

ВЛИЯНИЕ АМПЕЛОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ВИНОГРАДА НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И СТАБИЛЬНОСТЬ БЕЛЫХ СУХИХ ВИН

Таран Н.Г., доктор-хабилитат техн. наук, Христева О., докторант

*Научно-практический институт садоводства, виноградарства и пищевых технологий
(Кишинев, Молдова)*

Реферат. В статье представлены результаты влияния климатических факторов культивирования винограда сорта Шардоне на урожайность, накопление сахаров и кислот, а также на физико-химические параметры и стабильность белых сухих виноматериалов. Установлено, что сумма активных температур влияет на технологическую зрелость и начало сбора винограда. Одним из решающих климатических факторов является абсолютная минимальная температура, которая определяет развитие культуры винограда и его урожайность.

Ключевые слова: ампелоэкология, климат, сумма активных температур, годовое количество осадков, продуктивность, сроки сбора винограда, бентонит, белое вино

Summary. This article includes the results regarding the influence of climatic factors of grapes cultivation on yield, accumulation of sugars and acids, as well as on the physicochemical parameters and stability of Chardonnay white dry wine materials. It was established that the sum of active temperatures affects the technological maturity and the beginning of grapes harvesting. One of the decisive climatic factors is the absolute minimum temperature, which determines the development of the grape culture and its yield capacity.

Key words: ampelocology, climate, sum of active temperatures, annual amount of precipitation, productivity, dates of grapes harvesting, bentonite, white wine

Введение. Ампелоэкология, или экология винограда – это наука, которая изучает взаимозависимость и взаимодействие между виноградным растением и факторами среды его обитания [1]. При этом главное внимание обращается на установление характера влияния окружающей среды в целом и отдельных экологических факторов на жизнедеятельность и продуктивность виноградного растения, определение путей и способов оптимизации этого влияния в целях повышения эффективности производства [1].

Изменение климатических условий выращивания винограда, в том числе глобальное потепление, оказывает влияние на сроки его созревания, время сбора, а также на физико-химический состав исходного сырья, идущего на дальнейшую переработку.

Большой научный и практический вклад в решение данной проблемы внесли видные молдавские ученые П.Н. Унгурян, Л.В. Колесник, В.Г. Унгурян, Я.Д. Ханин, М.С. Гнатышин, Я.М. Годельман, М.Ф. Кисиль, М.П. Рапча и многие другие [2]. Климат оказывает воздействие на динамику накопления сахаров и кислот в ягодах и на их окончательное соотношение. В свою очередь содержание сахаров и кислот обуславливает направление использования и качество вырабатываемых виноматериалов [2].

Виноград – это пластичное растение, но в то же время отличается высокой отзывчивостью на изменение факторов внешней среды и агротехнические приемы его возделывания. Поэтому необходимо постоянно изучать реакцию винограда на изменение условий среды обитания, что в свою очередь отражается на физико-химических показателях и стабильности вин к различным видам помутнений.

Исходя из этого, исследования по изучению влияния ампелоэкологических условий на культуру винограда, а также на физико-химические показатели и стабильность к помутнениям белых сухих вин являются актуальными.

Основной целью являлось изучение влияния климатических факторов на урожайность винограда, накопление сахаров и кислот, а также на физико-химические показатели и стабильность белых сухих виноматериалов из сорта Шардоне. В течение 2012-2016 годов на комбинате «CRICOVA» SA проводилось исследование белых сухих виноматериалов, приготовленных из винограда сорта Шардоне, выращенного на плантациях агрофирмы «Criuleni», Молдова.

Объекты и методы исследований. Для оценки влияния ампелоэкологических факторов на физико-химические показатели винограда, а также на физико-химические показатели и стабильность к различным помутнениям белых сухих виноматериалов, приготовленных из исследуемого винограда сорта Шардоне, были использованы статистические данные, предоставленные Государственной гидрометеорологической службой Республики Молдова в период 2012-2016 гг. Влияние климатических условий на урожайность винограда, накопление сахаров и кислот, а также на физико-химические показатели и стабильность белых сухих вин исследовалось в зависимости от суммы активных температур, годовой суммы осадков, суммы осадков за апрель-ноябрь, годовой максимальной температуры, годовой минимальной температуры. Определялись урожайность, даты сбора винограда и его физико-химических показатели, а также физико-химические показатели приготовленных виноматериалов; дозы вспомогательных веществ, необходимых для стабилизации вин против коллоидных и белковых помутнений. При проведении исследований были использованы методы анализа сула и виноматериалов, применяемые в соответствии с рекомендациями OIV.

Для исследований выбраны виноградные плантации сорта винограда Шардоне, которые были посажены вблизи города Криулень в 2002-2003 гг. Общая площадь виноградников составляет 82,29 га, на которой были высажены 274,27 тыс. саженцев по схеме 2,5x1,2 м (3300 шт./га). В качестве посадочного материала были использованы клоны VCRR-8 и VCR-10 (Италия), предназначенные для высококачественных сухих белых игристых вин.

Территория агрофирмы «Criuleni» относится к центральной виноградарской зоне Республики Молдова и входит в Ассоциацию производителей вин с географическим наименованием «Codru». Особенностью этой микрозоны является то, что с восточной стороны ее ограничивает река Днестр, а с западной – Центральные Кодры.

Виноградные насаждения «CRICOVA» SA характеризуются равнинно-волнистым рельефом с абсолютными высотами (120-180 м), широкими водоразделенными пластообразующими пространствами. Наиболее распространенными почвами являются типичные черноземы, обыкновенные и карбонатные черноземы.

По гранулометрическому составу преобладают тяжелосуглинистые почвы. Но значительное распространение имеют и среднесуглинистые почвы. Виноградные насаждения хорошо обеспечены теплом, а сумма активных температур на склонах южной экспозиции достигает 3300–3400 °С, на северных – 2810 °С, восточных и западных – 3180 °С [3].

Обсуждение результатов. Высокоплодородные почвы в условиях теплого климата, при достаточном атмосферном увлажнении предоставляют винограду растению усиленный рост, повышенную продуктивность и способствуют получению качественной виноградной продукции.

Согласно данным Г.А. Чебан (2002), тепловой режим данного района имеет следующие показатели: средняя годовая температура воздуха 9,0-9,6 °С, средняя температура января -3,2...-3,8 °С, средняя температура июля +21...+21,6 °С, средняя из абсолютных годовых минимумов: -21...-22 °С, абсолютный минимум -31...-32 °С, максимальные температуры достигают +39...+40 °С. Продолжительность безморозного периода составляет 178-189 дней, сумма активных температур 3000–3250 °С, а количество дней со среднесуточной температурой воздуха выше 10 °С составляет 181-182. Абсолютный минимум температуры почвы (снега) -35...-36 °С, при этом абсолютный максимум почвы достигает +65...+67 °С [1]. Количество атмосферных осадков составляет за год 503-541 мм, за теплый период (IV–XI мес.) – 362-412 мм, за холодный период (XII–III мес.) – 129-141 мм, а за период со среднесуточной температурой ≥ 10 °С составляет 281-326 мм. Относительная влажность воздуха за год в данном регионе составляет 70-72 %, за теплый период – 65 %, при этом число дней с суховеями составляет 32-35 дней [3].

В табл. 1 приведены статистические данные о климатических условиях района Криулень, предоставленные Государственной Гидрометеорологической службой Республики Молдова за период 2012-2016 гг.

Таблица 1 – Характеристика климатических условий района Криулень и уровень урожайности винограда в агрофирме «Criuleni»

Год	Сумма активных температур, °С	Годовая сумма осадков, мм	Сумма осадков апрель-ноябрь, мм	Абсолютная максимальная температура, °С	Абсолютная минимальная температура, °С	Урожайность, т/га
2012	4 005	488	300	39,6	-24,7	4,571
2013	3 687	557	439	34,2	-14,8	8,835
2014	3 443	534	300	37,2	-26,8	1,824
2015	3 420	395	205	37,4	-21,8	10,009
2016	3 526	521	378	35,8	-21,7	4,718

Результаты статистических данных о климатических условиях, представленные в табл. 1, показывают, что за последние 5 лет, в течении которых проводилось исследование, сумма активных температур на 320-905 °С выше указанных в литературе [1-4]. Как известно, сорт винограда Шардоне относится к группе среднего срока созревания, для которой требуется сумма активных температур в пределах 2500–2800 °С [2, 5].

Таким образом, из-за реальных высоких значений сумм активных температур (3500-4000 °С) сорт винограда Шардоне оказался в несвойственной климатической зоне, что отрицательно сказывается на физико-химическом составе виноматериалов [6].

Одновременно сумма осадков в период вегетации в 2015 году оказалась на 45 мм ниже нормы, так как было засушливое и жаркое лето. Морозы января и февраля 2014, абсолютный минимум которых составил -26,8 °С, также сказались отрицательно на урожайности, которая снизилась до 1,824 т/га.

На основе наблюдений М.Ф. Кисиля, за период 1982-1986 годы и статистических данных климатических условий, предоставленных Государственной Гидрометеорологической службой Республики Молдова, за период с 2012 по 2016 год была проведена сравнительная характеристика климатических условий центральной зоны Республики Молдова в течение 30 лет.

При сравнительной оценке данных, представленных в табл. 2, видно, что за последние 30 лет значительно изменилась сумма активных температур, увеличившись более чем на 300 °С. Согласно мнению ученых Рапча М. и Недялкова М., изменение суммы активных температур более чем на 100 °С уже аргументирует существенную важность и актуальность проблемы взаимосвязи между изменением климатических условий и выращиванием винограда на территории Республики Молдова.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика климатических условий центральной зоны Республики Молдова (Криулянский район)

Год	Сумма активных температур, °С	Сумма осадков за период вегетации, мм	Абсолютная минимальная температура, °С	Год	Сумма активных температур, °С	Сумма осадков за период вегетации, мм	Абсолютная минимальная температура, °С
1982	3 083	286	-13,6	2012	4005	300	-24,7
1983	3 474	480	-12,0	2013	3687	439	-14,8
1984	3 102	301	-13,3	2014	3443	300	-26,8
1985	3 290	464	-18,7	2015	3420	205	-21,8
1986	3 472	246	-19,4	2016	3526	378	-21,7

В целом, суммы атмосферных осадков за период вегетации винограда соответствуют условиям выращивания сорта Шардоне, исключение составляет только 2015 год. Однако сравнительная оценка абсолютных минимальных температур в зимний период указывает на тенденцию к более суровым зимам, что существенно повышает опасность повреждения виноградных кустов.

Таким образом, на основе анализа климатических условий в течении 1982-2016 гг. достаточно наглядно видно, что, наряду с жарким и засушливым летним периодом, наблюдаются суровые зимы (до -24,7 °С), которые оказывают влияние как на виноградное растение, так и на уровень и качество урожая.

В табл. 3 приведены данные о влиянии суммы активных температур на дату уборки винограда, а также на накопление сахаров и титруемых кислот в сусле сорта Шардоне, выращенного на плантациях агрофирмы «Criuleni», в течение 2012-2016 годов.

Таблица 3 – Влияние суммы активных температур и даты уборки винограда на физико-химические характеристики винограда сорта Шардоне, выращенного на плантациях агрофирмы «Criuleni», Молдова

Год	Сумма активных температур, °С	Дата уборки винограда	Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм ³	pH
2012	4005	22.08	204	6,4	3,48
2013	3687	27.08	187	7,2	3,39
2014	3443	03.09	207	8,8	3,29
2015	3420	28.08	189	8,8	3,31
2016	3526	18.09	250	5,4	3,57

Как следует из представленных данных, чем выше сумма активных температур, тем раньше дата уборки винограда, при этом физико-химические характеристики винограда соответствуют технологической зрелости. Однако, исследования 2016 года показали, что более поздний сбор винограда сорта Шардоне привел к существенным изменениям физико-химического состава винограда, а именно, увеличилась массовая концентрация сахаров в среднем на 53 г/дм³ и составила в 2016 году 250 г/дм³; в тоже время массовая концентрация титруемых кислот уменьшилась в среднем на 2,4 г/дм³ и в 2016 году составила 5,4 г/дм³, что в свою очередь отразилось отрицательно на показателе рН суслу (3,57). Высокий показатель активной кислотности в дальнейшем затрудняет выпадение коллоидных веществ, то есть вина с более высоким рН обрабатываются хуже [8].

Следовательно, увеличение суммы активных температур приводит к необходимости более раннего сбора винограда, к высокому накоплению сахаров, а также к высоким показателям рН суслу, что не всегда способствует повышению качества и стабильности исходных сухих белых виноматериалов. Учитывая с начала текущего года сумму активных температур до августа месяца, можно прогнозировать оптимальный срок сбора винограда. Для выявления взаимосвязи между климатическими условиями выращивания винограда, физико-химическими показателями и стабильностью исходных виноматериалов нами были проведены исследования в этом направлении.

В табл. 4 представлены основные физико-химические показатели и дозы вспомогательных веществ, необходимые для стабилизации вин против коллоидных и белковых помутнений на примере белых сухих виноматериалах Шардоне, выработанных на комбинате «CRICOVA» SA из винограда, выращенного на плантациях агрофирмы «Criuleni», Молдова.

Таблица 4 – Усреднённые физико-химические характеристики и дозы вспомогательных веществ, необходимые для стабилизации против коллоидных и белковых помутнений в белых сухих виноматериалах Шардоне

Показатель	Единица измерения	Год				
		2012	2013	2014	2015	2016
Объемная доля этилового спирта	%	12,1	11,1	12,2	11,3	14,7
Массовые концентрации:						
сахаров	г/дм ³	2,5	2,6	1,8	1,8	1,9
титруемых кислот	г/дм ³	6,3	6,2	6,4	6,7	5,4
летучих кислот	г/дм ³	0,42	0,36	0,43	0,46	0,48
сернистого ангидрида общего	мг/дм ³	123	110	133	128	156
железа	мг/дм ³	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
рН	-	3,48	3,42	3,32	3,32	3,68
приведенного экстракта	г/дм ³	18,5	17,9	18,3	18,0	20,1
Дозы вспомогательных веществ, необходимые для стабилизации против коллоидных и белковых помутнений						
Бентонит	г/дм ³	2,3	1,8	2,2	2,0	3,0

Из табл. 4 видно, что усредненные физико-химические показатели белых сухих виноматериалов Шардоне, приготовленных в 2012-2015 годах, характеризуются различным уровнем содержания этилового спирта, титруемых кислот и приведенного экстракта. Значе-

ние рН для исследованных белых сухих вин находится в пределах 3,32-3,48, что характеризует их как микробиологически стабильные и здоровые виноматериалы. Дозы бентонита, необходимые для стабилизации против коллоидных и белковых помутнений, в белых сухих виноматериалах Шардоне, выработанных в 2012-2015 годах, составили 1,8-2,3 г/дм³.

Белый сухой виноматериал Шардоне, урожая 2016 года, характеризуется более высокой спиртуозностью, низким содержанием титруемых кислот (5,4 г/дм³), а также более высокой концентрацией приведенного экстракта (20,10 г/дм³). При этом показатель рН в данном вине составил 3,68. Повышенное значение показателя рН вина (3,68) способствовало значительному увеличению необходимых дозировок бентонита (до 3,0 г/дм³) для стабилизации сухого вина Шардоне (ур. 2016 г.) против коллоидных и белковых помутнений.

Таким образом, климатические условия выращивания винограда оказывают существенное влияние не только на физико-химический состав белых сухих вин, но и на процесс стабилизации против различных помутнений.

Выводы. Изучение влияния климатических факторов выращивания винограда на урожайность, накопление сахаров и кислот, а также на физико-химические показатели белых сухих виноматериалов Шардоне, показало, что сумма активных температур влияет на технологическую зрелость и начало уборки винограда. При этом одним из решающих климатических факторов является абсолютная минимальная температура воздуха, которая определяет развитие культуры винограда и его урожайность.

В результате проведенных исследований было установлено, что более поздний срок уборки винограда сорта Шардоне приводит к изменению физико-химических показателей виноматериалов, что способствует существенному увеличению дозы бентонита (на 0,7-1,2 г/дм³) по сравнению с 2012-2015 годами, необходимой для стабилизации против коллоидных и белковых помутнений белых сухих вин.

Литература

1. Кисиль, Ф.М. Основы ампелологии / Ф.М. Кисиль. – Кишинев, 2005. – 336 с.
2. Перстнев, Н.Д. Виноградарство / Н.Д. Перстнев, Ю.Н. Новосадык. – Кишинев, 2011. – 428 с.
3. Taran N., Ungureanu V., Chisil M., Rapcea M., Cuharschi M. Fundamentarea ampelologică a dezvoltării durabile a viticulturii în Republica Moldova, 2004, 60 p. ISBN 9975-911-40-4
4. Prida I. Caiet de sarcini la fabricarea vinurilor cu indicație geografică protejată „CODRU”. Chisinau, 2017.
5. Земшана, Я. Почва, климат, виноград / Я. Земшана, М.С. Гнатышин, А.С. Команюк. – Кишинев, 2000. – 240 с.
6. Гержилова, В.Г. Методы технического контроля в виноделии / В.Г. Гержилова. – Симферополь: Таврида, 2009. – 304 с.
7. Rapcea M., Nedelcov M. Fundamentarea dezvoltării durabile a viticulturii în dependență de climă. Chisinau, 2014, p. 212. ISBN 978-9975-62-378-0
8. Таран, Н. Влияние температуры и спиртуозности вина на процесс стабилизации к белковым помутнениям в белом сухом виноматериале Мускат / Н. Таран, Е. Солдатенко, О. Христева, С. Васюкович // Русский виноград. – 2017. – Том. 5. – С. 206-2012.