

УДК 634.8:631.52

## ПОДБОР И РАЗМЕЩЕНИЕ СОРТОВ ВИНОГРАДА С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ МИКРОКЛИМАТА РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ

**Петров В.С., д-р с.-х. наук, Нудьга Т.А.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства» (Краснодар)*

**Реферат.** В условиях умеренно континентального климата в основных агроэкологических зонах виноградарства Краснодарского края – Тамань, Анапа, Новороссийск, Новокубанск – сформированы зонально ориентированные сортименты винограда. Подбор и размещение сортов выполнен с учетом устойчивости растений винограда к морозам и неоднородности температуры воздуха на склонах разных экспозиций. Показано, что разница дневных температур деятельной поверхности между северными и южными склонами достигает 4-7 °С. Верхние части склонов могут быть на 4-9 °С теплее нижних и котловин.

**Ключевые слова:** виноград, сорта, устойчивость к морозам, рельеф, температура

**Summary.** Under the conditions of temperate continental climate in the main agric and ecological zones of Krasnodar Region viticulture as Taman, Anapa, Novorossiysk, Novokubansk the zonal targeted grapes assortments is formed. Selection and placement of grapes varieties is made taking into account the grapes plant resistance to frost and heterogeneity of air temperature on the slopes with the different exposures. It is shown that the difference between daytime temperatures of active surface between the northern and southern slopes reaches 4-7° c. The upper part of the slope may be warmer on 4-9° than southern slopes and hollows.

**Key words:** grapes, varieties, resistant to frost, terrain, temperature

**Введение.** Промышленные насаждения отечественных виноградников сосредоточены в южных регионах России в условиях умеренно континентального климата с большим разнообразием условий среды обитания многолетних насаждений. Частые аномальные проявления климата оказывают губительное влияние на растения винограда.

Наибольший ущерб наносят низкотемпературные стрессы. Минимальные температуры воздуха зимой, а также в поздний осенний и весенний периоды приводят к повреждению генеративных и вегетативных органов растений винограда вплоть до их полной гибели, уменьшению урожайности и срока продуктивной эксплуатации насаждений, ухудшению качества продукции и снижению её конкурентоспособности на потребительском рынке винограда и вина.

Вредоносное действие стрессовых минимальных температур воздуха усугубляется размещением насаждений винограда без учета рельефа местности. Температура существенно меняется в зависимости от экспозиции склона и высоты местности над уровнем моря. Южные и западные склоны, более прогреваемые по сравнению с северными и восточными. По данным К.Я. Кондратьева и др. южные склоны зимой получают суммарной радиации значительно больше, чем горизонтальная поверхность [1].

Южные склоны крутизной до 20° получают за день примерно столько же суммарной радиации, сколько горизонтальная поверхность. Результаты исследований, полученные в Республике Крым (Карадаг, 45° с.ш.), показывают существенное различие относительных сумм суммарной радиации, поступающей на вертикальные поверхности с разной ориентацией при безоблачном небе – в июне: С – 0,22; Ю – 0,43; В – 0,51; З – 0,51; в августе: С – 0,22; Ю – 0,56; В – 0,50; З – 0,60 [1].

В южных регионах России (40-50° с.ш.) разница дневных температур деятельной поверхности между северными и южными склонами крутизной 10° составляет весной 4-5 °С, осенью – 6-7 °С. На более крутых склонах (20°) разница увеличивается весной до 8-11 °С, осенью – 13-15 °С. Превышение сумм тепла выше 10 °С на южных склонах крутизной 10° по сравнению с ровным местом в зоне Москвы составляет 5-7 %, а недобор тепла на северных склонах 6-7 %.

Наибольшие контрасты в термическом режиме разных форм рельефа наблюдаются в ясные тихие ночи. В результате стока холодного воздуха верхние части склонов могут быть на 4-9 °С теплее узких долин и котловин [2].

По мере увеличения абсолютной высоты местности над уровнем моря температура снижается. Вертикальный градиент температуры (ВГТ) в среднем равен 0,6 °С/100 м. Эта температура не стабильна и меняется в зависимости от времени суток, погоды, характера подстилающей поверхности. Температура воздуха, не насыщенного паром меняется на 1,0 °С/100 м. При ясной погоде ВГТ в десятки раз больше, чем при пасмурной. Разность температур воздуха у поверхности почвы и на высоте 2 м может превышать 10°С. ВГТ уменьшается во время осадков и в ветреную погоду [3].

Различия экологических условий, связанных с экспозицией склонов, обуславливают необходимость дифференцированного подхода при размещении сортов винограда. Одним из наиболее доступных и эффективных путей снижения риска низкотемпературных повреждений является формирование зонально ориентированных сортиментов винограда, с размещением растений с учетом биологических свойств сортов и особенностей рельефа агротерриторий.

Хорошо сформированный сортимент является решающим условием эффективного функционирования предприятий, он определяет основное направление деятельности, эффективность использования природного потенциала в производственном процессе, экономические издержки в используемых агротехнологиях, выполняет социальные функции, обеспечивает конкурентоспособность продукции на рынке винограда и вина.

Для наиболее полной реализации этих функций биологические свойства сортов зонально ориентированного сортимента должны гармонизировать с условиями среды обитания и эффективно использовать ресурсный почвенно-климатический потенциал – возобновляемые природные источники энергии (свет, тепло, вода, питание) – в производственном процессе винограда.

С целью эффективного использования сортов их размещают с учетом биологических особенностей и климатических условий агроэкологических зон виноградарства. Зонирование агротерриторий как эффективный прием оптимизации сортимента используют во всех странах мира [4-7].

При размещении виноградных насаждений учитывают элементы рельефа, оказывающие существенное влияние на температурный режим, ростовые процессы и продуктивность виноградных растений, качественные показатели готовой продукции [8-10]. Размещение сортимента с учетом ресурсного потенциала агротерриторий и рельефа местности крайне важны. При всей важности практическое использование таких методов размещения виноградников в России крайне ограничено.

В связи с этим нами была поставлена цель – оптимизировать сортимент винограда с учетом биологических свойств сортов, климатических и топографических особенностей агротерриторий в Краснодарском крае.

**Объекты и методы исследований.** Для формирования зонально-ориентированного сортимента взяты сорта винограда, включенные в государственный Реестр, а также перспективные по результатам селекционной оценки. Для географического размещения виноградников учитывали климатические условия, устойчивость сортов винограда к морозам, использовали топографические карты с горизонталями и высотными отметками местности. Работа выполнена в период 2013-2015 гг.

**Обсуждение результатов.** В Краснодарском крае выделены 5 агроэкологических зон виноградарства: северная, западная, центральная, южно-предгорная и черноморская. Доминирующая часть промышленных насаждений винограда сосредоточены в черноморской, южно-предгорной и центральной агроэкологических зонах на землях Тамани, Анапы, Новороссийска, Крымска и Новокубанска.

**Тамань** включает земли с характерным равнинно-грядово-холмистым рельефом с абсолютными высотами до 150-160 м. Климат умеренно континентальный, теплый, засушливый. Среднегодовое количество осадков – 400-460 мм. Около трети их годовой нормы приходится на лето. Гидротермический коэффициент за вегетационный период – 0,6-0,63. Характерны для зоны частые, более или менее продолжительные засухи.

Особенно острый дефицит влаги наблюдается с июля по сентябрь. Нередки годы, когда за летний период не выпадает ни одного дождя. Это сказывается на развитии и продуктивности винограда. Среднегодовая температура воздуха в этой зоне составляет +11,1 °С. Сумма активных температур воздуха – 3500-3550 °С, что обеспечивает вызревание поздних сортов винограда [11, 12]. Абсолютный минимум -28 °С.

Вероятность повторения минимальной температуры воздуха ниже -18 °С равна 27 %; ниже -22 °С (повреждаются европейские сорта) – 5 %; ниже -24 °С – 3 %; температура ниже -27 °С (повреждаются межвидовые гибриды) на равнине практически близка к нулю. Наибольший ущерб виноградникам наносят низкотемпературные стрессы зимой (рис. 1) [12].

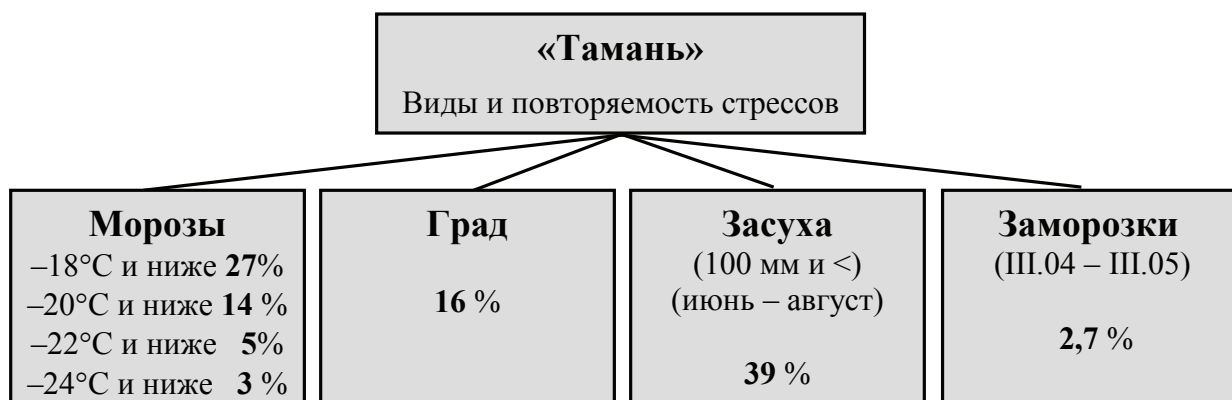


Рис. 1. Виды и повторяемость погодных стрессов, метеостанция г. Темрюк

Степень проявления погодных аномалий, и особенно минимальных температур воздуха, зависит от размещения сортов винограда в рельефе местности. На северных и восточных склонах, в нижней части склонов и в котловинах, а также по мере увеличения

абсолютной высоты над уровнем моря вероятность низких температур, повреждающих виноградники, существенно увеличивается. Это характерно для всех описываемых ниже территорий.

**Анапа** имеет свои особенности в формировании рельефа и возрастании роли вертикальной зональности. Рельеф представляет собой сочетание идущих в северо-западном направлении параллельных эрозионно-денудационных хребтов, разделенных продольными межгорными долинами и депрессиями [8]. Абсолютная высота над уровнем моря – до 260 м. Климат мягкий, выпадает до 452 мм осадков. Общее увлажнение территории не всегда достаточное. Продолжительность безморозного периода – до 212 дней. Сумма активных температур воздуха 3200-3800 °С. Гидротермический коэффициент равен 0,8-1,1, увеличиваясь по мере приближения к предгорьям. Вероятность абсолютного минимума ниже -18 °С – 15 %; ниже -20 °С – 4 %; ниже -24 °С – 2 %.

**Новороссийск.** Климат области Новороссийска и Геленджика мягкий, близкий к средиземноморскому. По мере продвижения на юг все более проявляются черты субтропического климата, увеличивается вертикальная зональность. Абсолютная высота над уровнем моря – до 548 м. Осадков в Новороссийске 600 мм, при продвижении в сторону Туапсе их количество существенно возрастает [8]. Среднегодовая температура воздуха +11,5 ... 12,5 °С (Новороссийск – Геленджик). Продолжительность периода с температурой выше 10 °С – 197-224 дня. Сумма активных температур воздуха – 4000 °С. Зима неустойчивая, мягкая. Вероятность повторения абсолютного минимума ниже -22 °С – 1-2 раза в 50 лет; ниже -27 °С на равнине близка к нулю.

**Новокубанск** находится в центральной агроэкологической зоне виноградарства. Рельеф в этой зоне, севернее р. Кубани, имеет уклон в сторону Азовского моря и абсолютные высоты до 180 м. Приводораздельные части водосборов степных рек бассейна Азовского моря имеют вид сглаженных пологих увалов и вытянуты вдоль речных долин.

Платообразные возвышенности водоразделов сложены скифскими глинами, покрытыми лёссовидными суглинками. Левобережье представляет собой наклонную аллювиальную равнину. Отметки высот – 20-30 м у Кубани, 300 м – в предгорьях [8].

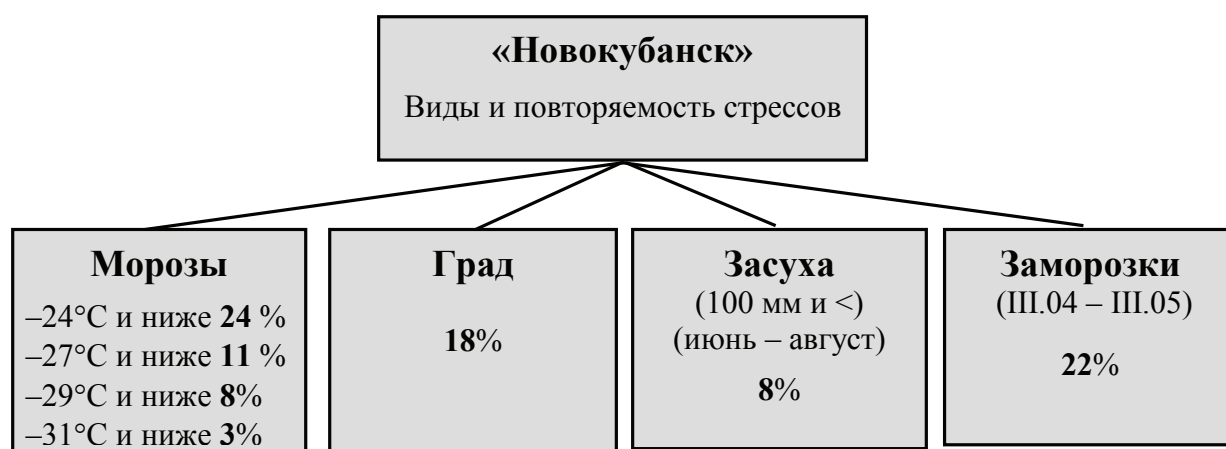


Рис. 2. Виды и повторяемость погодных стрессов, метеостанция г. Армавир

Климат – континентальный. Годовое количество осадков – до 600 мм. Среднегодовая температура воздуха 10,9 °С. Продолжительность периода с температурой выше +10 °С составляет 192 дня. Сумма активных температур воздуха – 3500-3900 °С. Вероятность абсолютного минимума ниже -24 °С – 24 %; ниже -27 °С – 11 %; ниже -29 °С – 8 %; ниже -31 °С – 3 %.

Для снижения губительного действия стрессовых погодных аномалий размещение сортов винограда в агроэкологических зонах Краснодарского края выполнено с учетом их биологических особенностей, повторяемости минимальных температур воздуха и неоднородности рельефа местности. Подбор сортов выполнен с учетом нормативного срока эксплуатации насаждений винограда (25 лет и более) и повторяемости минимальных температур за этот срок.

В Тамани один раз за 33 года минимальная температура воздуха опускается до -24 °С, в Анапе – -22 °С, Новокубанске – -31 °С. Эти значения температуры, характерные для плато, были взяты как базовые при подборе сортов для формирования сортимента в каждой агроэкологической зоне виноградарства.

На разных элементах рельефа сорта подбирали дифференцированно в зависимости от экспозиции и вертикальной отметки склонов. Минимальную температуру, относительно базовой, повышали для южных склонов на 2 °С, западных –1 °С, снижали для восточных склонов на 1 °С, северных – 2 °С. На нижних участках склонов и в понижениях, местах скопления холодного воздуха снижали температуру на 2 °С по сравнению с участками в средней и верхней части склонов.

Подбор сортов винограда и их размещение выполнено с учетом их устойчивости к морозам и неоднородности минимальных температур воздуха на разных элементах рельефа местности. Брала сорта, значения устойчивости которых соответствовали или превосходили минимальные температуры воздуха на конкретном участке.

Сорта, расположенные в наиболее жестких температурных условиях, могут успешно использоваться на других участках с более высокой температурой воздуха. Например, сорта, выделенные для размещения у подножия северных склонов и во впадинах, можно возделывать на всех других участках – восточных, западных, южных как в нижней, так и в верхней частях. Сорта с восточных склонов можно использовать на участках западной и южной экспозиции, с западных склонов – на южных экспозициях.

В обратной последовательности использовать сорта рискованно. Например, сорта с южных склонов переносить на участки западной, восточной и северной экспозиций, с более низкой температурой, нежелательно. В этом случае повышается вероятность повреждения генеративных и вегетативных органов на кустах винограда. Рекомендуемое зонально ориентированное размещение сортов с учетом их биологических свойств и микрорельефа местности представлено в табл. 1-4.

**Заключение.** Таким образом, размещение кустов винограда с учетом микроклимата рельефа местности существенно повышает эффективность использования биологических свойств сортов, расширяет сортимент, способствует стабильности плодоношения, продлению срока продуктивной эксплуатации насаждений и экономической устойчивости перерабатывающих предприятий.

Таблица 1 – Сорта винограда и их размещение с учетом рельефа местности в агроэкологических условиях Тамани

Экспозиция склонов								
С -26 °С		В -25 °С		Плато	З -23 °С		Ю -22 °С	
Низ склона	Верх склона	Низ склона	Верх склона	-24 °С	Низ склона	Верх склона	Низ склона	Верх склона
-28 °С	-26 °С	-27 °С	-25 °С		-25 °С	-23 °С	-24 °С	-22 °С
Технические сорта								
Кристалл		Курчанский Екатерино- дарский	Красностоп анапский Цитронный Магарача Первенец Магарача Ритон Бианка	Рислинг	Красностоп анапский Цитронный Магарача Первенец Магарача Ритон Бианка	Гранатовый Достойный	Рислинг	Алькор Антарис Мицар Каберне АЗОС Каберне Совиньон Клерет Бейсуг
Столовые сорта								
			Восторг	Фрумоаса албэ Цитрин Августин Монарх	Восторг	Боготянов- ский	Фрумоаса албэ Цитрин Августин Монарх	Надежда АЗОС Кардинал устойчи- вый Молдова Низина Виктор Фавор Ляна Гелиос Долго- жданый
Универсальные сорта								
			Сурученский белый		Сурученский белый			Зала дендь

Таблица 2 – Сорты винограда и их размещение с учетом рельефа местности в агроэкологических условиях Анапы

Экспозиция склонов								
С -24 °С		В -23 °С		Плато	З -21 °С		Ю -20 °С	
Низ склона	Верх склона	Низ склона	Верх склона	-22 °С	Низ склона	Верх склона	Низ склона	Верх склона
-26 °С	-24 °С	-25 °С	-23 °С		-23 °С	-21 °С	-22 °С	-20 °С
Технические сорта								
Курчанский Екатеринодарский Кристалл	Красностоп АЗОС Рислинг	Красностоп анапский Цитронный Магарача Ритон Бианка	Гранатовый Достойный Виорика	Алькор Антарис Каберне- Совиньон Рубин АЗОС Мицар Бейсуг	Гранатовый Достойный Виорика	Саперви	Алькор Антарис Каберне - Совиньон Рубин АЗОС Мицар Бейсуг	Алиготе Пино черный Пино белый Шардоне
Столовые сорта								
	Августин Супер экстра	Восторг	Боготяновский Монарх	Надежда АЗОС Молдова Виктор Фавор Низина Ляна Первозванный Гелиос Долгожданный	Боготяновский Монарх	Ливия Аркадии	Надежда АЗОС Молдова Виктор Фавор Низина Ляна Первозванный	Алина Страшенский Нежность
Универсальные сорта								
				Зала дендь			Зала дендь	Литдар

Таблица 3 – Сорта винограда и их размещение с учетом рельефа местности в агроэкологических условиях Новороссийска и Геленджика

Экспозиция склонов								
С -22 °С		В -21 °С		Плато	З -19 °С		Ю -18 °С	
Низ склона	Верх склона	Низ склона	Верх склона	-20 °С	Низ склона	Верх склона	Низ склона	Верх склона
-24 °С	-22 °С	-23 °С	-21 °С		-21 °С	-19 °С	-20 °С	-18 °С
Технические сорта								
Красностоп АЗОС Красностоп анапский Курчанский Рислинг Цитронный Магарача Бианка	Алькор Антарис Каберне - Совиньон Каберне АЗОС Алиготе Бейсуг	Гранатовый	Саперави	Пино черный Пино блан Шардоне	Саперави	Мерло Совиньон	Пино черный Пино блан Шардоне	
Столовые сорта								
Августин Восторг Цитрин Монарх	Кардинал устойчивый Молдова Надежда АЗОС Виктор Фавор Ляна Гелиос Долгожданный	Юбилей Новочеркасска Первозванный Боготяновский	Ливия Аркадия	Алина	Ливия Аркадия		Алина	Кардинал анапский Кимиш лучистый Маринка
Универсальные сорта								
				Литдар		Мускат Оттонель	Литдар	



Таблица 4 – Сорта винограда и их размещение с учетом рельефа местности в агроэкологических условиях Новокубанска

Экспозиция склонов								
С -33 °С		В -32 °С		Плато	З -30 °С		Ю -29 °С	
Низ склона	Верх склона	Низ склона	Верх склона	-31 °С	Низ склона	Верх склона	Низ склона	Верх склона
-35 °С	-33 °С	-34 °С	-32 °С		-32 °С	-30 °С	-31 °С	-29 °С
Технические сорта								
							Левокум-ский Новоку-банский	Кристалл Подарок Магарача Днепроvский оксамит Овидеопольский Екатеринодарский
Примечание: В Новокубанске из-за значительного понижения минимальных температур воздуха большая часть сортов возделывается в укрывной культуре								

## Литература

1. Ненько, Н.И. Физиолого-биохимическая оценка сопряженной устойчивости сортов винограда к абиотическим стрессорам летнего периода анапо-таманской зоны / Н.И. Ненько, И.А. Ильина, В.С. Петров, Г.К. Киселева, М.А. Сундарева, Т.В. Схаляхо // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2014. – № 25 (01). – С.51-74. – Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru/pdf/14/01/06.pdf>.
2. Ильницкая, Е.Т. Новые высокоадаптивные сорта винограда селекции СКЗНИИСиВ для качественного красного виноделия / Е.Т. Ильницкая, Т.А. Нудьга, М.А. Сундарева, А.В. Прах // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. – № 23 (03) – С.75-79. – Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru/pdf/13/03/08.pdf>.
3. Кондратьев, К.Я. Радиационный режим наклонных поверхностей / К.Я. Кондратьев, З.И. Пивоварова, М.П. Федорова / под ред. К.Я. Кондратьева. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1978. – 216 с.
4. Микроклимат СССР / Под ред. И.А. Гольцберг.– Л.: Гидрометеорологическое изд-во, 1967. – 288 с.
5. Чирков, Ю.И. Агрометеорология. – Изд. второе, переработанное и дополненное. – Л.: Гидрометеоиздат, 1986. – 296 с.
6. Luo G. Study on climatic zoning for wine-grape growing in Huabei Regions / Luo G., Wu X., Leng P. // *Acta hortic. sinica*. – 2001. – Vol. 28, № 6. – P. 487 – 496. (Кит.).
7. Carte des sols viticoles genevois: vers une utilization pratique / Burgos S., Dakhel N., Docourt M., Schwarz J.-J. // *Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic.* – 2008. – Vol. 40, № 4. – P. 215-221. (Швейц.).
8. Penkov M. Influence of Groving Location on the Quality of Grape and Wines from Various Vine Cultivars / Penkov M., Roytchev V., Vambalov V. // *Почвозн. Агрехим. Екол.* – 2007. – Vol. 42, № 4. – P. 44-53. (Болг.).
9. Кисиль, М.Ф. Формирование продуктивного потенциала винограда в зависимости от экологических условий / М.Ф. Кисиль, П.Г. Владов // *Виноделие и виноградарство.* – 2010. – № 1. – С. 30-31.
10. Proanthocyanidin composition of red *Vitis vinifera* varieties from the Douro Valley during ripening: influence of cultivation altitude / Mateus N., Marques S., Goncalves A.C. [идр.] // *Am. J. Enol. Vitic.* – 2001. – Vol. 52, № 2. – P.115-121. (Португал.).
11. Rusjan D. Vpliv interakcije nadmorske visine in nagiba terena na rast in rodnost vinske trte *Vitis vinifera* L. cv. “Merlot” v voborodnem okolisu Goriska brda // *Zb. Biotehn. Fak. Univ. v Ljubljani. Kmetijstvo.* – Ljubljana, 2002. – Letn. 79, stev. 1. – S. 261-270. (Словен.).
12. Биотехнологический статус винограда в зависимости от высотного уровня произрастания в условиях Центрального Дагестана / Ш.А. Абрамов, О.К. Власова, Т.И. Даудова [и др.] // *Вестн. Дагестан. Науч. центра.* – 2009. – № 33. – С. 9-17.
13. Толоков, Н.Р. Экология качественного виноделия: монография. – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2004. – 103 с.
14. Петров, В.С. Научные основы устойчивого выращивания винограда в аномальных погодных условиях: Монография / В.С. Петров, Т.П. Павлюкова, А.И. Талаш / Под общ. ред. В.С. Петрова. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2014. – 157 с.