

УДК 663.2; 634.8

UDC 663.2; 634.8

DOI 10.30679/2219-5335-2020-3-63-181-195

DOI 10.30679/2219-5335-2020-3-63-181-195

**ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ  
ИЗМЕНЕНИЙ  
НА БИОХИМИЧЕСКИЕ  
СОСТАВЛЯЮЩИЕ  
И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ  
СВОЙСТВА БЕЛЫХ  
СТОЛОВЫХ ВИН**

**INFLUENCE  
OF CLIMATIC CHANGES  
THE BIOCHEMICAL  
COMPONENTS  
AND ORGANOLEPTIC  
QUALITY OF WHITE  
TABLE WINE**

Дергунов Александр Вячеславович  
канд. с.-х. наук, доцент  
зав. лабораторией  
виноградарства и виноделия  
E-mail: [davych@list.ru](mailto:davych@list.ru)

Dergunov Alexandr Vyacheslavovich  
Cand. Agr. Sci., Docent  
Head of Viticulture  
and Winemaking Laboratory  
E-mail: [davych@list.ru](mailto:davych@list.ru)

Лопин Сергей Александрович  
мл. научный сотрудник  
лаборатории виноградарства  
и виноделия  
E-mail: [lopin.vin@mail.ru](mailto:lopin.vin@mail.ru)

Lopin Sergei Aleksandrovich  
Junior Research Associate  
of Viticulture  
and Winemaking Laboratory  
E-mail: [lopin.vin@mail.ru](mailto:lopin.vin@mail.ru)

*Анапская зональная опытная станция  
виноградарства и виноделия –  
филиал Федерального государственного  
бюджетного научного учреждения  
«Северо-Кавказский федеральный  
научный центр садоводства,  
виноградарства, виноделия»,  
Анапа, Россия*

*Anapa Zonal Experimental Station  
of Viticulture and Winemaking –  
Branch of the Federal State  
Budgetary Scientific Institution  
«North Caucasian Federal  
Scientific Center of Horticulture,  
Viticulture, Winemaking»,  
Anapa, Russia*

Климатические изменения в последние десятилетия носят глобальный характер и оказывают заметное воздействие на процессы, происходящие в биосфере. Изменение климата проявляется в усилении изменчивости погоды, увеличении частоты и интенсивности экстремальных погодных явлений, таких как наводнения, засухи, ураганы, усиление неравномерности выпадения осадков, повышенные температуры, увеличение влажности воздуха. В статье представлены результаты изучения влияния климатических изменений последних лет на качество вина из белых сортов

Climatic changes in the recent decades are global in nature and have a significant impact the processes occurring in the biosphere. Climate change is manifested in increased weather variability, an increase in the frequency and intensity of extreme weather events, such as floods, droughts, hurricanes, increased uneven precipitation, elevated temperatures, and increased air humidity. The article presents the results of a study of the influence of climate change in recent years the quality of white wine from the West European group under the conditions of Anapa terroir. It was shown that after 2017, the weather

винограда западноевропейской группы в условиях терруара Анапы. Показано, что после 2017 года условия вегетации винограда стали сильно меняться. 2018 год характеризовался как экстремально жаркий, периодически засушливый с крайне неравномерным распределением осадков. Технохимический и органолептический анализ образцов вин урожая 2018 позволил выявить влияние меняющихся погодных условий на качество вина из белых европейских сортов винограда. В соке винограда содержится несколько сотен различных фенольных веществ, которые влияют на окраску, горечь, терпкость и другие важные показатели вина, они определяют предрасположенность вина к окислению, изменению цвета и атипичному старению. Высокое содержание фенолов в сусле винограда урожая 2018 года в сочетании с большой сахаристостью и невысокой кислотностью способствовали нестабильности вина. Технохимические изменения затронули Уровень спиртуозности, кислотности вин и степень накопления фенольных веществ. По органолептическим параметрам качество вин большинства сортов в опыте снизилось на 0,26 -0,42 дегустационного балла. В органолептической оценке опытных вин урожая 2018 года отмечалось высокое содержание алкоголя, низкая степень кислотности и тяжёлая маслянистая текстура.

*Ключевые слова:* ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА, ВИНОДЕЛИЕ, СОСТАВ ВИНА, КАЧЕСТВО, ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

and climatic conditions of grape vegetation began to change significantly. The 2018 year was characterized as extremely hot and periodically dry with an extremely uneven distribution of precipitation. The technochemical and organoleptic analysis of wine samples from the 2018 harvest revealed the influence of changing weather conditions the quality of wines from white European grape varieties. Grape juice contains several hundred different phenolic substances, which affect the color, bitterness, astringency and other important indicators of wine. They determine the predisposition of the wine to oxidation, discoloration and atypical aging. The high content of phenols in the must of grapes from the 2018 harvest, combined with high sugar content and low acidity, contributed to the instability of the wine. The technochemical changes affected the level of spirituality, acidity of wines and the degree of accumulation of phenolic substances. According to organoleptic parameters, the quality of wines of most varieties in the experiment decreased by 0,26 -0,42 tasting points. In the organoleptic evaluation of the experimental wines of the 2018 harvest, a high alcohol content, a low degree of acidity and a heavy oily texture were noted.

*Key words:* CLIMATE CHANGE, WINEMAKING, WINE COMPOSITION, WINE QUALITY, ORGANOLEPTIC ANALYSIS

**Введение.** Северо-Кавказский регион является одним из наиболее благоприятных для промышленного виноградарства и виноделия России [1, 2]. Однако климатические изменения, наблюдаемые в последние десятилетия, носят глобальный характер и оказывают воздействие на все про-

цессы, происходящие в биосфере. Изменение климата проявляется в усилении изменчивости погоды, увеличении частоты и интенсивности экстремальных погодных явлений, таких как наводнения, засухи, ураганы, усиление неравномерности выпадения осадков, повышенные температуры, увеличение влажности воздуха. При реформировании внешних условий биологические объекты обретают новые признаки, способные влиять на качество конечной продукции [3-6].

Потепление климата не всегда благоприятно сказывается на качестве вина из исконных винодельческих регионов, сконцентрированных возле 45 параллели северной широты. В Черноморской зоне Краснодарского края в последние годы хорошо зарекомендовал себя ряд сортов винограда западноевропейской группы [7-9].

Решающее влияние на качественные показатели вина оказывают сортовые особенности винограда, а местный терруар придает вину те тонкие оттенки, которые в ряде случаев играют определяющую роль в его вкусовых и ароматических качествах [10-12]. Изменения климата могут негативно повлиять на качество вина из современного ассортимента винограда.

***Объекты и методы исследований.*** Объекты исследований – климатические особенности Анапского региона в 2017 и 2018 годах, западноевропейские технические белые сорта винограда, выращенные здесь, и вина из них. Сбор и анализ климатических показателей проводился с помощью автоматических метеостанций Pessl. Виноматериалы производились методом микровиноделия в винцехе АЗОСВиВ – филиале ФГБНУ СКФНЦСВВ.

Массовые концентрации основных компонентов виноматериалов определялись согласно действующим ГОСТ и ГОСТ Р, а также по методикам, разработанным в научном центре виноделия СКФНЦСВВ [13]. Органолептические свойства виноматериалов оценивала дегустационная комиссия научного центра.

**Обсуждение результатов.** Погодные условия в периоды изучения имели большие колебания температурного и водного режимов. В 2017 году январь характеризовался неустойчивым температурным режимом и выпадением обильных осадков (рис. 1, 2). Первая декада была теплая (+5 +8 С°), в последующих декадах преобладала холодная погода. Минусовая температура в феврале держалась вплоть до третьей декады. До 10 марта отмечалась неустойчивая погода с частыми, временами сильными осадками в виде дождя и мокрого снега.

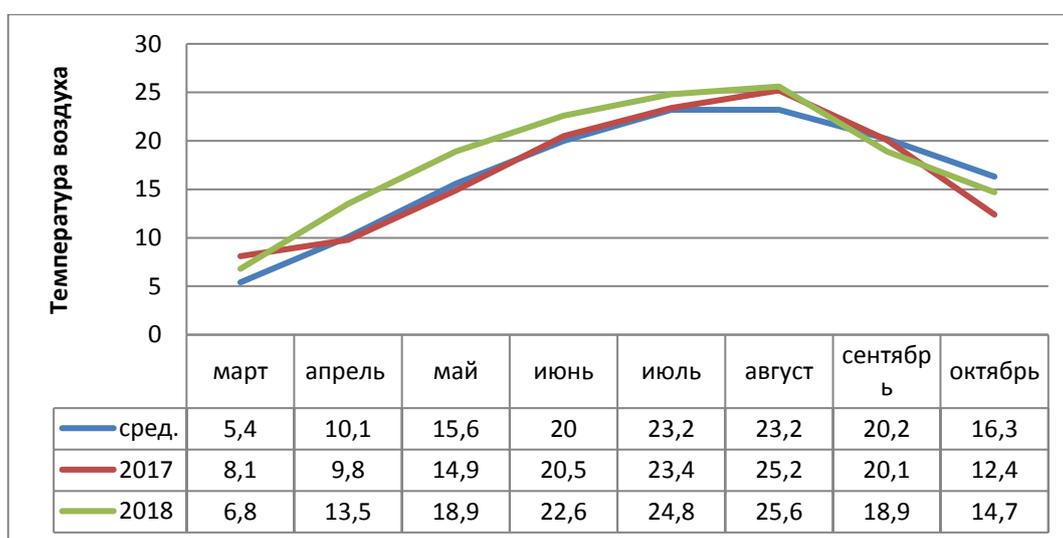


Рис.1. Среднемесячные показатели температуры воздуха, 2017-2018 гг.

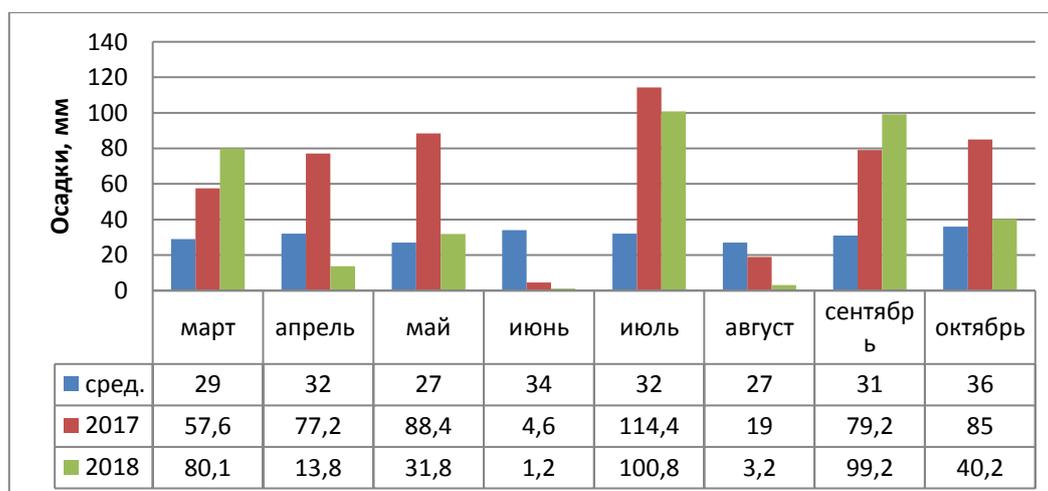


Рис. 2. Среднемесячное количество осадков, 2017-2018 гг.

Апрель был умеренно теплым с частыми осадками. На виноградниках началось сокодвижение (близко к среднемноголетним срокам), к концу месяца отмечалось распускание почек и появление первых листьев. Май характеризовался умеренным температурным режимом и сильными осадками ливневого характера в третьей декаде. На виноградниках наблюдался интенсивный рост побегов и соцветий. Среднесуточная температура июня находилась на уровне 20,5°C, что в целом выше климатической нормы. Количество осадков оказалось значительно ниже месячной нормы.

Июль был умеренно жарким с обильными осадками, преимущественно ливневого характера. В июле выпало 114,4 мм, что составляет 58 % от нормы. Температурный режим июля отмечен стремительным ростом среднесуточных температур с 20 до 27 °С. Среднесуточная температура за месяц составила 23,4°C, что на 0,2 градуса выше климатической нормы. Август выдался самым жарким и сухим месяцем в году. Среднесуточная температура в целом за месяц составила 25,2 °С, выше температурной нормы на 2,0 градуса.

Среднесуточная температура сентября была чуть ниже среднемноголетних данных – около 20 °С. К концу месяца среднесуточная температура снизилась до 17,3 °С. В целом погодные условия вегетационного периода 2017 года можно считать среднестатистическими и благоприятными для роста и развития виноградного растения, а, следовательно, и качества вина.

2018 год был экстремально жарким и периодически засушливым с крайне неравномерным распределением осадков (см. рис. 1, 2). В 1 декаде марта выпало большое количество осадков (до 52,4 мм). Температура воздуха колебалась от -4,4 до 18,3°C. Относительная влажность воздуха была стабильна – около 78 %. Апрель характеризовался неустойчивым температурным режимом (от 0 до 27,7 °С) и небольшим количеством осадков. Май очень теплый, температура воздуха доходила до 29,5 °С, начиная с первых

дней и на протяжении всего месяца. Дожди наблюдались в 1 декаде. Сумма осадков составила 31,8 мм, что немного больше многолетних данных.

Июнь и 1-я декада июля были сухими и жаркими. Температура воздуха доходила до 34,2 °С при полном отсутствии осадков. Относительная влажность воздуха составляла около 60 %. Во 2-ю и 3-ю декаду июля выпали обильные осадки (более 100 мм.), что снизило температуру воздуха и повысило влажность. Август был экстремально сухим и жарким. Обильные осадки, выпавшие в первой и второй декаде сентября, существенно снизили температуру воздуха (особенно в ночное время) и увеличили влажность воздуха до 76 %.

Колебания температурного и водного режима в годы исследований позволили выявить биологические особенности адаптации изучаемых сортов винограда к складывающимся абиотическим условиям и их влияние на качество вин.

Климатические параметры вегетационного периода 2017 года можно считать среднестатистическими и благоприятными для роста и развития виноградного растения. К моменту уборки, который наступил в 2017 году в третьей декаде сентября, все изучаемые сорта достигли оптимальной технологической зрелости (табл. 1).

Сахаристость сока колебалась в небольших пределах и составила 21,1 (Вионье) – 22,2 (Руссан) г/100 см<sup>3</sup>. При такой сахаристости ко второй декаде сентября в сусле исследуемых европейских сортов винограда сохранилась оптимальная для получения высококачественных белых вин кислотность. Активная кислотность – рН и титруемая кислотность были максимальными у сорта Руссан, что позволило снивелировать достаточно высокую сахаристость данного образца. Минимальной кислотностью обладало сусло сорта Вионье: 7,4 г/дм<sup>3</sup> и 3,0 титруемая кислотность и рН, соответственно.

В вине содержится несколько сотен различных фенольных веществ. Фенольные вещества влияют на окраску, горечь, терпкость и другие важные

показатели вина. Присутствуя в незначительных количествах, они определяют различия в стиле и типе вина, а также предрасположенность вина к окислению, изменению цвета и атипичному старению [14-20].

Таблица 1 – Технологические показатели сусла европейских сортов винограда урожая 2017 г.

Сорт	Сахаристость, г/100см <sup>3</sup>	Титруемая кислотность, г/дм <sup>3</sup>	pH	Сумма фенольных веществ, мг/дм <sup>3</sup>	Дата уборки
Шардоне	21,4	6,7	3,2	265	22.09
Вионье	21,1	6,9	3,1	241	25.09
Руссан	22,2	7,4	3,0	289	29.09
Гевюрцтраминер	21,3	6,1	3,3	202	20.09
Семильон	21,5	6,8	3,2	291	27.09

В сусле изучаемых белых сортов винограда сумма фенольных веществ находилась в оптимальных рамках 202-291 г/дм<sup>3</sup>. Такое содержание фенолов в соке ягод позволило избежать дополнительных технологических операций при переработке данного винограда, которая обычно нацелена на минимизацию экстракции фенольных веществ.

2018 год с точки зрения погодных проявлений характеризуется как экстремально жаркий и засушливый. Эти особенности погоды, как следствие глобальных климатических изменений, наложили свой отпечаток на процессы созревания винограда и качество будущего вина.

В срок оптимальной технологической зрелости, который наступил почти на месяц раньше обычного, виноград набрал очень большое количество сахаров 22,1-3,5 г/100 см<sup>3</sup>, при этом кислотность сусла была заметно ниже оптимальной (табл. 2). Титруемая кислотность уменьшилась по сравнению с показателями сусла 2017 года на 0,3-0,8 г/дм<sup>3</sup>, а pH вырос на 0,1-0,3.

Концентрация фенольных веществ в соке всех изучаемых сортов винограда так же выросла и достигла уровня 274-368 г/дм<sup>3</sup>. Максимальное содержание фенолов было обнаружено в сусле сорта Руссан (368 г/дм<sup>3</sup>), здесь

же зафиксировано и самое высокое содержание сахаров – 23,5 г/100 см<sup>3</sup>. В сочетании с невысокой активной и титруемой кислотностью такие показатели сула могут сигнализировать о потенциальной нестабильности вина.

Таблица 2 – Технологические параметры сула европейских сортов винограда урожая 2018 г.

Сорт	Сахаристость, г/100см <sup>3</sup>	Титруемая кислотность, г/дм <sup>3</sup>	pH	Сумма фенольных веществ, мг/дм <sup>3</sup>	Дата уборки
Шардоне	22,7	5,8	3,5	312	30.08
Вионье	21,2	7,1	3,1	295	01.09
Руссан	23,5	6,4	3,4	368	06.09
Гевюрцтраминер	22,1	5,3	3,6	274	28.08
Семильон	22,8	6,2	3,4	342	03.09

Из сортов Вионье, Русан, Гевюрцтраминер и Шардоне (контроль) методом микровиноделия по классической технологии были приготовлены столовые вина. Этим виноматериалам была дана подробная теххимическая характеристика, которая позволяет оценить качественные свойства вин из данных сортов винограда в условиях изменения климата в анапо-таманской зоне виноградарства. По физико-химическим показателям все исследуемые виноматериалы урожая 2017 года соответствовали требованиям ГОСТ (табл. 3).

Известно, что белые сухие виноматериалы могут быть устойчивыми к помутнениям в том случае, если pH равна, или меньше 3,4. При таком значении коллоидная система будет наиболее устойчива к образованию осадков. Виноматериалы из винограда изучаемых сортов имели pH в пределах 3-3,6. Наибольшей активной кислотностью, а, следовательно, и устойчивостью к помутнениям обладали виноматериалы из сортов Вионе и

Руссан. Массовая концентрация титруемых кислот находилась в пределах, требуемых ГОСТом (3,0-8,0 г/дм<sup>3</sup>), и не нарушала гармонии вкуса данных образцов вин. Она составляла от 5,0 до 6,7 г/дм<sup>3</sup>. Самым кислотным показал себя образец вина из сорта Руссан.

Таблица 3 – Технохимические параметры и органолептическая оценка белых столовых вин из европейских сортов винограда урожая 2017 г.

Виноматериал	Спирт, % об	Титруемая кислотность, г/дм <sup>3</sup>	Летучие кислоты, г/дм <sup>3</sup>	Приведенный экстракт, г/дм <sup>3</sup>	pH	Сахара, г/дм <sup>3</sup>	Диоксид серы, мг/дм <sup>3</sup>	Дегустационная оценка, балл
Шардоне	12,5	5,8	0,3	17,0	3,5	1,5	56	8,43
Вионье	12,3	6,3	0,4	18,5	3,3	2,3	53	8,51
Руссан	13,3	6,7	0,5	17,7	3,4	1,2	54	8,54
Гевюрцтраминер	12,5	5,0	0,4	18,7	3,6	2,5	64	8,35
Семильон	12,6	6,1	0,4	17,6	3,5	1,7	56	8,49

Одним из важных показателей качества, который позволяет судить о подлинности и вкусовых достоинствах вина, является экстрактивность – это сумма всех содержащихся в вине нелетучих веществ [21].

Массовая концентрация приведенного экстракта в белых столовых винах и виноматериалах должна быть не менее 16,0 г/дм<sup>3</sup>, а в белых винах и виноматериалах географического наименования – не менее 17,0 г/дм<sup>3</sup>. В нашем опыте исследуемые образцы вина урожая 2017 года, за исключением сорта Шардоне, имели экстрактивность выше 17,0 г/дм<sup>3</sup>, наиболее экстрактивными показал себя виноматериал из винограда сорта Гевюрцтраминер.

Все исследуемые виноматериалы имели достаточно высокую спиртуозность – 12,3 %-13,3 % об. Такие показатели крепости, наряду с низким pH, свидетельствуют о хорошей микробиологической стабильности, свойственной столовым винам высокого качества.

Летучая кислотность во всех образцах виноматериалов находилась в пределах 0,3-0,5 г/дм<sup>3</sup> и не превышала 0,9 г/дм<sup>3</sup>, рекомендованных для белых вин географического указания.

Физико-химические показатели белых столовых вин из европейских сортов винограда урожая 2018 года также не выходили за рамки ГОСТ (табл. 4).

Таблица 4 – Технохимические параметры и органолептическая оценка белых столовых вин из европейских сортов винограда урожая 2018 г.

Виноматериал	Спирт, % об	Титруемая кислотность, г/дм <sup>3</sup>	Летучие кислоты, г/дм <sup>3</sup>	Приведенный экстракт, г/дм <sup>3</sup>	pH	Сахара, г/дм <sup>3</sup>	Диоксид серы, мг/дм <sup>3</sup>	Дегустационная оценка, балл
Шардоне	13,40	4,9	0,6	18,1	3,6	1,7	36	8,01
Вионье	12,43	6,4	0,4	19,7	3,3	2,3	41	8,49
Руссан	13,81	5,4	0,6	17,5	3,5	1,8	25	8,24
Гевюрцтраминер	12,99	4,2	0,6	16,8	3,7	2,57	52	8,12
Семильон	13,40	5,3	0,6	17,6	3,5	1,9	36	8,23

Однако, спиртуозность большинства изучаемых образцов вина урожая 2018 года превысила 13,0 % об, что сказалось на их вкусовых достоинствах. Наибольшей крепостью отличалось вино из сорта Руссан – 13,81 % об. Показатели общей и активной кислотности вина были ниже обычных и составляли: 4,2-6,4 г/дм<sup>3</sup> титруемая и 3,3-3,7 рН. За исключением вина из Вионье коллоидная система изучаемых образцов 2018 года является не устойчивой к образованию и выпадению осадков.

Приведенный экстракт – это индикатор вкусовых достоинств вина. В условиях терруара 2018 года вина получились с большим разбросом по

этому показателю. Варьирование составило 2,9 г/дм<sup>3</sup>: от 16,8 г/дм<sup>3</sup> у вина из Гевюрцтраминера до 19,7 г/дм<sup>3</sup> у Вионье.

Одной из важных характеристик вина является его органолептическая оценка. Дегустационные качества определяются различными вкусовыми и ароматическими компонентами вина – спиртами, кислотами, углеводами, альдегидами, эфирами, ацетальдами, терпенами, экстрактивными веществами и другими соединениями [22, 23].

Органолептические оценки вина изучаемых сортов урожая 2017 года не уступали контролю Шардоне и составили 8,35-8,54 балла. Самую высокую дегустационную оценку получили опытные виноматериалы из сортов Вионе и Руссан – 8,51 и 8,54 балла соответственно, что позволило этим винам по вкусо-ароматическим параметрам превзойти оценку контрольного образца.

Образец вина Вионе урожая 2017 года имел светло-соломенную окраску, ароматы цветов и экзотических фруктов с легким мускатным тоном. Вкус полный и гармоничный, при этом свежий минеральный с множеством нюансов как на языке, так и в послевкусии.

Вино Руссан урожая 2017 года имело насыщенную светло-соломенную окраску, ароматы спелых фруктов нектарина, груши, и персика, а также свежих цветов. Вкус медовый с заметной интенсивностью, свежий и гармоничный.

Дегустационная характеристика образцов виноматериалов урожая 2018 позволила выявить влияние меняющихся погодных условий на качество вина из белых европейских сортов винограда. Основные изменения затронули уровень спиртуозности и кислотности вин. Эти изменения в той или иной степени коснулись всех изучаемых сортов. В виде исключения можно назвать сорт Вионе, вино из которого в 2018 году по технхимическим параметрам и органолептическим оценкам мало отличалось от вина

урожая 2017 года. Это связано с тем, что в силу своей биологической пластичности виноград Вионье устойчив к засухе.

Качество вин из других сортов в опыте снизилось на 0,26-0,42 дегустационного балла. В органолептической оценке опытных вин урожая 2018 года отмечалось высокое содержание алкоголя, низкая степень кислотности и тяжёлая маслянистая текстура. Таким образом, в изменившемся в сторону потепления климате Анапского региона исследуемые сорта винограда достигали полного созревания и фенольной зрелости уже при высокой сахаристости и критически низкой кислотности сока.

**Выводы.** Погодные условия в годы исследований имели большие колебания температурного и водного режима. Условия вегетационного периода 2017 года можно считать среднестатистическими и благоприятными для получения качественного вина. 2018 год характеризуется как экстремально жаркий и периодически засушливый с крайне неравномерным распределением осадков.

Перспективные для рынка России белые технические сорта западноевропейской группы Вионье, Руссан, Семильон и Гевюрцтраминер в условиях анапо-таманской зоны виноградарства имеют высокий потенциал качества. По органолептическим свойствам виноматериалы этих сортов получили лучшие характеристики в опыте, превосходящие контроль Шардоне.

Технохимический и органолептический анализ образцов виноматериалов урожая 2018 позволил выявить влияние меняющихся погодных условий на качество вина из белых европейских сортов винограда. Основные изменения затронули уровень спиртуозности и кислотности вин.

Изучение данных сортов может быть продолжено в целях более полного раскрытия биологических особенностей адаптации этих сортов винограда к изменяющимся абиотическим условиям анапо-таманской зоны и их потенциальных возможностей.

### Литература

1. Дергунов А.В., Петров В.С., Антоненко М.В. Влияние схем посадки кустов на урожайность винограда и качество вина // Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ РАСХН. Т. 11. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ РАСХН, 2016. С. 121-126
2. Красные столовые вина: биохимия, технология, эноterapia / А.М. Авидзба, Н.М. Агеева, Т.И. Гугучкина и др. Краснодар, 2016. 192 с.
3. Косинский Р.А. Биосфера как стабилизирующий фактор глобальной трансформации климата // Проблемы современной науки и образования. 2017. № 33 (115). С. 66-68.
4. Characterisation of microsatellite markers in peach *Prunus persica* L Batsch / Sosinski B.M., Gannavarapu L.D., Hager L.E. et al. // Theoretical and Applied Genetics. – 2000. – Vol. 101. – P. 421 – 428.
5. Реакция сортов винограда на экологические факторы среды произрастания / О.М. Ильяшенко, А.В. Дергунов, А.Г. Коваленко, Ю.А. Разживина и др. // Виноград. 2010. № 8. С. 66-68
6. Elterson J.R., Shaw R.G. Constraint to adaptive evolution in response to global warming // Science. – 2001. – Vol. 294. – P. 151 – 154.
7. Дергунов А.В., Ильницкая Е.Т. Перспектива производства качественных белых вин в России из сортов винограда сербской селекции [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 48(6). С. 13-28. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/17/06/03.pdf>. (дата обращения: 29.04.2020).
8. Лопин С.А., Дергунов А.В. Малораспространенные западноевропейские сорта винограда и вина из них в условиях анапского региона // Виноградарство и виноделие. Магарач. 2018. № 3 (105). С. 25-27.
9. Дергунов А.В., Лопин С.А. Технохимическая характеристика и вкусо-ароматические особенности сортов винограда Эльзаса и долины Роны в условиях терруара Анапы // Научные труды СКФНЦСВВ. Т. 23. Краснодар: СКФНЦСВВ, 2019. С. 225-229.
10. Сорта винограда селекции Анапской ЗОСВиВ для биоэкологического виноделия отечественного производства / Г.Е. Никулушкина, М.Д. Ларькина, А.В. Дергунов и др. // Виноделие и виноградарство. 2013. № 5. С. 48-50.
11. Особенности изменения биохимического состава виноматериалов из винограда сорта Шардоне под действием агротехнических приемов / Е.Н. Якименко, Н.М. Агеева, В.С. Петров и др. // Инновации в индустрии питания и сервисе: матер. III межд. науч. практ. конф., посвященной 100-летию ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» 25 октября 2018 года. 2018. С. 377-380.
12. Влияние биотических и абиотических факторов на продуктивность виноградных растений с различным генетическим потенциалом / М.И. Панкин, О.М. Ильяшенко, А.В. Дергунов и др. // Обеспечение устойчивого производства виноградовинодельческой отрасли на основе современных достижений науки: материалы междунар. практ. конф. Анапа, 01-31 марта 2010 г. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2010. С. 158-163.
13. Методическое и аналитическое обеспечение организации и проведения исследований по технологии производства винограда / науч. ред. К.А. Серпуховитина. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2010. 182 с.
14. Identification of wine provenance by ICP-AES multielement analysis / A.A. Kaunova, V.I. Petrov, T.G. Tsyupko, Z.A. Temerdashev et al. // Journal of Analytical Chemistry. - 2013. - Т.68. - № 9. - С. 831-836
15. Lund C.M. New Zealand Sauvignon blanc distinct flavor characteristics: sensory chemical and consumer aspects / C.M. Lund, M.K. Thompson, F. Benlwitz, M.W. Wohler, C.M. Triggs, R. Gardner, H. Heymann, L. Nicolau // Am. J. Enol. Vitic. – 2009. – N 60. – P. 1-12

16. Dubois P. Volatile phenols in wine. In: Piggot, J.R. (ed). Flavour of distilled beverages, origin and development. – Ellis Horwood. Chichester, 1983. – P. 110-119
17. Biochemical and agronomical responses of grapevine to alteration of source-sink ratio by cluster thinning and shoot trimming/ da Mota R.V., de Souza C.R., Silva C.P.C., Regina M.D.A., Freitas G.D.F., Shiga T.M., Purgatto E., Lajolo F.M., Bragantia. 2010. Т. 69. № 1. С. 17-25.
18. Francis I.L. Determining wine aroma from compositional data // I.L. Francis, J.L. Newton // Aust. J. Grape Wine Res. – 2005. – N 11. – P. 114-126.
19. Juanola R. Relationship between sensory and instrumental analysis of 2,4,6-trichloroanisole in wine and cork stoppers / R. Juanola, L. Guerrero, D. Subira, V. Salvado, S. Insa, J.A. Garcia Regueiro, E. Antico // Anal. Chim. Acta. – 2004. – N 513. – P. 291-297.
20. Технологический запас фенольных и красящих веществ в красных сортах винограда селекции АЗОСВиВ / А.В. Дергунов, С.В. Бедарев, Г.Ю. Алейникова, О.П. Пастарнакова // Обеспечение устойчивого производства виноградовинодельческой отрасли на основе современных достижений науки: материалы междунар. дистанционной науч.- практ. конф. Анапа, 01-31 марта 2010 г. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2010. С. 274- 278.
21. Влияние сортовых особенностей винограда на биохимические составляющие и качество вин / А.В. Дергунов, С.А. Лопин, О.М. Ильяшенко и др. // Виноделие и виноградарство. 2014. № 2. С. 16-20.
22. Дергунов А.В. Влияние сорта спиртующего агента и процессов выдержки на качество ликёрных вин // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2016. Т. 6. № 4 (19). С. 127-132.
23. Дергунов А.В., Лопин С.А., Ильяшенко О.М. Влияние биохимического состава виноматериалов из белых перспективных сортов винограда на качество винодельческой продукции // Виноделие и виноградарство. 2012. № 4. С. 22- 25.

#### References

1. Dergunov A.V., Petrov V.S., Antonenko M.V. Vliyanie skhem posadki kustov na urozhajnost' vinograda i kachestvo vina// Nauchnye trudy GNU SKZNIISiV RASHN. Т. 11. Краснодар: GNU SKZNIISiV RASHN, 2016. S. 121-126
2. Krasnye stolovye vina: biokhimiya, tekhnologiya, enoterapiya /A.M. Avidzba, N.M. Ageeva, T.I. Guguchkina i dr. Краснодар, 2016. 192 s.
3. Kosinskij R.A. Biosfera kak stabiliziruyushchij faktor global'noj transformacii klimata // Problemy sovremennoj nauki i obrazovaniya. 2017. № 33 (115). S. 66-68.
4. Characterisation of microsatellite markers in peach *Prunus persica* L Batsch / Sosinski B.M., Gannavarapu L.D., Hager L.E. et al. // Theoretical and Applied Genetics. – 2000. – Vol. 101. – P. 421 – 428.
5. Reakciya sortov vinograda na ekologicheskie faktory sredy proizrastaniya / O.M. Il'yashenko, A.V. Dergunov, A.G. Kovalenko, Yu.A. Razzhivina i dr. // Vinograd. 2010. № 8. S. 66-68
6. Elterson J.R., Shaw R.G. Constraint to adaptive evolution in response to global warming // Science. – 2001. – Vol. 294. – R. 151 – 154.
7. Dergunov A.V., Il'nickaya E.T. Perspektiva proizvodstva kachestvennyh belyh vin v Rossii iz sortov vinograda serbskoj selek-cii [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2017. № 48(6). S. 13-28. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/17/06/03.pdf>. (data obrashcheniya: 29.04.2020).
8. Lopin S.A., Dergunov A.V. Malorasprostrannyye zapadno-evropejskie sorta vinograda i vina iz nih v usloviyah anapskogo regiona // Vinogradarstvo i vinodelie. Magarach. 2018. № 3 (105). S. 25-27.

9. Dergunov A.V., Lopin S.A. Tekhnokhimicheskaya harakteristika i vkuso-aromaticheskie osobennosti sortov vinograda El'zasa i doliny Rony v usloviyah terruara Anapy // Nauchnye trudy SKFNCSSVV. T. 23. Krasnodar: SKFNCSSVV, 2019. S. 225-229.

10. Sorta vinograda selekcii Anapskoj ZOSViV dlya bioekologicheskogo vinodeliya otechestvennogo proizvodstva / G.E. Nikulushkina, M.D. Lar'kina, A.V. Dergunov i dr. // Vinodelie i vinogradarstvo. 2013. № 5. S. 48-50.

11. Osobennosti izmeneniya biohimicheskogo sostava vinomaterialov iz vinograda sorta Shardone pod dejstviem agrotekhnicheskikh priemov / E.N. Yakimenko, N.M. Ageeva, V.S. Petrov i dr. // Innovacii v industrii pitaniya i servise: mater. III mezhd. nauch. prakt. konf., posvyashchenoj 100-letiyu FGBOU VO «Kubanskij gosudarstvennyj tekhnologicheskij universitet» 25 oktyabrya 2018 goda. 2018. S. 377 – 380.

12. Vliyanie bioticheskikh i abioticheskikh faktorov na produktivnost' vinogradnyh rastenij s razlichnym geneticheskim potencialom / M.I. Pankin, O.M. Il'yashenko, A.V. Dergunov i dr. // Obespechenie ustojchivogo proizvodstva vinogradovinodel'cheskoj otrasli na osnove sovremennyh dostizhenij nauki: materialy mezhdunar. distancionnoj nauch.-prakt. konf. Anapa, 01-31 marta 2010 g. Krasnodar: SKZNIISiV, 2010. S. 158-163.

13. Metodicheskoe i analiticheskoe obespechenie organizacii i provedeniya issledovanij po tekhnologii proizvodstva vinograda / nauch. red. K.A. Serpuhovitina. Krasnodar: GNU SKZNIISiV, 2010. 182 s.

14. Identification of wine provenance by ICP-AES multielement analysis / A.A. Kaunova, V.I. Petrov, T.G. Tsyupko, Z.A. Temerdashev et al. // Journal of Analytical Chemistry. - 2013. -T.68. - № 9. - S. 831-836

15. Lund C.M. New Zealand Sauvignon blanc distinct flavor characteristics: sensory chemical and consumer aspects / C.M. Lund, M.K. Thompson, F. Benlwitz, M.W. Wohler, C.M. Triggs, R. Gardner, H. Heymann, L. Nicolau // Am. J. Enol. Vitic. – 2009. – N 60. –R. 1-12

16. Dubois P. Volatile phenols in wine. In: Piggot, J.R. (ed). Flavour of distilled beverages, origin and development. – Ellis Horwood. Chichester, 1983. – R. 110-119

17. Biochemical and agronomical responses of grapevine to alteration of source-sink ratio by cluster thinning and shoot trimming / da Mota R.V., de Souza C.R., Silva C.P.C., Regina M.D.A., Freitas G.D.F., Shi-ga T.M., Purgatto E., Lajolo F.M., Bragantia. 2010. T. 69. № 1. S. 17-25.

18. Francis I.L. Determining wine aroma from compositional data // I.L. Francis, J.L. Newton // Aust. J. Grape Wine Res. – 2005. – N 11. – P. 114-126.

19. Juanola R. Relationship between sensory and instrumental analysis of 2,4,6-trichloroanisole in wine and cork stoppers / R. Juanola, L. Guerrero, D. Subira, V. Salvado, S. Insa, J.A. Garcia Regueiro, E. Antico // Anal. Chim. Acta. – 2004. – N 513. – P. 291-297.

20. Tekhnologicheskij zapas fenol'nyh i krasnyashchih veshchestv v krasnyh sortah vinograda selekcii AZOSViV / A.V. Dergunov, S.V. Bedarev, G.Yu. Alejnikova, O.P. Pastarnakova // Obespechenie ustojchivogo proizvodstva vinogradovinodel'cheskoj otrasli na osnove sovremennyh dostizhenij nauki: materialy mezhdunar. distancionnoj nauch.-prakt. konf. Anapa, 01-31 marta 2010 g. Krasnodar: SKZNIISiV, 2010. S. 274- 278.

21. Vliyanie sortovyh osobennostej vinograda na biohimicheskie sostavlyayushchie i kachestvo vin / A.V. Dergunov, S.A. Lopin, O.M. Il'yashenko i dr. // Vinodelie i vinogradarstvo. 2014. № 2. S. 16-20.

22. Dergunov A.V. Vliyanie sorta spirtuyushchego agenta i processov vyderzhki na kachestvo likyornyh vin // Izvestiya vuzov. Prikladnaya himiya i biotekhnologiya. 2016. T. 6. № 4 (19). S. 127-132.

23. Dergunov A.V., Lopin S.A., Il'yashenko O.M. Vliyanie biohimicheskogo sostava vinomaterialov iz belyh perspektivnyh sortov vinograda na kachestvo vinodel'cheskoj produkcii // Vinodelie i vinogradarstvo. 2012. № 4. S. 22- 25.