.Н. Кишковский, И.М. Скурихин. – М.: Агропромиздат, 1988. – 254 с.

7. Родопуло А.К. Влияние анаэробии и разложения дрожжей на качество шампанского / А. К. Родопуло // Виноделие и виноградарство СССР. – 1980. – № 8. – С. 30–31.

8. Околелов И.Н. Интенсификация процесса хересования вин / И. Н. Околелов, В. Г. Казанцев, М. А. Куридзе // Виноградарство и виноделие СССР. – 1977. – № 7. – С. 17–18.

9. Куридзе М.А. Исследование азотсодержащих компонентов винных дрожжей и семян винограда и разработка способов интенсификации процессов хересования вин: дисс. ... канд. техн. наук: 05.18.08 / Куридзе Мурман Александрович. – Ялта, 1978. – 181 с.

10. Козуб И.Г. Новое в производстве хереса / И.Г. Козуб, Б.Я. Авербух. – Кишинев: Карта молдовеняскэ, 1980. – 235 с.

11. Ткаченко О.Б. Научные основы совершенствования технологии белых столовых вин путем регулирования окислительно-восстановительных процессов их производства: автореф. дисс. д.т.н.: спец. 05.18.05 «Технология сахаристых веществ и продуктов брожения» / Ткаченко О.Б. – Ялта, 2010. – 45 с.

12. Разработка технологии и оборудования для производства автолизатов винных дрожжей ускоренным методом / И.В. Кречетов, С.В. Кулёв, В.А. Загоруйко, С.А. Кишковская, Р.Г. Тимофеев, В.В. Кречетова, Е.А. Иванова, П.А. Пробейголова // Виноград. – 2009. – № 11 (22). – С. 71–75.

12. Червяк С.Н. Совершенствование технологии хересных виноматериалов для производства хереса столового сухого: автореф. дисс. к.т.н.: спец. 05.18.05 – «Технология сахаристых веществ и продуктов брожения» / С.Н. Червяк – Ялта, 2014. – 20 с.

Поступила 19.02.2016
©С.Н.Червяк, 2016
©В.Г.Гержилова, 2016
©М.В.Ермихина, 2016



УДК 663.223/.253.1:531.756:532.694.1

Макаров Александр Семенович, д.т.н., профессор, зав. лабораторией игристых вин отдела технологии вин и коньяков, makarov150@rambler.ru;

Лутков Игорь Павлович, к.т.н., с.н.с., с.н.с. лаборатории игристых вин отдела технологии вин и коньяков, igorlutkov@mail.ru, тел.: (3654)23-40-95

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарах» РАН», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ САХАРОВ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИГРИСТЫХ ВИН

Статья посвящена изучению влияния содержания сахаров в белых, розовых и красных игристых винах на их физико-химические показатели (плотность, кинематическую вязкость, пенные свойства, поверхностное натяжение). В результате проведенных исследований установлены зависимости плотности и кинематической вязкости вина от концентрации сахаров, которые имеют линейный характер. Уравнения, описывающие эти зависимости, оказались очень близкими для розового и красного вина (Каберне-Совиньон по-белому и Каберне-Совиньон по-красному). Определенной зависимости пенных свойств, а также поверхностного натяжения от массовой концентрации сахаров установлено не было.

Ключевые слова: игристые вина; пенные свойства; вязкость; плотность; поверхностное натяжение.

Makarov Alexander Semionovich, Dr. Tech. Sci., Professor, Head of the Laboratory of Sparkling Wines of the Technology of Wines and Cognacs Department;

Lutkov Igor Pavlovich, Cand. Techn. Sci., Senior Staff Scientist of the Laboratory of sparkling wines of the Technology of Wines and Cognacs Department;

Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» of RAS», Russia, Republic of Crimea, 298600, Yalta, Kirov Street, 31

OF SUGAR CONTENT INFLUENCE ON PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF SPARKLING WINES

The paper studies the influence of the content of sugar in white, red and rosé sparkling wines on their physicochemical characteristics (density, kinematic viscosity, foaming properties, surface tension). The studies are set depending the density and kinematic viscosity of the wine from the concentration of sugars, which is linear. The equations describing these dependencies, were very close to the pink and red wine (Cabernet Sauvignon is the white and Cabernet Sauvignon in red). A clear dependence of the properties of the foam and surface tension from mass concentration of sugars has been no established.

Keywords: sparkling wine; foaming properties; viscosity; density; surface tension.

В настоящее время отечественными предприятиями выпускается достаточно широкий ассортимент шампанских и игристых вин, различающихся как по составу используемых при приготовлении купажей виноматериалов, так и по цвету и содержанию сахаров в готовой продукции. Исследования потребительского спроса на игристые вина, проведенные специалистами Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова и Кемеровского технологического института пищевой промышленности, показали, что доля белых игристых вин в объеме реализации составляет 98% в натуральном исчислении и 94 % – в денежном. Доля розовых вин составляет 5 % в денежном исчислении. Кроме того, доля полусладких игристых вин составляет 60 % в физическом объеме и 31 % – в денежном [1].

Во многих странах выпускаются игристые вина с различным содержанием сахаров. В России, согласно ГОСТ Р 51165-2009 [2], существуют следующие градации по сахарам: «экстрабрют» – менее 6 г/дм³, «брют» – 6-15 г/дм³, «сухое» – 15-25 г/дм³, «полусухое» – 25-40 г/дм³, «полусладкое» – 40-55 г/дм³, «сладкое» – 55-70 г/дм³.

В Италии изготавливают игристые вина «Prosecco», которые отличаются по массовой концентрации сахаров: брют (brut) до 15 г/дм³, экстра-сухое (extra dry) 12-20 г/дм³, сухое (dry) 20-35 г/дм³ [3].

В Германии игристые вина по массовой концентрации сахаров (г/дм³) подразделяются на [4]: натуральное терпкое (brut nature) <3; экстрабрют (extra brut) – до 6; брют (herb) – до 15; экстра сухое (extra

trocken) – 12-20; сухое (dry, sec) – 17-35; полусухое (medium dry, demi sec) – 33-50; сладкое (mild, süß, doux) – > 50.

Во Франции существуют следующие названия шампанского с различными массовыми концентрациями сахаров, (г/дм³) [4]: экстрабрют (extra brut) – 2; брют (brut) – до 15; сухое (sec) – 17-35; полусухое (demi sec) – 33-50; сладкое (doux) – > 50.

В Испании в зависимости от массовой концентрации сахаров (г/дм³) существуют 7 типов игристых вин «Cava» [5]: brut nature (брют натур) – без сахаров; extra brut (экстрабрют) – до 6; brut (брют) – до 15; extra seco (экстра секо, очень сухое) 12-20; seco (секо, сухое) – 17-35; semi seco (семи-секо, полусухое) – 33-50; dulce (дутьсе, сладкое) – более 50.

В связи с разным содержанием в выпускаемых игристых винах сахаров необходимо изучить их влияние на физико-химические показатели игристых вин.

Ранее лабораторией игристых вин института «Магарах» проводились исследования влияния моно- и дисахаридов в количестве до 1 г/дм³ на пенные свойства виноматериалов, в результате было установлено, что заметных изменений пенных свойств при этом не происходит [6].

Согласно данным А.А. Мерзжаниана [7], прямо пропорциональной зависимости между концентрацией сахарозы/глюкозы и пенными свойствами шампанских виноматериалов установлено не было.

Поскольку в работе С.А. Колосова [6] исследовались низкие массовые концентрации сахаров (до 1 г/дм³), а в работе А.А. Мерзжаниана [7] проводились опыты

без добавок, а также с добавками 20, 40, 100 и более г/дм³, представляет определенный интерес исследования образцов, концентрации сахаров в которых соответствуют основным маркам игристых вин.

Целью данной работы являлось изучение закономерностей изменения физико-химических показателей белых, розовых и красных игристых вин в зависимости от концентрации содержащихся в них сахаров.

Опытные образцы игристых вин готовили из виноматериалов, выработанных из распространенных сортов винограда Алиготе и Каберне-Совиньон, приготовленных соответственно по белому (п/б) и по красному (п/к) способам. Содержание сахаров в игристых винах варьировали путем внесения экспедиционного ликера. Экспедиционный ликер с массовой концентрацией сахаров 600 г/дм³ готовили на основе этих же виноматериалов и сахарозы.

Были приготовлены образцы игристых вин с массовой концентрацией сахаров: менее 6, а также 10; 20; 30; 50; 60 г/дм³. В этих образцах после дегазации по существующим методикам были определены следующие физико-химические показатели: массовая концентрация сахаров, плотность согласно [8], пенные свойства согласно [6], кинематическая вязкость и поверхностное натяжение согласно [7]. Результаты исследований представлены в табл. и на рис. 1-3.

В ходе определения показателя поверхностного натяжения в опытных игристых винах, было установлено, что данный показатель с увеличением концентрации

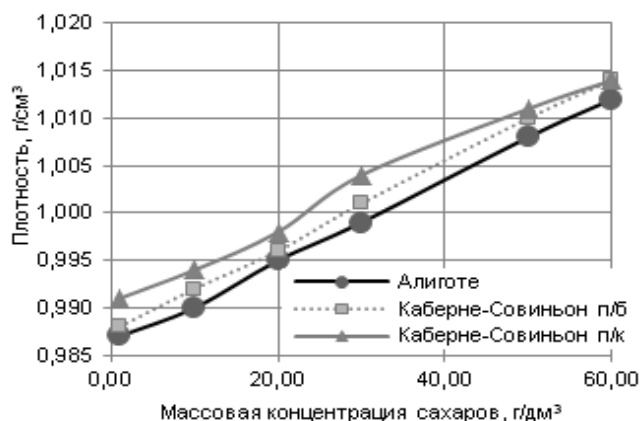


Рис. 1. Зависимость плотности игристых вин от массовой концентрации сахаров:
 $y = 0,0004x + 0,9862$ – линейная (Алиготе);
 $y = 0,0004x + 0,9875$ – линейная (Каберне-Совиньон п/б);
 $y = 0,0004x + 0,9905$ – линейная (Каберне-Совиньон п/к).

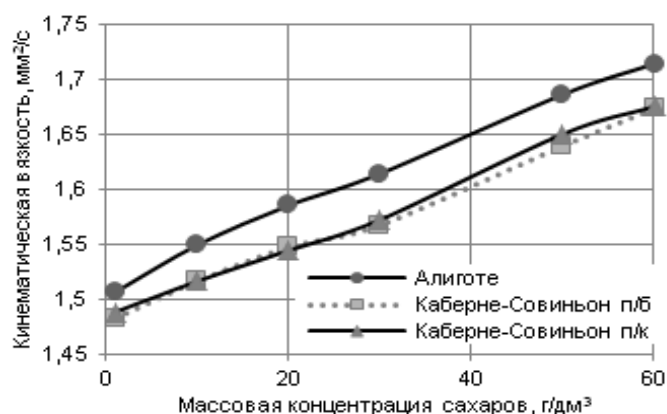


Рис. 2. Зависимость кинематической вязкости игристых вин от массовой концентрации сахаров:
 $y = 0,0035x + 1,5111$ – линейная (Алиготе);
 $y = 0,0032x + 1,4812$ – линейная (Каберне-Совиньон п/б);
 $y = 0,0032x + 1,4829$ – линейная (Каберне-Совиньон п/к).

сахаров не изменялся, например, во всех образцах игристых вин из сорта винограда Алиготе он составлял 52,4 мН/м.

Исходя из полученных данных (табл.; рис. 1-3), можно сделать следующие выводы. Независимо от состава и цвета игристого вина угловой коэффициент (κ) зависимости плотности вина от концентрации сахаров равен 0,0004, а свободный член уравнения соответствует плотности вина при содержании сахаров равно нулю. Полученные данные согласуются с известной [8] зависимостью плотности суслу от концентрации в нем сахаров: $y = 0,0004x + 1,009$. Свободный член этого уравнения больше единицы, что связано с влиянием других веществ экстракта (например, органических кислот).

Увеличение концентрации сахаров в вине приводит к увеличению его кинематической вязкости, и это увеличение также носит линейный характер, описываемый уравнениями, представленными на рис. 2. Угловой коэффициент (κ) зависимости кинематической вязкости от концентрации сахаров для Алиготе равен 0,0035 и для Каберне-Совиньон по-белому и по-красному равен 0,0032, а свободный член уравнений соответствует кинематической вязкости вин, измеренной при содержании сахаров равно нулю. Корреляция массовой концентрации сахаров с кинематической вязкостью игристых вин составляет: Алиготе (0,9978), Каберне-Совиньон (п/б) (0,9980), Каберне-Совиньон (п/к) (0,9980). Это согласуется с данными А.А. Мерзаяниана, согласно которым инвертный сахар способствует повышению вязкости вина, но в несколько меньшей степени, по сравнению со спиртом [4].

Кривая, описывающая зависимость значений показателя максимального объема пены от содержания сахаров, имела S-образный характер для игристых вин Алиготе: с выраженной тенденцией к снижению в диапазоне массовых концентраций сахаров 1-30 г/дм³, затем наблюдался скачок значения показателя при массовой концентрации сахаров 50 г/дм³, и далее снова происходило его снижение. Кривая, описывающая эту же зависимость в образцах игристых вин Каберне-Совиньон, при-

готовленных из виноматериалов, выработанных по белому способу (Каберне (п/б)), носила зигзагообразный характер со скачком значения показателя максимального объема пены при массовой концентрации сахаров 20 г/дм³, с дальнейшей тенденцией к росту. Кривая, описывающая такую же зависимость в образцах игристых вин Каберне-Совиньон, приготовленных из виноматериалов, выработанных по красному способу (Каберне-Совиньон (п/к)), носила V-образный характер с тенденцией к снижению значений показателя в диапазоне массовых концентраций 1-20 г/дм³, с дальнейшей тенденцией к росту в диапазоне массовых концентраций

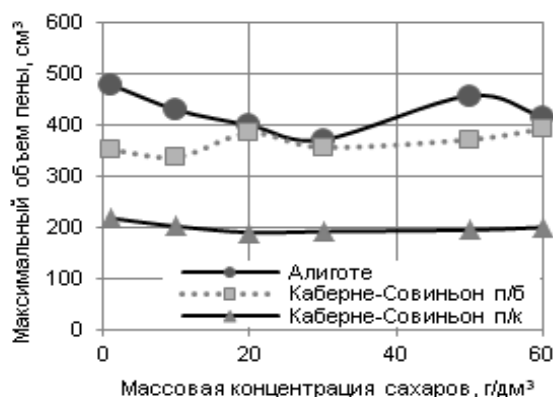


Рис. 3. Зависимость максимального объема пены игристых вин от массовой концентрации сахаров

Физико-химические показатели опытных образцов игристых вин с различным содержанием сахаров

Таблица

Наименование образца	Массовая концентрация сахаров, г/дм³	Плотность, г/см³	Кинематическая вязкость, мм²/с	Максимальный объем пены, см³	Время существования пены, с
Алиготе экстрабрют	1,2	0,987	1,507	480	>60
Алиготе брют	10	0,990	1,550	430	>60
Алиготе сухое	20	0,995	1,586	400	>60
Алиготе полусухое	30	0,999	1,615	372	52,3
Алиготе полусладкое	50	1,008	1,687	458	64,7
Алиготе сладкое	60	1,012	1,715	417	40,3
Каберне-Совиньон (п/б) экстрабрют	0,6	0,988	1,483	352	>60
Каберне-Совиньон (п/б) брют	10	0,992	1,517	338	46,8
Каберне-Совиньон (п/б) сухое	20	0,996	1,548	385	52,3
Каберне-Совиньон (п/б) полусухое	30	1,001	1,568	357	45,5
Каберне-Совиньон (п/б) полусладкое	50	1,010	1,640	372	40,3
Каберне-Совиньон (п/б) сладкое	60	1,014	1,674	393	41,0
Каберне-Совиньон (п/к) экстрабрют	1,0	0,991	1,489	218	>60
Каберне-Совиньон (п/к) брют	10	0,994	1,517	202	>60
Каберне-Совиньон (п/к) сухое	20	0,998	1,545	190	>60
Каберне-Совиньон (п/к) полусухое	30	1,004	1,573	192	>60
Каберне-Совиньон (п/к) полусладкое	50	1,011	1,651	195	>60
Каберне-Совиньон (п/к) сладкое	60	1,014	1,676	200	11,8



сахаров 20-60 г/дм³. Корреляция массовой концентрации сахаров с показателем максимального объема пены игристых вин составляет: Алиготе (-0,2247), Каберне-Совиньон (п/б) (0,7117), Каберне-Совиньон п/к (-0,4868). Значения показателя времени существования пены имели тенденцию к уменьшению, особенно при повышенных массовых концентрациях сахаров.

Таким образом, проведенные исследования позволили установить, что зависимость значений показателей плотности и кинематической вязкости игристых вин от массовой концентрации сахаров имеет линейный характер, причем уравнения, описывающие эти зависимости, оказались очень близкими для розового и красно-

го игристых вин (Каберне-Совиньон (п/б) и Каберне-Совиньон (п/к)). Четкой зависимости значений показателей пенистых свойств и поверхностного натяжения от массовой концентрации сахаров установить не удалось. Исследования планирует продолжить.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Системный анализ сегмента игристых вин на российском потребительском рынке (часть 2) /В.М.Киселев, Т.Ф. Киселева, Р.И. Керимова// Виноделие и виноградарство. – 2014. – №5. – С. 12-17.
2. ГОСТ Р 51165-2009 Российское шампанское. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ. – 2011. – 12 с.
3. Системный анализ сегмента игристых вин на российском потребительском рынке (часть 1)

/В.М.Киселев, Т.Ф. Киселева, Р.И. Керимова// Виноделие и виноградарство. – 2014. – №5. – С. 4-9.

4. Андре Доминэ. Вино/ Новое изд., доп. и перераб. 2004; пер. с франц. – Германия: KÖNEMANN, 2005. – 926 с.

5. Чеботарев В.Л., Чеботарева С.В. Вина Испании. – М.: Издательство жигульского, 2003. – 304 с.

6. Колосов С.А. Разработка технологии производства игристых вин с повышенными пенистыми свойствами/ Колосов С.А. Дис.... к.т.н.: 05.18.07/ Колосов Станислав Анатольевич – Ялта, 2005. – 140 с.

7. Мерджаниан А.А. Физико-химия игристых вин. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 271 с.

8. Методы технокимического контроля в виноделии/ Под ред. Гержиковой В.Г. 2-е изд. – Симферополь, 2009. – 304 с.

Поступила 04.04.2016

©А.С.Макаров, 2016

©И.П.Лутков, 2016

УДК 663.252.2/.257.9:661.185.8

Виноградов Владимир Александрович, д.т.н., с.н.с., нач. отдела технологического оборудования, vladvin5@rambler.ru, (3654) 23-05-90;

Сильвестров Антон Владимирович, к.т.н., н.с. отдела технологического оборудования, asilvestr12@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарах» РАН», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

К ВОПРОСУ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ СЕДИМЕНТАЦИИ И ФЛОТАЦИИ ВЗВЕСЕЙ ВИНОГРАДНОГО СУСЛА

Приведены результаты исследований по влиянию диаметра лабораторного цилиндра на скорость седиментации взвесей виноградного сусла. Моделирование процесса осаждения взвесей проводили на 11 типоразмерах цилиндров от 0,015 до 0,210 м. Установлено, что при диаметре цилиндра 0,120 м и более влияние стенок на истинную скорость седиментации взвесей виноградного сусла не сказывается. Результаты исследований могут быть использованы при моделировании процессов осветления сусла методами седиментации и флотации.

Ключевые слова: цилиндр; диаметр; осаждение; истинная скорость; стенки цилиндра; взвеси; виноградное сусло.

Vinogradov Vladimir Aleksandrovich, Dr. Techn. Sci., Senior Staff Scientist, Head of the Department of Process Equipment;

Silvestrov Anton Vladimirovich, Cand. Techn. Sci., Staff Scientist of the Department of Process Equipment

Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» of RAS», Russia, Republic of Crimea, 298600, Yalta, Kirov Street, 31

ON MODELING SEDIMENTATION AND FLOTATION PROCESSES OF GRAPE MUST SUSPENDED MATTER

The laboratory cylinder diameter influence on the rate of sedimentation of grape must suspended matter was studied, and the results obtained are reported. The modeling of the process of sedimentation of suspended matter was carried out on 11 sizes of cylinders with diameter from 0,015 m to 0,210 m. The no influence of the cylinder walls with diameter 0,120 m or more on the true sedimentation rate was established. The results of this research may be used to modeling grape must clarification process by sedimentation and flotation.

Keywords: cylinder; diameter; sedimentation; true rate; cylinder walls; suspended matter; grape must.

При моделировании процессов осветления виноградного сусла методами отстаивания и флотации в лабораторных условиях при определенном диаметре цилиндра начинает сказываться влияние стенок модели. В результате этого влияния измеряемые скорости осаждения взвесей и подъема аэрофлокул не будут соответствовать истинным скоростям процесса, значение которых используется при расчете производительности натуральных образцов технологического оборудования. При движении осветляемой жидкости вверх при флотации и вниз при осаждении массовая концентрация взвесей постепенно увеличивается. В результате скорость седиментации (флотации) при этом постепенно

уменьшается. В процессе движения в разделяемой жидкости возможны процессы вихреобразования, вызванные неравномерностью седиментации (флотации) взвесей. Количественно учесть эти явления трудно, поэтому в инженерных расчетах поверхность отстойника или флотатора для обеспечения заданной производительности обычно увеличивают на 30-35 % [1-3].

В связи с этим для получения достоверных данных по кинетике процессов седиментации или флотации необходимо определить минимальный диаметр цилиндра, при котором влияние стенок на скорость отстаивания или флотации является незначительным.

Ввиду того, что процессы осаждения и

флотации описываются одним и тем же законом Стокса, для упрощения конструкции установки, используемой с целью изучения влияния диаметра резервуара на кинетику процесса, опыты проводились при отстаивании виноградного сусла. Объектом исследований являлось сусло прессовых фракций винограда сорта Ркацители, полученное в производственных условиях, с массовыми концентрациями сахаров 170-200 г/дм³ и титруемых кислот 7-9 г/дм³. Средняя массовая доля взвесей в исходном сусле – 12,61-18,03%. Для исключения преждевременного забраживания сусло сульфитировалось из расчета 100 мг/дм³. Исследования проводились при температуре окружающего воздуха 18-20 °С.

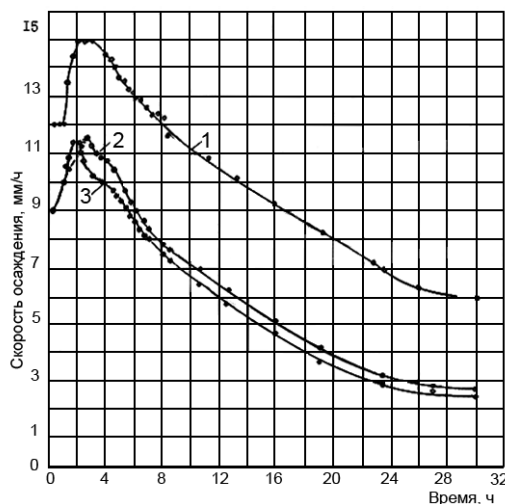


Рис. 1. Кинетика процесса осаднения взвесей виноградного сусла в резервуарах с различным внутренним диаметром (массовая доля взвесей в сусле 18,03 %): 1 – диаметр 15 мм; 2 – диаметр 210 мм; 3 – диаметр 116 мм)

В опытах использовались 11 типоразмеров лабораторных стеклянных цилиндров с внутренними диаметрами: 0,015; 0,025; 0,048; 0,062; 0,080; 0,105; 0,115; 0,116; 0,150; 0,200; 0,210 м.

В процессе исследований фиксировали уровень чётко выраженной границы между зоной стеснённого осаднения и находящейся выше зоной свободного осаднения, над которой располагается осветлённое сусло, и время осаднения. Процесс отстаивания виноградного сусла осуществляли в периодическом режиме.

Кинетика процесса осаднения взвесей виноградного сусла в стеклянных цилиндрах с различными внутренними диаметрами представлена на рис. 1.

Анализ полученных данных свидетельствует, что при периодическом процессе отстаивания виноградного сусла высота наблюдаемых зон изменяется по времени. В начале отстаивания происходит осаднение преимущественно крупных частиц, вызывающее наиболее интенсивное обратное движение сусла. Далее по мере уменьшения концентрации взвешенных частиц тормозящее влияние обратного тока сусла ослабевает и скорость отстаивания возрастает.

Увеличение скорости отстаивания происходит до момента установления динамического равновесия между действующей силой тяжести и силой сопротивления среды. При последующем отстаивании происходит совместное осаднение частиц, сопровождающееся постоянной скоростью осаднения. Завершающая последняя стадия процесса отстаивания характеризуется постепенным уменьшением скорости осаднения ввиду того, что происходит уплотнение осадка и выделение жидкости становится все более затруднительным.

Максимальное значение скорости осаднения взвесей V_{oc} , при которой наблюдается динамическое равновесие между действующей силой тяжести и сопротивлением среды, как показывают исследования, зависит от площади свободного сечения слоя (относительно стенок резервуара)

и равняется скорости жидкости $V_{сж}$ в свободном сечении слоя. Осаждающиеся частицы вытесняют вверх равный им объем жидкости. При этом скорость $V_{сж}$ жидкости в свободном сечении слоя (относительно стенок резервуара) может быть определена из условия равенства объемных расходов потока и частиц. Чем меньше внутренний диаметр поперечного сечения, тем больше скорость жидкости $V_{сж}$. Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что с увеличением внутреннего диаметра резервуара, влияние площади поперечного сечения свободного слоя, т.е. стенок резервуара постепенно ослабевает.

Математическая обработка изменения скорости осаднения взвесей в цилиндрах различного внутреннего диаметра позволила получить следующие уравнения регрессии при исходной массовой доле взвесей в сусле 12,6 % и температуре сусла 20 ± 2 °C:

1) внутренний диаметр цилиндра 0,015 м
 $V_{oc} = 21,3591 + 0,2089 \tau - 0,0450 \tau^2 + 6,6675 \tau^3$ (1)
 $R^2 = 0,767$;

2) внутренний диаметр цилиндра 0,025 м
 $V_{oc} = 46,8846 - 1,8573 \tau + 0,0157 \tau^2 + 9,2500 \tau^3$ (2)
 $R^2 = 0,631$;

3) внутренний диаметр цилиндра 0,048 м
 $V_{oc} = 10,7820 + 1,2947 \tau + 0,0820 \tau^2 + 0,0010 \tau^3$ (3)
 $R^2 = 0,844$;

4) внутренний диаметр цилиндра 0,062 м
 $V_{oc} = 12,2517 + 1,4874 \tau - 0,0908 \tau^2 + 0,0011 \tau^3$ (4)
 $R^2 = 0,830$;

5) внутренний диаметр цилиндра 0,080 м
 $V_{oc} = 11,1673 + 0,8960 \tau - 0,0561 \tau^2 + 6,9869 \tau^3$ (5)
 $R^2 = 0,894$;

6) внутренний диаметр цилиндра 0,105 м
 $V_{oc} = 14,0407 + 1,2738 \tau - 0,1149 \tau^2 + 0,0021 \tau^3$ (6)
 $R^2 = 0,909$.

где τ – время, ч.

Обработка уравнений регрессии (1)–(6) позволила определить максимальные значения скоростей осаднения для различных диаметров цилиндров, на основании которых получено уравнение регрессии зависимости скорости осаднения при значении исходной массовой доли взвесей 12,61% от диаметра цилиндра D_c
 $V_{oc} = 35,6817 - 515,8170 D_c + 4168,2351 D_c^2 - 6795,9028 D_c^3$ (7)
 $R^2 = 0,889$,

где D_c – внутренний диаметр цилиндра, м; V_{oc} – скорость осаднения, мм/ч.

Аналогичные исследования при другом значении массовой доли взвесей в исходном сусле 18,03 % по-

зволили получить следующие уравнения регрессии

7) внутренний диаметр цилиндра 0,015 м
 $V_{oc} = 14,8111 - 0,1871 \tau - 0,0172 \tau^2 + 0,000455 \tau^3$ (8)
 $R^2 = 0,882$;

8) внутренний диаметр цилиндра 0,025 м
 $V_{oc} = 21,7660 - 6,4463 \tau + 1,4317 \tau^2 - 0,1178 \tau^3$ (9)
 $R^2 = 0,729$;

9) внутренний диаметр цилиндра 0,116 м
 $V_{oc} = 10,1567 - 0,1253 \tau - 0,0212 \tau^2 + 0,0005837 \tau^3$ (10)
 $R^2 = 0,912$;

10) внутренний диаметр цилиндра 0,150 м
 $V_{oc} = 13,1695 - 0,8296 \tau + 0,0190 \tau^2 - 0,0001001 \tau^3$ (11)
 $R^2 = 0,979$;

11) внутренний диаметр цилиндра 0,080 м
 $V_{oc} = 10,8817 - 0,1386 \tau - 0,0248 \tau^2 + 0,0006963 \tau^3$ (12)
 $R^2 = 0,919$.

Проводя, как и в предыдущем случае, математическую обработку получили следующее уравнение регрессии зависимости скорости осаднения взвесей V_{oc} от D_c

$V_{oc} = 18,6678 - 238,0500 D_c + 2064,0458 D_c^2 - 5228,0271 D_c^3$ (13)
 $R^2 = 0,916$.

Совместное решение уравнений (7) и (13) по поиску оптимального значения внутреннего диаметра цилиндра D_c , при котором скорость осаднения не зависит от пристеночного эффекта, позволили установить, что минимальное значение $D_c = 0,08$ м.

Учитывая колебания в значениях массовой доли взвесей различных фракций сусла, а также вязкости сусла при различной температуре и различных обработках вспомогательными веществами минимальный диаметр цилиндра нами увеличен до 0,120 м (рис. 2).

По результатам исследований скорости осаднения в зависимости во времени и от внутреннего диаметра цилиндра получены уравнения множественной регрессии:

при исходной массовой доле взвесей 18 %
 $V_{oc} = 15,2721 - 24,5087 D_c - 0,3151 \tau$ (14)
 $R^2 = 0,775$;

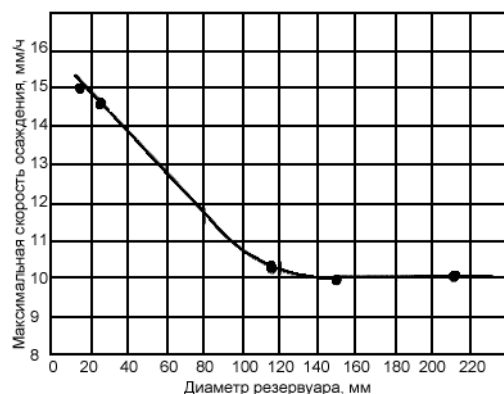


Рис. 2. Изменение максимальной скорости осаднения взвесей в зависимости от внутреннего диаметра резервуара



при исходной массовой доле взвесей 12,6%

$$V_{oc} = 27,4469 - 105,5766D_c - 0,4341t \quad (15)$$

$$R^2 = 0,778;$$

Как видно из зависимостей (14) и (15) по значениям коэффициентов наибольшее влияние на изменение скорости осаждения оказывает внутренний диаметр отстойных цилиндров.

Данные, полученные в результате проведенных исследований, использованы при разработке экспериментальных установок, моделирующих процессы отстаивания и флотации, использующихся для осветления виноградного сусла и плодово-ягодных соков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 1971. – 784 с.
2. Курганов А.М., Федоров Н.Ф. Гидравлические расчеты систем водоснабжения и водоотведения. Справочник. – Ленинград: Стройиздат, 1986. – 440 с.
3. Богомолов А.И., Михайлов К.А. Гидравлика. – М.: Стройиздат, 1972. – 648 с.

Поступила 22.03.2016
© В.А.Виноградов, 2016
© А.В.Сильвестров, 2016

УДК 663.241.058.2-035.38:66.094.1/3

Чурсина Ольга Алексеевна, д.т.н., с.н.с., гл.н.с. лаборатории коньяка, olal45@mail.ru, тел. (3654) 23-40-95;

Легашева Людмила Алексеевна, аспирант, lusi2402@gmail.com;

Загоруйко Виктор Афанасьевич, д.т.н., профессор, зав. лабораторией коньяка, v.zagoruyko@yahoo.com

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарах» РАН», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31

ИССЛЕДОВАНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ВОДНО-СПИРТОВЫХ СРЕДАХ В ПРИСУТСТВИИ ТАНИНОВ ДУБА

Представлены результаты исследований трансформации летучих и нелетучих компонентов водно-спиртовых растворов при индуцированном окислении в присутствии танинов дуба, моделирующих условия созревания коньячных дистиллятов. Установлены их зависимости от объемной доли этилового спирта, массовой концентрации фенольных веществ и гидроксильных групп. Полученные результаты могут быть использованы для дальнейших исследований по регулированию ОВ-процессов в условиях коньячного производства.

Ключевые слова: ОВ-потенциал; pH; фенольные соединения; пирогалловые гидроксильные группы; летучие компоненты.

Chursina Olga Alekseevna, Dr. Techn. Sci., Senior Staff Scientist, Chief Staff Scientist of the Laboratory of Cognac;

Legasheva Ludmila Alekseevna, Post-Graduate Student;

Zagorouiko Viktor Afanasievich, Dr. Techn. Sci., Professor, Head of the Laboratory of Cognac

Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» of RAS», Russia, Republic of Crimea, 298600, Yalta, Kirov Street, 31

RESEARCH OF REDOX PROCESSES IN AQUEOUS ALCOHOLIC SOLUTIONS IN THE PRESENCE OF OAK TANNINS

Presents the results of studies of the transformation of volatile and non-volatile components of aqueous-alcoholic solutions in the induced oxidation in the presence of tannins oak, modeling the conditions of maturing cognac distillates. Their set depending on volume fraction of the ethanol, the mass concentration of phenolic compounds and hydroxyl groups. The results can be used for further research on the regulation of redox processes in the conditions of cognac production.

Keywords: redox-potential; phenolic compounds; pirogalloxy hydroxyl groups; volatile components.

Введение. Формирование качества коньяка обусловлено совокупностью физико-химических и биохимических процессов, протекающих при производстве основных и промежуточных продуктов с участием многочисленных компонентов, состав и содержание которых зависит от сорта и агроэкологических условий выращивания винограда, технологии производства виноматериалов и коньячных дистиллятов.

В технологии коньяка созревание дистиллятов при выдержке в контакте с древесиной дуба является одним из определяющих этапов формирования его качества, включающим в себя различные физико-химические процессы, определенную роль в которых играет кислород.

Современная теория окислительно-восстановительных процессов базируется на фундаментальных трудах А.Н.Баха, А.И.Опарина, В.И.Палладина, Н.Вилланда и др., в которых раскрыт механизм окисления органических веществ с участием кислорода воздуха, активируемого окислительными системами органической (фер-

менты) и неорганической природы (ионы железа, меди) [1, 2].

В настоящее время механизм окислительных процессов при созревании коньячного дистиллята Ц.Л.Петросян и Л.М.Джанполадян рассматривают как процесс, протекающий через промежуточное образование свободных радикалов [3-5]. Методом парамагнитного резонанса ими установлена высокая концентрация свободных (пероксидных) радикалов на поверхности дубовой клепки и в образцах коньячных спиртов.

Согласно современному представлению растворенный в дистилляте кислород сначала потребляется специфическими молекулами органических соединений (R-H), что приводит к образованию промежуточных соединений (ROOH), обладающих более высокой окисляющей способностью, чем молекулярный кислород, которые затем окисляют другие компоненты [1-6]. Возникающие при этом цепи свободно-радикальных реакций могут протекать уже и без участия кислорода воздуха. Вероятен

следующий цепной механизм самоокисления, который состоит из трех фаз:

1 фаза – иницирование процесса, приводящая к образованию свободного перекисного радикала (R^{*}): R-H + O₂ → R^{*} + HOO^{*}; R-H → R^{*} + H⁺;

2 фаза – развитие процесса, при котором происходит образование гидроперекисей (ROOH) и их накопление (рост цепи): R^{*} + O₂ → ROO^{*};

R-OO^{*} + R'H → ROOH + R'^{*};

3 фаза – завершение процесса (обрыв цепи), в ходе которой радикалы подвергаются рекомбинации и диспропорционированию: R^{*} + R^{*} → R-R^{*};

R-OO^{*} + R'-OO^{*} → ROOR' + O₂; ROO^{*} + R^{*} → ROOR^{*}.

В окислительных реакциях кроме органических перекисей, несомненно, участвуют и металлы переменной валентности, каталитическое действие которых усиливает радикальный распад гидроперекисей и перекисей и образование свободных радикалов, однако их действие меньше [3, 4].



Уточнена природа соединений (RH), являющихся носителями двойной связи – это жирные кислоты, полифенолы, органические кислоты и др. [6].

Активную роль в этих процессах играют фенольные соединения, которые являются посредниками между молекулярным кислородом и агентами окисления. В коньячном дистилляте они представлены танинами древесины дуба, в основном, эллаготанинами [7, 8].

В молекулярной структуре эллаготанинов содержится несколько гидроксигрупп в орто-положении, которые легко вступают в окислительные реакции, принимая активное участие в формировании редокс-системы коньячного дистиллята фенол/хинон.

Вовлекаемые в сопряженное окисление другие компоненты коньячного дистиллята (этанол, карбонильные соединения, алифатические кислоты и др.) образуют ряд продуктов превращений, которые оказывают влияние на формирование букета и вкуса готового продукта [1–5].

Исследования Ц.Л. Петросян и сотр. показали, что при увеличении содержания экстракта и дубильных веществ в коньячных спиртах концентрация свободных радикалов возрастает, в результате чего интенсифицируются окислительно-восстановительные процессы [3–5]. Вместе с тем, пути трансформации компонентов коньячного дистиллята под влиянием протекающих ОВ-процессов с участием фенольных соединений и их интенсивность исследованы недостаточно, что затрудняет контроль и регулирование процессов созревания.

Целью работы явилось исследование ОВ-процессов в водно-спиртовых средах в присутствии танинов дуба.

Объекты и методы исследований. Исследования проводили в отделе технологии вин и коньяков ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарах» РАН» с использованием приборной базы института.

Материалами исследований являлись модельные водно-спиртовые растворы с внесением препарата танина из сердцевин древесины дуба (65 % эллаготанина).

В модельных водно-спиртовых растворах варьировали объемную долю

спирта (50, 60, 70 %), концентрацию препарата древесины дуба (200, 400, 600 мг/дм³). Индуцированное окисление проводили при температуре 60°C в течение 30 сут., отбор проб осуществляли через каждые 5 сут.

При выполнении экспериментальных работ использовали стандартизованные и рекомендованные МОВВ методы анализа. Массовую концентрацию летучих компонентов определяли согласно действующим ГОСТ; содержание фенольных веществ (по формам) – колориметрическим методом [9]; массовую концентрацию пирогалловых гидроксильных групп – колориметрическим методом с использованием железотартратного реактива [2], оценку состояния окисленности фенольных соединений – методом потенциометрического титрования по показателям прироста потенциала ($\Delta E_h = E_1 - E_2$), удельного прироста потенциала ($\omega = \Delta E_h / V$) и показателю окисляемости фенольных веществ ($W = \Delta E_h / C_0$) [9].

Для обеспечения достоверности результатов исследований массив полученных экспериментальных данных обрабатывали с использованием методов корреляционного и регрессионного анализа в программе MS Excel.

Результаты и их обсуждение. Анализ теоретических представлений о механизме ОВ-процессов, протекающих в коньячных дистиллятах, позволил отобрать критериальные показатели их контроля, представленные в таблице.

Исследования динамики фенольных веществ показали, что их содержание за период окисления снизилось, в среднем, на 26 % за счет полимерных форм, массовая концентрация которых уменьшилась на 43 % (рис. 1, а). При этом отмечено изменение мономерных форм фенольных веществ в равной степени как в сторону увеличения (в среднем, на 20 %), так и в сторону снижения.

Уменьшение содержания полимерных

Таблица
Критериальные показатели окислительно-восстановительных процессов в модельных водно-спиртовых растворах

№ п/п	Показатели ОВ-процессов	Роль в ОВ-процессах
1	Фенольные вещества, в т.ч. мономерные и полимерные формы	Агент окисления
2	Пирогалловые гидроксильные группы	Агент окисления
3	Уксусный альдегид	Продукт окисления этанола
4	Уксусная кислота	Продукт окисления уксусного альдегида
5	Потенциометрические характеристики	Интегральные показатели ОВ-процесса
6	Оптические характеристики	Интегральные показатели ОВ-процесса

и увеличение концентрации мономерных фенольных веществ, очевидно, связано с гидролитическими процессами, которым, согласно известным из литературы данным, подвергаются эллаготанины, распадаясь до димеров и мономеров, и далее – до структурных единиц и эллаговой кислоты [6]. Одновременно с гидролизом может проходить окисление исходных продуктов и продуктов гидролиза с образованием конденсированных форм и других промежуточных соединений. Это приводит к снижению концентрации мономерных форм и увеличению содержания полимерных фенольных веществ.

Преобладание окислительных процессов над гидролитическими отмечено преимущественно в образцах с высоким содержанием фенольных веществ (B_4), в которых доля полимеров увеличилась, в среднем, на 20 %.

Сравнительный анализ динамики фенольных соединений в зависимости от объемной доли этанола в модельных растворах в исследуемом диапазоне значений существенных отличий не выявил.

Важным показателем реакционной способности танинов является доля свободных гидроксильных групп, которая коррелирует с суммой фенольных веществ ($r=0,601$). Динамика массовой концентрации ОН-групп при индуцированном окислении характеризовалась тенденцией к снижению, которое составило, в среднем, 24 %. Максимальные

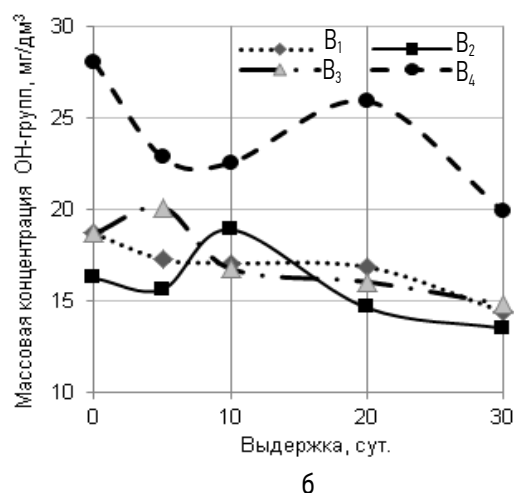
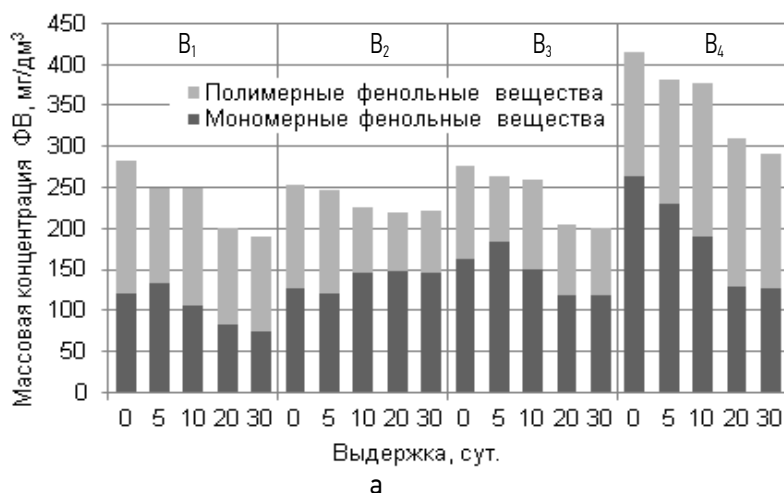


Рис. 1. Динамика массовой концентрации фенольных веществ (а) и пирогалловых гидроксильных групп (б) при индуцированном окислении модельных водно-спиртовых растворов с объемной долей этилового спирта, %: B_1 – 50; B_2 – 60; B_3 – 70; B_4 – 80 и массовой концентрацией препарата танина, мг/дм³: B_1 ; B_2 ; B_3 – 400 и B_4 – 600.

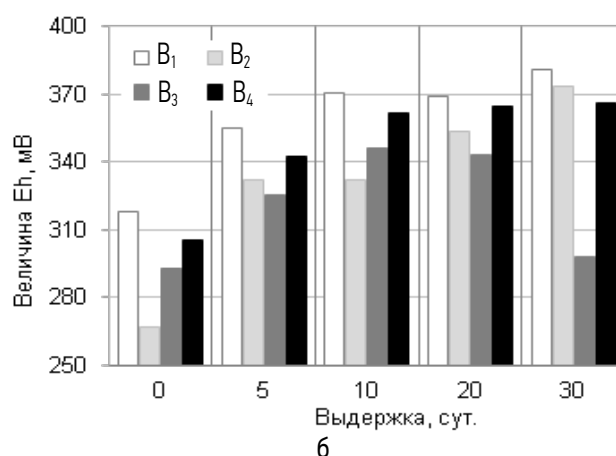
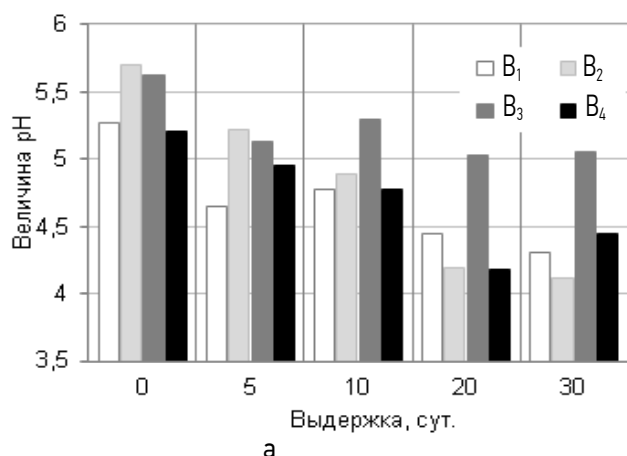


Рис. 2. Динамика величины pH (а) и ОВ-потенциала (б) при индуцированном окислении модельных водно-спиртовых растворов (обозначение B₁-B₄ приведено на рис. 1)

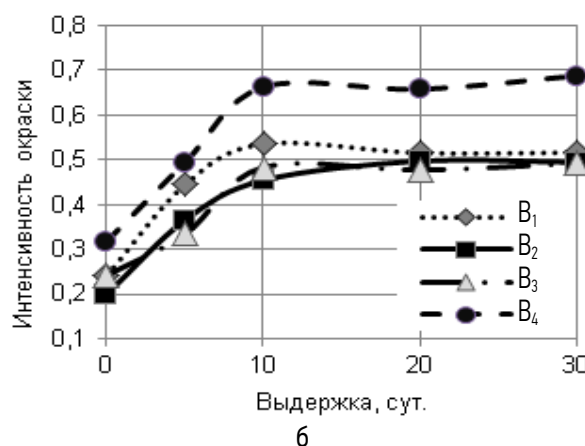
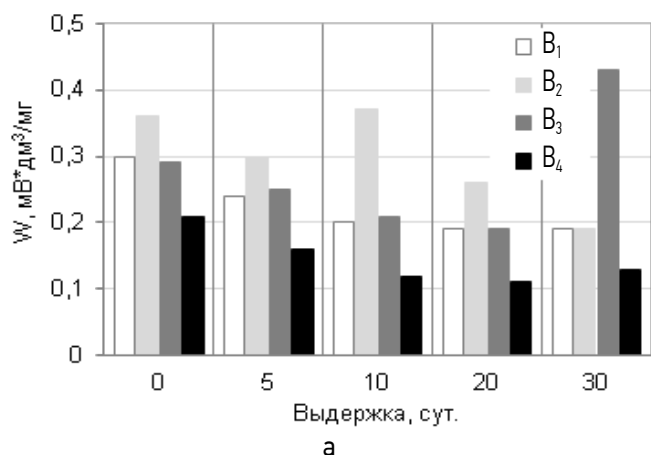


Рис. 3. Динамика показателей окисляемости (а) и интенсивности окраски (б) при индуцированном окислении модельных водно-спиртовых растворов (обозначение B₁-B₄ приведено на рис. 1)

значения показателя отмечены при низкой объемной доле этилового спирта, а также при высоком содержании танина (рис. 1, б).

Трансформация полифенолов сопровождалась снижением величины pH с 5,1-5,7 до 4,1-4,8, что, очевидно, обусловлено накоплением продуктов их гидролиза, протекающего более активно при понижении объемной доли спирта (рис. 2, а). На интенсивное прохождение окислительных процессов указывает также возрастание ОВ-потенциала, в среднем на 20-40 % (рис. 2, б). Увеличение потенциала при окислении, по мнению авторов, свидетельствует об образовании хинонов [6].

Снижение удельного прироста потенциала (ω), определяемое образованием продуктов с большей устойчивостью к окислению (более окисленных), также было более выражено в образцах с низкой объемной долей этилового спирта и при высоком содержании фенольных соединений.

Такая же тенденция отмечена в динамике показателя окисляемости, снижение величины которого составило, в среднем, 36 %, максимально – при низкой объемной доле этанола (рис. 3, а). При повышении спиртуозности среды, как и концентрации танина, возросла доля восстановленных форм фенольных соединений и, соответственно, величина показателя окисляемости, очевидно, вследствие усиления флуктуации полимеризованных фенольных

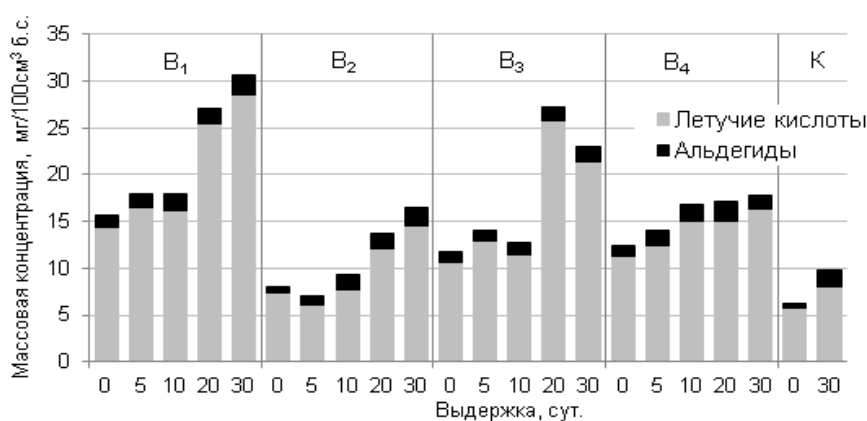


Рис. 4. Динамика массовой концентрации летучих кислот и альдегидов при индуцированном окислении модельных водно-спиртовых растворов (К – без препарата танина; обозначение B₁-B₄ приведено на рис. 1)

веществ.

Прохождение окислительных реакций сопровождалось возрастанием оптических показателей (интенсивности окраски, желтизны) которые свидетельствуют об образовании окрашенных продуктов окисления танина. На рис. 3 (б) представлена динамика показателя интенсивности окраски образцов.

Интенсивность окраски модельных растворов возросла, в среднем, в 1,2 раза, минимальный прирост отмечен в образцах с высокой объемной долей этилового спирта, максимальный – при повышенном содержании полифенолов. Анало-

гично изменялся и показатель желтизны, значения которого возросли, в среднем, в 1,1 раза.

Вовлечение в ОВ-процессы с участием фенольных веществ основного компонента системы – этилового спирта – сопровождалось образованием ацетальдегида, который далее окислялся до уксусной кислоты. Анализ летучих компонентов показал возрастание интенсивности их образования при понижении объемной доли этанола (B₁) (рис. 4).

С возрастанием массовой концентрации препарата танина с 200 до 400 мг/дм³ в условиях индуцированного окисления со-



держание альдегидов увеличилось более чем в 4 раза. Для этих образцов установлена обратная тесная корреляция между содержанием летучих компонентов и пирогалловых гидроксильных групп ($r = -0,87$, $R^2 = 0,75$).

Как показали исследования, при дальнейшем, более значительном повышении содержания танина (до 600 мг/дм^3), уровень летучих компонентов существенно не увеличился (B_4). Но при этом в образцах отмечено более значительное увеличение доли полимерных форм фенольных веществ, а также снижение массовой концентрации пирогалловых гидроксильных групп.

Необходимо отметить, что трансформация этанола в условиях индуцированного окисления может протекать и без участия фенольных веществ. Так, в контроле (К) было отмечено увеличение содержания альдегидов в 3 раза, а летучих кислот – в 1,4 раза по сравнению с исходными значениями, однако их величина в 3-4 раза уступала показателям опытных образцов, окисление которых проводили в присутствии танинов дуба.

Выводы. Проведенные исследования ОВ-процессов при индуцированном окис-

лении модельных водно-спиртовых растворов с участием танинов дуба позволили выявить их особенности, характеризующиеся снижением массовой концентрации фенольных соединений и увеличением степени их окисленности, возрастанием содержания ацетальдегида и уксусной кислоты, величины оптических характеристик и ОВ-потенциала среды. Показано, что участие фенольных соединений приводит к усилению окисления этанола с образованием ацетальдегида и уксусной кислоты, содержание которых возрастает в зависимости от массовой концентрации полифенолов в 4 и более раз. Установлена корреляция между приростом летучих компонентов при окислении и убылью пирогалловых гидроксильных групп фенольных соединений.

Полученные результаты могут быть использованы для дальнейших исследований по регулированию ОВ-процессов в условиях коньячного производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Егоров И.А. Химия и биохимия коньячного производства / И.А. Егоров, А.К. Родопуло. – М.: Агропромиздат, 1988. – 193 с.
2. Скурихин И.М. Химия коньяка и бренди / И.М. Скурихин. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 296 с.

3. Джанполадян Л.М. Окислительные реакции при созревании коньячных спиртов / Л.М. Джанполадян, Ц.Л. Петросян // Биохимия виноделия. – 1957. – Сб.5. – С. 46-53.

4. Петросян Ц.Л. Механизм окислительных процессов при созревании коньячного спирта / Ц.Л. Петросян, Л.М. Джанполадян // Виноделие и виноградарство СССР. – 1981. – № 5. – С. 27-28.

5. Новое об образовании радикалов при созревании коньячного спирта / Ц.Л. Петросян, Ю.С. Мкртумян, Г.С. Манукян и др. // Виноделие и виноградарство. – 2003. – № 6. – С. 26-27.

6. Vivas N. Les oxydations et les réductions dans les moûts et les vins / N. Vivas. – Ed. Fêret, Bordeaux, 1999. – 164 p.

7. Joseph E. Role du bois dans le vieillissement du cognac / E. Joseph, M. Marche // Station Viticole – Cognac. Extrait de la revue «Le Paysan». – № 659, 660, 661. – 1973. – 44 p.

8. Оганесянц Л.А. Научное обоснование и разработка технологий винодельческой продукции с использованием древесины дуба : автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра техн. наук : 05.18.07 / Л.А. Оганесянц. – Москва, 1998. – 104 с.

9. Методы техникохимического контроля в виноделии / [под ред. Гержиновой В.Г.] – Симферополь: Таврида, 2009. – 303 с.

10. Хиабахов Т.С. Основы технологии коньячного производства России / Т.С. Хиабахов. – Новочеркасск, 2001. – 159 с.

Поступила 12.05.2016

©О.А.Чурсина, 2016

©Л.А.Легашева, 2016

©В.А.Зарогуйко, 2016

УДК 663.25.065.32.001.57

Бурдо Олег Григорьевич, д.т.н., профессор, зав. кафедрой процессов, оборудования и энергетического менеджмента, termo_onaft@rambler.ru, тел.: (048)-712-41-75;

Осипова Лариса Анатольевна, д.т.н., профессор, зав. кафедрой технологии вина и энологии, lora.osipova@yandex.ua;

Радионова Ольга Викторовна, к.т.н., доцент кафедры технологии вина и энологии, radionova.ov@mail.ru

Одесская национальная академия пищевых технологий, 65039, Украина, г. Одесса, ул. Канатная, 112

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЦЕССА КРИОФРАКЦИОНИРОВАНИЯ ВИНОГРАДНЫХ ВИНМАТЕРИАЛОВ

Приведены материальные и энергетические балансы процесса вымораживания воды из виноградных виноматериалов, обеспечивающие эффективную реализацию комплексной технологии разделения на фракции. Показана связь между отдельными параметрами процесса. Предложена диаграмма фазового равновесия виноградных виноматериалов при криофракционировании.

Ключевые слова: вымораживание; материальный и энергетический балансы; фазовые равновесия; виноградные виноматериалы; моделирование.

Burdo Oleg Grigorevich, Dr. Tech. Sci., Professor, Head of the department of processes, equipment and energy management;

Osipova Larisa Anatolievna, Dr. Tech. Sci., Professor, Head of the department of technology of wine and enology;

Radionova Olga Victorovna, Cand. Tech. Sci., Associate professor of the department of technology of wine and Enology

Odessa National Academy of Food Technologies, Ukraine, 65039, Odessa, Kanatnaya Str., 112

SCIENTIFIC RATIONALE FOR CRYO FRACTIONATION OF GRAPE WINE MATERIALS

Given below are the economic and energy balances of the process of water freeze-out from grape wine materials that provide for the effective implementation of the integrated fractionation processing. The relationship between the individual process parameters has been shown. A diagram of grape wine materials phase equilibrium in the process of cryofractionation is suggested.

Keywords: freeze out; economic and energy balance; phase equilibrium; wine materials; modeling.

В винодельческой промышленности процесс криофракционирования (концентрирования вымораживанием) виноматериалов применяется для увеличения концентрации в них основных компонен-

тов (спирта, экстрактивных веществ). На некоторых винозаводах совмещают концентрирование вымораживанием со стабилизацией виноматериалов, склонных к кристаллическим помутнениям. При этом

производят вымораживание 10-15 % продукта путем обработки виноматериалов холодом (при температуре минус 7-9 °С), при которой кристаллизуется и удаляется винный камень. Удаление некоторой доли

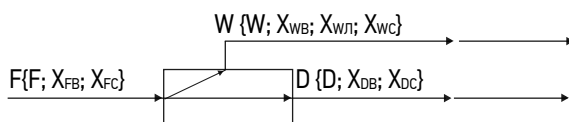


Рис. 1. Технологический оператор разделения компонентов В, Л, С: F , X_{FB} , X_{FC} – массовый расход и состав в долях исходного виноматериала; D , X_{DB} , X_{DC} – массовый расход и состав в долях концентрата; W , X_{WB} , X_{WL} , X_{WC} – массовый расход и состав в долях льда.

воды путем превращения её в твёрдую фазу происходит при полном сохранении всего комплекса показателей, в том числе и органолептических, что выгодно отличает этот метод концентрирования от других [1-6].

Для повышения эффективности способа криофракционирования виноматериалов большое значение с экономической точки зрения имеет рациональное использование льда, отделенного от концентрата и получение новых продуктов – слабоалкогольных напитков. Эффективная реализация комплексной технологии разделения виноматериалов на высоко- и слабоалкогольные фракции связана с умением рассчитывать материальные и энергетические балансы процесса.

Представим виноматериал как систему трех основных компонентов: вода (В), лёд (Л) и комплекс компонентов (С), в который входят спирт, экстракт (сумма всех растворенных нелетучих веществ, включая углеводы, глицерин, нелетучие кислоты, фенольные и азотистые соединения, минеральные вещества и др.) [2, 4]. Составим систему независимых уравнений материальных балансов, пользуясь подходом [7]. Постановка задачи приведена на рис. 1.

Исходный поток виноматериала F характеризуется равенством:

$$X_{FB} + X_{FC} = 1, \quad (1)$$

где X_{FB} – доля воды, X_{FC} – доля комплекса экстрактивных веществ и спирта.

Выходной физический поток D (крио-концентрат) также содержит эти компоненты. В результате процесса разделения образуется новая твердая фаза W .

Уравнение материального баланса по общим массовым расходам потоков:

$$F - D - W = 0 \quad (2)$$

Уравнение материального баланса по массовым расходам отдельных компонентов потоков:

$$\text{баланс по воде:} \\ F \cdot X_{FB} - D \cdot X_{DB} - W \cdot X_{WB} - W \cdot X_{WL} = 0 \quad (3)$$

$$\text{баланс по неводным компонентам:} \\ F \cdot X_{FC} - D \cdot X_{DC} - W \cdot X_{WC} = 0 \quad (4)$$

$$\text{баланс по льду:} \\ W \cdot X_{WL} = \omega \cdot F \cdot X_{FB}, \quad (5)$$

$$\text{где } \omega - \text{доля вымороженной воды.}$$

Уравнения состава физических потоков:

$$X_{DB} + X_{DC} = 1 \quad (6)$$

$$X_{WB} + X_{WL} + X_{WC} = 1. \quad (7)$$

Уравнения материального баланса представляют собой систему с 11 неизвестными: F ; D ; W ; X_{FB} ; X_{FC} ; X_{DB} ; X_{DC} ; X_{WB} ; X_{WL} ; X_{WC} ; ω .

В системе (1)-(7) шесть уравнений являются независимыми.

В расчете энергетических характеристик процесса вымораживания воды из виноматериалов важным этапом является

определение удельных затрат, т.е. оценка величины изменения энтальпии.

Процессы охлаждения (нагрева) исходных виноматериалов рассчитывают по уравнению теплового баланса. Удельную теплоту охлаждения вплоть до значения криоскопической температуры определяют теплоемкостью раствора и величиной изменения температуры от начального значения (t_{BM}):

$$q_{ox} = \Delta i_{ox} = C_p \cdot (t_{BM} - t_{cr}), \quad (8)$$

где C_p – удельная теплоемкость виноматериала, кДж/кгК; t_{cr} – криоскопическая температура, °С.

Вместо t_{cr} может быть любое значение температуры, причем $t > t_{cr}$.

Удельная теплоемкость виноматериала C_p – важный в практическом отношении физический показатель, применяемый в расчетах тепловых процессов и соответствующих аппаратов. Расчет C_p проводят по принципу аддитивности [4], учитывая удельные теплоемкости и массовые доли отдельных компонентов в смеси:

$$C_p = a_b \cdot C_{pb} + a_c \cdot C_{pc} + a_s \cdot C_{ps}, \quad (9)$$

где a_b , a_c , a_s – соответственно массовые доли воды, спирта и экстрактивных веществ в растворе; C_{pb} , C_{pc} , C_{ps} – соответственно удельные теплоемкости этих компонентов, кДж/кгК.

В результате аппроксимации известных литературных данных [8-10] получены регрессионные модели для расчета изобарных теплоемкостей компонентов:

$$C_{pb} = 4,21 - 0,16 \cdot 10^{-2} \cdot t + 0,17 \cdot 10^{-4} \cdot t^2, \quad (10)$$

$$\text{где } t - \text{температура воды, } ^\circ\text{C.}$$

$$C_{ps} = 0,0033 \cdot t + 1,3437, \quad (11)$$

$$\text{где } t - \text{температура спирта, } ^\circ\text{C.}$$

Удельная изобарная теплоемкость сухих веществ (комплекса экстрактивных компонентов) по рекомендациям [12] принята $C_{ps} = 1,2$ кДж/кгК.

В случае частичного перехода воды в твердую фазу следует учесть расход энергии непосредственно на кристаллизацию:

$$q_{kr} = \Delta i_{kr} = \omega \cdot \Omega, \quad (12)$$

где Ω – удельная теплота кристаллизации (для воды $\Omega = 335$ кДж/кг).

Если в процессе вымораживания происходит переохлаждение льда, экстрактивных компонентов ниже криоскопической температуры, то следует учесть расход энергии на переохлаждение:

$$q_{no} = \Delta i_{no} = \omega \cdot C_{pl} \cdot (t_k - t_{cr}). \quad (13)$$

Удельную изобарную теплоемкость льда C_{pl} в диапазоне температур от 0 до -30°C , где теплоемкость меняется наиболее сильно, можно рассчитать по соотношению:

$$C_{pl} = 0,0175 \cdot t + 2,25. \quad (14)$$

Приведенные соотношения (1-14) позволяют рассчитать статистические характеристики процесса разделения столовых сухих виноградных виноматериалов вымораживанием.

Связь между отдельными параметрами при разделении столовых сухих виноградных виноматериалов (белых и красных) вымораживанием представлена i-W-диаграммой, изображенной на рис. 2.

Диаграмма построена на основе справочных [3, 6, 8-13], экспериментальных [14] и расчетных данных и позволяет определить температуру, до которой необходимо охладить виноматериал, чтобы достичь заданной концентрации неводных компонентов (спирта и экстрактивных веществ).

Данная диаграмма позволяет также определять энтальпию виноматериалов,

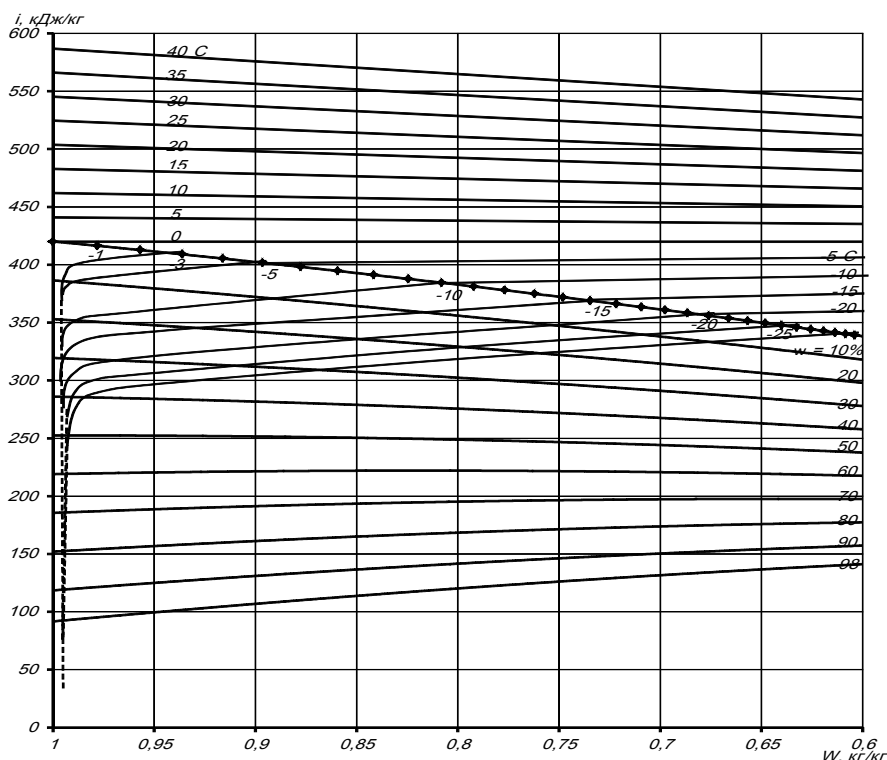


Рис. 2. i-W-диаграмма для столовых сухих виноградных виноматериалов: i – удельная энтальпия, кДж/кг; W – влагосодержание виноматериала, кг/кг; ω – содержание вымороженной воды (льда), отнесенное к общему количеству воды, %.



температуру замерзания и количество вымороженной воды при разных температурах продукта.

На диаграмму нанесены следующие линии: вертикальные линии постоянного влагосодержания, параллельные оси ординат ($W = \text{const}$); горизонтальные линии постоянной энтальпии ($i = \text{const}$), проходящие параллельно оси абсцисс; кривые ω , отражающие процент вымороженной воды; линии постоянных температур (изотермы).

При расчетах криоскопических условий используют линию $\omega = 0$. Эта линия показывает температуры начала замерзания при различных значениях влагосодержания виноматериала. Для определения температуры замерзания виноматериалов с известной концентрацией неводных компонентов (спирта и комплекса экстрактивных веществ) или влагосодержанием находят точку пересечения линий $\omega = 0$ и вертикальной линии, отражающей значение влагосодержания.

С помощью диаграммы можно также рассчитать количество вымороженной воды ω , отнесенное к общему количеству воды. Для этого находят точку пересечения вертикальной линии, отражающей влагосодержание или концентрацию неводных компонентов, и линии температуры продукта (изотермы).

В результате аппроксимации расчетных данных получена регрессионная модель, позволяющая определить значение энтальпии в диапазоне $t < t_{\text{кр}}$ для разного количества вымороженной воды:

$$i = -93,786 \cdot W^2 + a \cdot W + 159,17, \quad (15)$$

где a – коэффициент, зависящий от доли вымороженной воды из виноматериала.

Зависимость значений коэффициента a от количества вымороженной воды ω ,

рассчитанные путем линейного интерполирования экспериментальных данных, приведены в таблице.

Таким образом, специфика механизма вымораживания воды из столовых сухих виноградных виноматериалов позволяет организовать эффективную технологию их комплексного разделения на фракции с повышенным и пониженным содержанием основных компонентов.

Предложена модель (1-15) для расчета массовых и энергетических балансов в зависимости от количества вымороженной воды при рассмотрении столовых сухих виноградных виноматериалов как системы, состоящей только из спирта, экстракта и воды.

Получена диаграмма, с помощью которой можно с достаточной для технических расчетов точностью определить изменение основных теплофизических свойств столовых сухих виноградных виноматериалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Валушко Г.Г. Стабилизация виноградных вин / Г.Г. Валушко, В.И. Зинченко, Н.А. Мехуэла. – Симферополь: Таврида, 2002. – 208 с.
2. Кишковский З.Н., Мерджаниан А.А. Технология вина. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – 504 с.
3. Буртов О.А., Разуваев Н.И. Методы концентрирования соков и вин (Обзор). – М.: ЦНИИТЭИ Пищепром, 1971. – 35 с.
4. Лабораторный практикум по курсу «Технология вина» / А.А. Мерджаниан, В.Ф. Монастырский, И.Б. Платонов и др.; под ред. А.А. Мерджаниана. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – 216 с.
5. Холодильные установки / Чумаков И.Г., Чепурненко В.П. и др.; Под ред. д-ра техн. наук, проф. И.Г. Чумакова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 495 с.
6. Пап Л. Концентрирование вымораживанием. Пер. с венгерского. – М.: Легкая и пищевая пром-сть,

Таблица
Значения коэффициента a в зависимости от доли вымороженной воды

Доля вымороженной воды ω , %	a	Доля вымороженной воды ω , %	a
10	321,15	60	153,65
20	287,65	70	120,15
30	254,15	80	86,647
40	220,65	90	53,147
50	187,15	98	26,347

1982. – 96 с.

7. Кафаров В.В., Перов В.Л., Мешалкин В.П. Принципы математического моделирования химико-технологических систем. М.: Химия, 1974. – 344 с.

8. Фролов С.В., Куцакова В.Е., Кипнис В.Л. Тепло- и массообмен в расчетах процессов холодильной технологии пищевых продуктов. – М.: Колос-Пресс, 2001. – 144 с.

9. Физико-технические основы холодильной обработки пищевых продуктов / Аверин Г.Д., Журавская Н.К., Каухчешвили Э.И. и др.; Под ред. Э.И. Каухчешвили. – М.: Агропромиздат, 1985. – 255 с.

10. Чижов Г.Б. Теплофизические процессы в холодильной технологии пищевых продуктов. – М.: Пищевая пром-сть, 1971. – 304 с.

11. Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 2000. – 551 с.

12. Грубы Я. Производство замороженных продуктов / Пер. с чешск., ред. и предисл. д-ра техн. наук, проф., И.Ф. Бугаенко. – М.: Агропромиздат, 1990. – 336 с.

13. Лонцин М., Мерсон Р. Основные процессы пищевых производств / Пер. с англ. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983. – 384 с.

14. Радионова О.В., Осипова Л.А., Бурдо О.Г. Фазовые равновесия при криоконцентрировании виноматериалов. – Холодильная техника и технология, 2005, № 3 (95). – С. 67–71.

Поступила 11.05.2016

©О.Г.Бурдо, 2016

©Л.А.Осипова, 2016

©О.В.Радионова, 2016



УДК 663.252.2/.255.4:663.223/.253.34.004.12

Яланецкий Анатолий Яковлевич, к.т.н., с.н.с., начальник отдела технологии вин и коньяков, yal.anatol@gmail.com;
Макаров Александр Семёнович, д.т.н., профессор, зав. лабораторией игристых вин, makarov150@rambler.ru;
Остроухова Елена Викторовна, д.т.н., с.н.с., зав. лабораторией тихих вин, elenostroukh@gmail.ru;
Тимофеев Руслан Генрихович, к.т.н., доцент, с.н.с. отдела технологи вин и коньяков, Russ1970@mail.ru;
Шмигельская Наталия Александровна, к.т.н., н.с. лаборатории игристых вин, nata-ganaj@yandex.ru;
Максимовская Виктория Алексеевна, инженер-исследователь лаборатории игристых вин;
Вьюгина Мария Александровна, м.н.с. лаборатории тихих вин
 Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарах» РАН», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31;
Костенко Елена Васильевна, генеральный директор;
Закусилова Елена Владимировна, зам. директора по качеству, начальник лаборатории;
Васильева Лариса Ивановна, главный винодел
 ООО «Агрофирма «Золотая Балка», 299043, Россия, г. Севастополь, ул. Новикова, 56, тел.: +7(8692)63-51-19;
Хош Михаил Ефимович, директор;
Волошко Лариса Леонидовна, зам. директора по промышленности
 ООО «Качинский +», 299813, Россия, Севастополь, с. Андреевка, ул. Центральная, д.22

ВЛИЯНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ МЕМБРАННЫХ ПРЕССОВ НА СОСТАВ И КАЧЕСТВО БЕЛЫХ СТОЛОВЫХ ВИНМАТЕРИАЛОВ ИЗ СУСЛА РАЗЛИЧНЫХ ФРАКЦИЙ

Представлены результаты исследований количественных и качественных показателей сусла различных фракций при использовании пневматических мембранных прессов в условиях ООО «Агрофирма «Золотая Балка» и ООО «Качинский +». Проанализированы сортовые виноматериалы, выработанные из различных фракций сусла, полученного на пневматических мембранных прессах. Даны рекомендации по рациональному использованию всех фракций сусла в технологии белых игристых и столовых вин.

Ключевые слова: сусло-самотек; сусло прессовых фракций; взвеси; фенольные вещества; качество сусла.

Yalaneskii Anatolii Yakovlevich, Cand. Techn. Sci., Senior Staff Scientist, Head of the Department Technology of Wines and Cognacs;
Makarov Alexander Semionovich, Dr. Tech. Sci., Professor, Head of the Laboratory of Sparkling wines;
Ostroukhova Elena Viktorovna, Dr. Techn. Sci., Senior Staff Scientist, Head of the Laboratory of Wines;
Timofeev Ruslan Genrihovich, Cand. Techn. Sci., the Associate Professor, Senior Researcher of the Department Technology of Wines and Cognacs;
Shmigelskaia Natalia Alexandrovna, Cand. Techn. Sci., Staff Scientist of the Laboratory of Sparkling Wines;
Maksimovskaia Viktoria Alekseevna, Leading Engineer of the Laboratory of Sparkling Wines;
Vyugina Mariya Aleksandrovna, Junior Researcher Laboratory of Wines
 Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» of RAS», Russia, Republic of Crimea, 298600, Yalta, Kirov Street, 31;
Kostenko Elena Vasilevna, General Director;
Zakusilova Elena Vladimirovna, Deputy Quality Director, Head of laboratory;
Vasileva Larisa Ivanovna, Chief winemaker
 «Agrofirma» Zolotaia balka», Russia, 299043, Sevastopol, Novikova Street, 56;
Hosh Mikhail Yefimovich, Director;
Voloshko Larisa Leonidovna, Deputy Director of industry
 LLC «Kachynski +», Russia, 299813, Sevastopol, p. Andreevka, Tsentralnaya Street, 22

THE EFFECT OF APPLYING PNEUMATIC WINE PRESSES ON COMPOSITION AND QUALITY OF WHITE TABLE WINE MATERIALS FROM MUST OF VARIOUS FRACTIONS

Given below are the research findings on quantitative and qualitative indicators of the different fractions of must obtained using pneumatic membrane presses at LLC "Agricultural firm "Zolotaya Balka" and LLC "Kachinskiy +". The varietal base wines, produced from various must fractions obtained using pneumatic membrane presses were analyzed. Recommendations are given as to the rational use of all must fractions in the production of white sparkling and table wines.

Keywords: free-run juice; press must fractions; suspended soils; phenolic substances; must quantity.

В настоящее время многие виноградо-винодельческие предприятия Российской Федерации, в т.ч. Крыма, проводят модернизацию линий переработки винограда за счет внедрения нового технологического оборудования, в частности пневматических мембранных прессов производства Италии, Франции и других стран. Данное современное оборудование позволяет перерабатывать виноград в «щадящих» режимах, снижая при этом механическое воздействие на виноградную ягоду, без перетирания кожицы и разрушения семян, что дает возможность выбатывать сусло, которое отличается по составу от

сусла, получаемого на шнековых прессах непрерывного действия [1-5]. Необходимо отметить, что некоторым предприятиям внедрение данного типа оборудования позволило увеличить выход качественных фракций сусла [6]. Вопрос количества и качества сусла, а также нормирования выхода сусла различных фракций из 1 т винограда в технологии белых столовых вин и шампанских виноматериалов при использовании пневматических мембранных прессов является открытым.

Объектами исследований являлись сусло и виноматериалы из сортов винограда Шардоне, Алиготе, Рислинг рейнский,

Ркацителли, произрастающих в условиях г. Севастополя на предприятиях ООО «Агрофирма «Золотая Балка» и ООО «Качинский +».

Методы исследований. Физико-химический состав сусла и виноматериалов определяли стандартизованными и принятыми в виноделии методами анализа [7]. Оценку объективности результатов проведенных исследований производили обработкой экспериментальных данных методами математической статистики, при уровне доверительной вероятности $P_a = 95\%$.

Результаты исследований. В сезон виноделия 2015 г. на двух предприятиях



г. Севастополя были проведены исследования по изучению состава и качества сусла, а также выработанных из них белых столовых виноматериалов, при переработке винограда сортов Шардоне, Алиготе, Рислинг рейнский, Ркацители на линиях, включающих пневматические мембранные прессы «Diemme Velvet 150» (ООО «Агрофирма «Золотая Балка») и «Della Toffola» (ООО «Качинский +»).

Исследования проведены в двух направлениях:

- определение фактического выхода и качества сусла различных фракций, а также состава и качества виноматериалов из них при рекомендуемых режимах и параметрах использования прессового оборудования;

- сравнение физико-химического состава различных фракций сусла и полученных из них виноматериалов с суслом и виноматериалами, выработанными в соответствии с рекомендуемыми нормами выхода при производстве виноматериалов для белых игристых и столовых вин.

На первом этапе были определены фактические количества выхода сусла различных фракций из 1 т винограда на трех сортах винограда в трех повторностях для каждого предприятия. Результаты исследований приведены в табл. 1.

При этом проводили отбор проб сусла с целью оценки их физико-химических показателей (табл. 2). В качестве контроля на предприятии ООО «Агрофирма «Золотая Балка» проводили отбор сусла в количестве 50 дал/т, что соответствует рекомендуемой норме выхода при выработке игристых вин [8].

Из представленных в табл. 2 данных, физико-химические показатели сусла при отборе 50 дал/т винограда незначительно отличаются от состава сусла при выходе 68,2 дал/т винограда. Состав же прессовых фракций при среднем выходе сусла выше 68,5 дал/т винограда для прессы «Diemme Velvet 150» и свыше 67,2 дал/т для прессы фирмы «Della Toffola» значительно отличается в сторону увеличения массовой концентрации суммы фенольных веществ. Так массовая концентрация фенольных веществ в сусле-самотеке и сусле первого давления находилась в пределах 330-570 мг/дм³, а в прессовых фракциях – 400-1030 мг/дм³. Повышенное содержание фенольных определялось временем контакта с мезгой в барабане прессы при отделении сусла. Также отмечено, что при повышении выхода сусла из единицы сырья наблюдается снижение массовой концентрации взвесей, что свидетельствует о минимальном перетирании виноградной ягоды при применении пневматического прессы. Однако, несмотря на это, показатель скорости фильтрации сусла с повышением его выхода снижается, что возможно за счет накопления большого количе-

ства биополимеров в прессовых фракциях сусла [9].

Параллельно в лабораторных условиях проведены сравнительные исследования активности окислительных ферментов в сусле разных фракций, которые играют важную роль в прохождении окислительно-восстановительных процессов в сусле. Результаты исследований приведены в табл. 3.

Анализ данных, представленных в табл. 3, свидетельствует о том, что при увеличении выхода сусла из единицы сырья происходит увеличение активности монофенолмонооксигеназы и пероксидазы. При сопоставлении представленных в табл. 2 и 3 данных можно констатировать, что с повышением выхода сусла из 1 т винограда увеличивается содержание фенольных веществ и возрастает активность окислительных ферментов, что с одной стороны способствует окислению и полимеризации фенольных веществ сусла, а с другой – может способствовать сопряженному окислению легкоокисляемых компонентов сусла в т.ч. аминокислот и приводить к окислительному покоричневению сусла. Данный факт обуславливает на стадии получения сусла проводить мероприятия по инактивации окислительных ферментов сусла и регулированию содержания субстрата – фенольных веществ.

На следующем этапе исследований проводили определение физико-химических и органолептических показателей образцов опытных и производственных виноматериалов, полученных из различных фракций сусла (табл. 2), снятых с дрожжевого осадка.

Результаты исследований, полученные в условиях предприятия ООО «Агрофирма «Золотая Балка», представлены в

Таблица 3

Активность окислительных ферментов в опытных образцах сусла, усл.ед.·10³

Сорт винограда	Наименование фермента	Выход сусла, дал/т				
		50	60	65	70	75
ООО «Агрофирма «Золотая Балка»						
Шардоне	МФМО	4,6	5,4	6,4	8,5	9,9
	Пероксидаза	2,1	2,3	2,3	2,9	3
Алиготе	МФМО	5,7	6,7	10,1	11	12,5
	Пероксидаза	0,8	0,8	0,9	0,9	1
Рислинг рейнский	МФМО	3,6	4,9	6,4	7,1	10,4
	Пероксидаза	1,5	1,6	1,6	1,7	3,3
ООО «Качинский +»						
Алиготе	МФМО	4,0	-	6,3	7,4	8,9
Рислинг рейнский	МФМО	10,0	-	10,9	12,0	13,7
Ркацители	МФМО	2,8	-	5,4	5,9	6,5

Примечание: МФМО- монофенолмонооксигеназа

Таблица 1

Сводная таблица выхода сусла и их средние значения при переработке винограда на пневматических прессах «Diemme Velvet 150» и «Della Toffola»

Номер наблюдения	Выход сусла, общий			
	по объему, дал/т	по массе, %	в том числе по фракциям	
			сусло самотечной фракции с суслом первого давления, дал/т	сусло второго давления, дал/т
ООО «Агрофирма «Золотая Балка», пресс «Diemme Velvet 150»; №1, 2, 3 – Шардоне, №4, 5, 6 – Алиготе, №7, 8, 9 – Рислинг рейнский				
1.	75,08	81,70	68,23	6,85
2.	74,85	80,80	68,09	6,76
3.	75,19	81,20	68,33	6,76
4.	75,40	81,70	68,57	6,83
5.	74,52	80,70	67,68	6,83
6.	75,37	81,70	68,54	6,83
7.	74,56	80,90	67,79	6,82
8.	75,33	81,70	68,51	6,82
9.	74,90	81,27	68,08	6,82
Среднее значение показателя	75,02±0,22	81,30±0,23	68,20±0,2	6,81±0,02
ООО «Качинский +», пресс «Della Toffola»; №1, 2, 3 – Алиготе, №4, 5, 6 – Рислинг рейнский, №7, 8, 9 – Ркацители				
1.	72,33	78,7	67,21	5,12
2.	72,52	78,91	67,23	5,3
3.	72,56	78,36	67,17	5,38
4.	71,94	77,77	67,18	4,76
5.	73,91	79,89	67,19	6,72
6.	72,39	78,33	67,15	5,26
7.	71,37	77,65	67,18	4,19
8.	73,1	79,53	67,1	6
9.	72,41	78,84	67,17	5,23
Среднее значение показателя	72,5±0,23	78,66±0,24	67,18±0,02	5,33±0,23

Таблица 2

Средние значения физико-химических показателей сусла различных фракций

Выход сусла по фракциям, дал/т	Массовая концентрация, г/дм³				Скорость фильтрации, мл/ мин	Активная кислотность, величина pH
	сахаров, г/дм³	титруемых кислот, г/дм³	суммы фенольных веществ, мг/дм³	взвешей, г/дм³		
ООО «Агрофирма «Золотая Балка»						
Шардоне						
0-50	188	9,0	430	4,78	2,13	3,1
0-68,2	188	9,0	568	4,6	2,00	3,1
>68,5	188	9,0	971	2,86	0,80	3,1
Алиготе						
50	195	8,3	510	4,9	2,20	3,1
0-68,2	195	8,3	568	4,6	2,0	3,15
>68,2	195	8,3	1031	0,7	1,50	3,4
Рислинг рейнский						
0-50	199	7,6	501	-	2,2	2,9
0-68,2	199	7,6	527	-	1,9	2,9
>68,5	199	7,6	776	-	1,8	3,0
ООО «Качинский +»						
Алиготе						
0-67,2	206	5,9	329	6,0	-	3,5
>67,2	195	6,6	394	4,0	-	3,5
Рислинг рейнский						
0-67,2	210	5,8	432	6,5	-	3,6
>67,2	206	6,0	756	5,0	-	3,5
Ркацители						
0-67,2	209	5,7	432	5,5	-	3,6
>67,2	206	6,0	756	4,5	-	3,5

Примечание: знак «-» означает отсутствие данных



табл. 4.

Аналогично проанализированы производственные образцы в условиях ООО «Качинский +». Дополнительно исследованы опытные виноматериалы, полученные эгализацией виноматериалов выработанных из сусла самотека и прессовых фракций. Эгализация проводилась в лабораторных условиях путем смешивания виноматериалов, полученных из сусла-самотека и прессовых фракций сусла в тех же пропорциях которые были получены по результатам замера выхода сусла соответствующих фракций. Результаты анализа представлены в таблице 5.

В результате анализа представленных данных, существенных значимых отличий в физико-химических показателях составе виноматериалов, в том числе концентрации фенольных веществ и их способности к окислению в виноматериалах, полученных из сусла различных фракций, выработанных на пневматических мембранных прессах, не наблюдается. Это свидетельствует о незначительном влиянии использования различных фракций сусла на физико-химические показатели виноматериалов, несмотря на то, что разница в концентрациях фенольных веществ в сусле-самотеке и сусле прессовых фракций, была значительной. Нивелирование содержания фенольных веществ в сусле разных фракций в процессе брожения, возможно, происходит из-за разной интенсивности протекания комплекса реакций: адсорбции на дрожжевых клетках и механических взвзвесах; седиментации; взаимодействии с белками с последующим образованием осадков и др. Данный факт не достаточно изучен и представляет интерес для проведения дальнейших исследований.

Пенистые свойства в изучаемых образцах виноматериалов, выработанных в условиях производства ООО «Агрофирма «Золотая Балка», выражены в разной степени (табл. 4). Значение показателя максимального объема пены находится в пределах 730-1250 см³, что соответствует сильному устойчивому вспениванию, достаточно устойчивой пене. Необходимо отметить, что максимальный объем пены наблюдается в образцах, выработанных из сусла самотека с суслом первого давления в количестве 50 дал/т и 68,2 дал/т. Снижение показателя максимального объема пены (на 18-24 %) наблюдается в образцах виноматериалов, выработанных из фракций сусла второго давления. Время существования пены также значительно снижается в образцах виноматериалов из сусла прессовых фракций. Также отмечены определенные сортовые особенности по отношению данных показателей. От наибольшей к наименьшей сорта располагаются в следующей последовательности: Шардоне – Рислинг рейнский – Алиготе.

Все представленные образцы были подвергнуты органолептическому анализу дегустационной комиссией ГБУ РК ННИИ-ВиВ «Магарач». Результаты представлены в табл. 6 и 7.

Как видно из представленных в табл. 6 данных для пресса Diemme Velvet 150, столовые виноматериалы, выработанные из сусла самотечной фракции в количестве 50

Таблица 4
Физико-химические показатели сортовых виноматериалов из различных фракций сусла, полученных на пневматическом прессе «Diemme Velvet 150»

Наименование показателя	Шардоне			Алиготе			Рислинг рейнский		
	0-50	0-68,2	>68,2	0-50	0-68,2	>68,2	0-50	0-68,2	>68,2
Фракции сусла									
Объемная доля этилового спирта, %	11,9	11,5	11,2	12,3	12,8	11,5	11,5	12,1	11,7
Массовая концентрация									
остаточных сахаров, г/дм ³	1,2	1,0	1,0	1,3	1,0	1,0	1,0	1,2	1,1
титруемых кислот, г/дм ³	5,6	5,6	5,6	5,7	5,8	5,6	6,2	6,1	6,1
летучих кислот, г/дм ³	0,48	0,46	0,48	0,46	0,48	0,32	0,48	0,54	0,41
приведенного экстракта, г/дм ³	17,7	17,8	18,0	16,6	16,8	17,2	16,2	16,2	16,9
общей сернистой кислоты, мг/дм ³	92	90	92	90	92	99	88	98	97
суммы фенольных веществ, мг/дм ³ в т.ч.	221	228	249	212	222	255	203	218	278
ванилинреагирующих	58	56	134	36	52	91	45	61	78
процианидинов	31	32	60	14	15	46	27	42	55
Активная кислотность, величина pH	3,3	3,3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,2	3,3	3,3
Показатель желтизны	13,3	13,7	15,2	8,6	8,7	13,7	12,5	13,1	14,8
Максимальный объем пены, см ³	1250	1158	980	810	775	730	1010	975	830
Время существования пены, с	120	114	107	60	52	39	105	93	75
Дегустационная оценка, балл	8	7,9	7,8	7,95	7,85	7,8	7,9	7,8	7,7

Таблица 5
Физико-химические показатели сортовых виноматериалов из различных фракций сусла, полученного на пневматическом прессе «Della Toffola»

Наименование показателя	Алиготе			Рислинг рейнский			Ркацителли		
	0-67,2	>67,2	эгал.	0-67,2	>67,2	эгал.	0-67,2	>67,2	эгал.
Фракции сусла									
Объемная доля этилового спирта, %	11,6	11,5	11,6	11,1	11,2	11,1	12,7	12,5	12,7
Массовая концентрация									
сахаров, г/дм ³	1,4	1,5	1,4	1,4	1,8	1,4	1,5	1,7	1,5
титруемых кислот, г/дм ³	6,9	6,6	6,9	8,4	7,9	8,3	5,3	5,6	5,3
сернистой кислоты, мг/дм ³	61,3	61,4	69,7	62,6	63,9	75,4	57,5	57,5	74,2
альдегидов, мг/дм ³	38,7	42,2	46,6	17,6	29,0	41,3	26,4	29,0	39,6
суммы фенольных веществ, мг/дм ³ в т.ч.	249	234	253	265	267	270	231	253	278
ванилинреагирующие	31,5	49,0	73,5	122,5	126	119	56	45,5	52,5
процианидины	18,7	2,1	5,2	7,3	18,6	9,0	19,7	16,6	11,4
мономерные формы	199,8	223,6	217,7	218,2	216	217	189	181,5	179,3
полимерные формы	41,3	10,8	35,1	46,4	50,8	52,9	42,1	71,3	98,3
Показатель окисляемости фенольных веществ, мВ·дм ³ /мг	0,59	0,48	0,57	0,55	0,58	0,58	0,63	0,47	0,77
Активная кислотность, величина pH	3,3	3,3	3,3	3,0	3,1	3,0	3,5	3,5	3,5
Дегустационная оценка, балл	7,88	7,73	7,81	7,99	7,75	7,85	7,9	7,7	7,81

Таблица 6
Органолептическая оценка опытных виноматериалов из различных фракций сусла, полученных на пневматическом прессе «Diemme Velvet 150»

№	Название образца	Органолептическая оценка	Ср. балл
1	2	3	4
1.	Шардоне (сусло самотечной фракции в количестве 50,0 дал/т)	Прозрачное. Цвет – соломенный. Аромат – яркий, тонкий, цветочно-фруктовый, с пряными оттенками. Вкус – цветочно-фруктовый, освежающий, округлый	8,00
2.	Шардоне (сусло самотечной фракции с суслом I давления в количестве 68,2 дал/т)	Прозрачное. Цвет – соломенный. Аромат – цветочно-фруктовый, сложный, умеренный. Вкус – достаточно гармоничный, умеренной полноты, освежающий, с шалфейными оттенками и горчинкой в послевкусии	7,90
3.	Шардоне (сусло II давления в количестве 6,8 дал/т)	Прозрачное. Цвет – соломенный. Аромат – чистый, простоват, плодовый, фруктово-цветочный. Вкус – мягкий, чистый, гармоничный	7,80
4.	Алиготе (сусло самотечной фракции в количестве 50,0 дал/т)	Прозрачное. Цвет – соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат – чистый, пряно-цветочный с переходом во вкус. Вкус – полный, насыщенный, свежий, гармоничный, с легкой горчинкой	7,95
5.	Алиготе (сусло самотечной фракции с суслом I давления в количестве 68,2 дал/т)	Прозрачное. Цвет – соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат – с легкими пряными оттенками. Вкус – излишне полный, простоват, с оттенками пряностей	7,85



дал/т, характеризуются высоким качеством (7,9-8,0 баллов) с чистым, ярким, сортовым ароматом и сбалансированным вкусом с сортовыми особенностями и рекомендуются для производства игристых вин. Образцы виноматериалов, выработанных из сусла самотечной фракции с суслом I давления в количестве 68,2 дал/т, имеют дегустационные оценки в пределах 7,8-7,9 баллов и рекомендуются для производства столовых и игристых вин. Образцы виноматериалов, выработанных из сусла II давления в количестве 6,8 дал/т, характеризуются приглушенным, чистым ароматом и гармоничным, чистым вкусом с дегустационными оценками в пределах 7,7-7,8 баллов и могут быть рекомендованы для производства столовых вин.

Аналогичные исследования, проведенные для виноматериалов, полученных из сусла, выработанного на пневматических мембранных прессах фирмы «Della Toffola», показали, что более высокую оценку из этой серии получили виноматериалы из сусла-самотека в количестве 66,8-67,2 дал/т, и они могут быть направлены на выработку марочных сортовых вин, а также использованы для производства игристых вин. Виноматериалы, выработанные из прессовых фракций сусла, уступают образцам, выработанным из сусла-самотека, и могут быть использованы для приготовления ординарных столовых вин как самостоятельно, так и в составе купажей. Сортовые виноматериалы, полученные путем купаживания виноматериалов из всех фракций сусла, полученных на пневматических мембранных прессах фирмы «Della Toffola», могут быть рекомендованы для приготовления марочных сортовых столовых вин.

Выводы. Таким образом, использование мембранных пневматических прессов позволяет увеличить средний выход качественных фракций сусла до 68,2 дал/т на прессах «Diemme Velvet 150» и до 67,2 дал/т на прессах фирмы «Della Toffola» для выработки виноматериалов в технологии игристых вин и белых столовых вин.

Сортовые столовые виноматериалы из прессовых фракций сусла рекомендуется использовать в эгализации с виноматериалом того же сорта, выработанным из сусла-самотека в производстве сортовых столовых виноматериалов для производства столовых вин как самостоятельно, так и в составе купажей ординарных столовых вин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Макаров А. С. Производство шампанского / А.С. Макаров; под ред. Валушко Г. Г. – Симферополь: Таврида, 2008. – 416 с.
- Костюченко И. В. Влияние мембранных прессов на комплекс биополимеров соединений белых столовых вин / И. В. Костюченко, Е. П. Шольц-Куликов // Наукові праці ОНАХТ. – Т. 2. – 2008. – Вып. 34 – С. 218 – 221.
- Способ повышения выхода сусла при переработке винограда с использованием пневматического пресса / Ермолин Д.В., Макаров А.С. // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2011. – № 7. – С. 159-163.
- Влияние способа переработки винограда на

Окончание таблицы 6

1	2	3	4
6.	Алиготе (сусло II давления в количестве 6,8 дал/т)	Прозрачное. Цвет – соломенный. Аромат – слабо выражен сорт, леденцово-дюшесный, с плодовыми оттенками. Вкус – умеренный, терпкий, слегка окислен	7,80
7.	Рислинг рейнский (сусло самотечной фракции в количестве 50,0 дал/т)	Прозрачное. Цвет – соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат – приглушен, цветочно-пряный. Вкус – полный, мягкий, с гудронными оттенками	7,90
8.	Рислинг рейнский (сусло самотечной фракции с суслом I давления в количестве 68,2 дал/т)	Прозрачное. Цвет – соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат – чистый, пикантный, цветочно-пряный, с оттенками скошенного сена. Вкус – сортовой, мягкий, гармоничный	7,80
9.	Рислинг рейнский (сусло II давления в количестве 6,8 дал/т)	Прозрачное. Цвет – соломенный. Аромат – слабо выражен сорт, леденцово-фруктовый. Вкус – полный, гармоничный, слегка окислен	7,70

Таблица 7

Органолептическая оценка качества опытных виноматериалов из различных фракций сусла, полученных на пневматическом прессе «Della Toffola»

№ п/п	Наименование образца виноматериала	Органолептическая характеристика	Ср. балл
1.	Алиготе (самотек) ср. выход 67,2 дал/т	Прозрачное. Цвет – светло-соломенный. Аромат – выражен, цветочно-пряный, сортовой. Вкус – мягкий, гармоничный, легкий, с легкими цветочными оттенками, простоват	7,88
2.	Алиготе (прессовые фракции) ср. выход 5,3 дал/т	Прозрачное. Цвет – светло-соломенный. Аромат – приглушенный, пряного направления, с легкими травянистыми оттенками. Вкус – грубоват, водянистый, с легкой окисленностью, сорт выражен слабо, легкие посторонние оттенки (дрожжевые)	7,73
3.	Алиготе (все фракции) ср. выход 72,5 дал/т	Прозрачное. Цвет – светло-соломенный. Аромат – выражен, умеренно пряный, с легкими цветочными оттенками. Вкус – сортовой, гармоничный, слегка водянистый	7,81
4.	Рислинг рейнский (самотек) ср. выход 66,8 дал/т	Прозрачное. Цвет – светло-соломенный. Аромат – тонкий, яркий, сортовой, с оттенками полевых цветов, разнотравья и легкими леденцовыми нотками. Вкус – тонкий, освежающий, мягкий, сортовые оттенки хорошо выражены	7,99
5.	Рислинг рейнский (прессовые фракции) ср. выход 5,6 дал/т	Прозрачное. Цвет – соломенный. Аромат – приглушенный, сортовой, с выраженными травянистыми, легкими сенными и плодовыми оттенками. Вкус – полный, насыщенный, с сортовыми особенностями, слегка окисленный	7,75
6.	Рислинг рейнский (все фракции) ср. выход 72,75 дал/т	Прозрачное. Цвет – светло-соломенный. Аромат – скошенного сена, с цветочными оттенками, сортовой. Вкус – освежающий, гармоничный, хорошо выражен сорт	7,85
7.	Ркацителли (самотек) ср. выход 67,2 дал/т	Прозрачное. Цвет – светло-соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат – тонкий, с медовыми и цветочными и легкими фруктовыми оттенками. Вкус – мягкий, гармоничный с цветочно-фруктовыми тонами	7,90
8.	Ркацителли (прессовые фракции) ср. выход 5,1 дал/т	Прозрачное. Цвет – соломенный. Аромат – плодово-фруктовый с легкими посторонними оттенками. Вкус – грубоватый, легкая окисленность	7,70
9.	Ркацителли (все фракции), ср. выход 72,3 дал/т	Прозрачное. Цвет – светло-соломенный. Аромат – яркий, цветочно-фруктово-плодовый с медовыми тонами и легкими грибными оттенками. Вкус – мягкий, фруктовый, с грибными оттенками	7,81

пенистые и игристые свойства вин / Виноградов В.А., Макаров А.С., Загоруйко В.А. [и др.] // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. ИВиВ «Магарач». – Т. XXXIV. – Ялта, 2003. – С. 95 – 100.

5. Valade M. Evolution des pavametres analytiques an cours du pressurage en Champagne / M. Valade, G. Blank // Revue Française d'Oenologie. – 1989. – V. 29. – № 118. – P.23-27.

6. Рациональное использование сырья в процессе производства шампанского Украины резервуарными способами / А. С. Макаров, Д. В. Ермолин, А. П. Мацко // Виноград. – 2010. – №12. – С. 59-62.

7. Методы техникохимического контроля в виноделии/Под ред. В. Г. Гержиковой. 2-е изд. – Симферополь: Таврида, 2009. – 304 с.

8. Сборник основных правил, технологических инструкций и нормативных материалов по производству винодельческой продукции [утв. Минсельхоз-

продом РФ 05.05.1998]. – 138 с.

9. Гержикова В. Г. Биотехнологические основы повышения качества столовых и шампанских виноматериалов: автореф. дис. на соискание учен. степени д-ра техн. наук: спец. 05.18.19 «Процессы биологической переработки пищевых продуктов» / В. Г. Гержикова. – Ялта, 1997. – 47 с.

Поступила 29.04.2016
 ©А.Я.Яланецкий, 2016
 ©А.С.Макаров, 2016
 ©Е.В.Остроухова, 2016
 ©Р.Г.Тимофеев, 2016
 ©Н.А.Шмигельская, 2016
 ©В.А.Максимовская, 2016
 ©М.А.Выюгина, 2016
 ©Е.В.Костенко, 2016
 ©Е.В.Закусилова, 2016
 ©Л.И.Васильева, 2016
 ©М.Е.Хош, 2016
 ©Л.Л.Волошко, 2016