

УДК 634.8: 551.58

UDC 634.8: 551.58

DOI 10.30679/2219-5335-2022-1-73-87-101

DOI 10.30679/2219-5335-2022-1-73-87-101

**ОСОБЕННОСТИ ФЕНОЛОГИИ
СОРТОВ ВИНОГРАДА КОНКОРД,
РИЛАЙНС И ВЕНУС
В АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ
УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО
ПРЕДКАВКАЗЬЯ**

**FEATURES OF THE PHENOLOGY
OF CONCORD, RELIANCE
AND VENUS GRAPES VARIETIES
IN AGROECOLOGICAL CONDITIONS
OF THE NORTH-WESTERN
CAUCASUS**

Марморштейн Анна Александровна
аспирант, младший научный сотрудник
лаборатории управления
воспроизводством в ампелоценозах
и экосистемах
e-mail: am342@yandex.ru

Marmorshtein Anna Aleksandrovna
Postgraduate, Junior Research Associate
of Reproduction Control
in the Ampelocenoses
and Ecological Systems Laboratory
e-mail: am342@yandex.ru

Панкин Михаил Иванович
д-р с.-х. наук
ведущий научный сотрудник
лаборатории управления
воспроизводством в ампелоценозах
и экосистемах
e-mail: PankinMI@mail.ru

Pankin Mikhail Ivanovich
Dr. Sci. Agr.
Leading Research Associate
of Reproduction Control
in the Ampelocenoses
and Ecological Systems Laboratory
e-mail: PankinMI@mail.ru

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»,
Краснодар, Россия*

*Federal State Budget
Scientific Institution
«North Caucasian Federal
Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Wine-making»,
Krasnodar, Russia*

Ларькина Марина Дмитриевна
канд. с.-х. наук.
зам. директора по науке
e-mail: maran-1@yandex.ru

Larkina Marina Dmitrievna
Cand. Agr. Sci.
Deputy Chief for Science
e-mail: maran-1@yandex.ru

*ООО «Инновационная Компания
«Таманский Биотехнологический Центр»,
Темрюк, Краснодарский край, Россия*

*LLC «Innovation Company
«Taman Biotechnology Center»,
Temryuk, Krasnodar Region, Russia*

В статье представлены материалы фенологических наблюдений в период с 2018 по 2021 год. В задачу исследований входило изучить и выявить особенности вегетации межвидовых гибридов винограда в годичном цикле онтогенеза для их использования в селекции и практическом производстве. В период исследований в 2018-2020 годах

The article presents the materials of phenological observations in the period from 2018 to 2021. The objective of the research was to study and identify the features of vegetation of grape interspecific hybrids in the annual cycle of ontogenesis for their use in breeding and practical production. During the research period in 2018-2020, a severe shortage

характерным был острый дефицит атмосферных осадков и высокая солнечная инсоляция, преимущественно во второй половине вегетации. Характерной особенностью 2021 года была затяжная весна и обилие осадков. Осадки выпадали неравномерно как по годам, так и по месяцам. Полученные средние данные по продолжительности прохождения основных фаз вегетационного периода у интродуцированных сортов и контрольного сорта и по сумме температур воздуха выше +10 °С за продукционный период в 2018-2021 годах свидетельствуют о том, что продолжительность вегетации винограда от распускания почек до полной физиологической зрелости ягод составляет у сорта Конкорд – 128 дней при сумме температур 2755 °С, Рилайнс– 123 дня и 2529 °С, Венус – 129 дней и 2760 °С, у сорта Бригантна – 123 дней и 2603 °С. Особенностью фенологии сортов винограда селекции США в условиях природной среды Северо-Западной зоны Краснодарского края является то, что продолжительность фазы вегетации от начала созревания до полной физиологической зрелости значительно отличается от двух других фаз вегетации: начала распускания глазков до начала цветения и от начала цветения до начала созревания ягод. Изменчивость фенологических циклов по годам обусловлена нестабильными погодными условиями.

Ключевые слова: ВИНОГРАД, СОРТ, ФЕНОЛОГИЯ, ВЕГЕТАЦИЯ, АДАПТАЦИЯ

of precipitation and high solar insolation were characteristic, mainly in the second half of the growing season. A characteristic feature of 2021 was a prolonged spring and an abundance of precipitation. Precipitation did not occur uniformly both by year and by month. The obtained average data on the duration of the passage of the main phases of the growing season of introduced varieties and control variety and on the sum of air temperatures above +10 °C for the vegetational season in 2018-2021 indicate that the duration of the growing season of grapes from budbreak to full physiological maturity of berries is 128 days in the Concord variety with a sum of air temperatures of 2755 °C, Reliance – 123 days and 2529 °C, Venus – 129 days and 2760 °C, in the Brigantina variety – 123 days and 2603 °C. The feature of the phenology of grape varieties of USA breeding in the conditions of the natural environment of the North-Western zone of the Krasnodar region is that the duration of the vegetation phase from the beginning of veraison to full physiological maturity differs significantly from the other two phases of vegetation: from the beginning of the budbreak to the beginning of flowering and from the beginning of flowering to the beginning of veraison of berries. The variability of phenological cycles over the years is due to unstable weather conditions.

Key words: GRAPES, VARIETY, PHENOLOGY, VEGETATION, ADAPTATION

Введение. В малом годичном цикле онтогенеза виноградное растение проходит шесть отдельных фаз вегетации [1, 2]. Помимо биологической обусловленности характера и сроков прохождения фаз вегетации, важную роль играют агроэкологические условия местности, в особенности климат и погода [3-6]. Поэтому у одного и того же сорта могут быть разные сроки созревания в зависимости от среды обитания. Температурный режим оказывает наибольшее влияние на фенологию виноградного растения [7, 8].

Из-за существования подобной зависимости, текущие и будущие изменения климата также приведут к изменению в прохождении фенологических фаз [9]. Исследования последних лет по всему миру показывают значительные сдвиги в фенологии виноградной лозы, в первую очередь, более раннее наступление первых фаз вегетации [10-12]. Одновременно с этим наблюдается и сокращение длительности как фаз вегетации, так и самого вегетационного периода [13-16]. Данные тренды в фенологии приводят к изменению количественных и качественных показателей урожая, однако не везде данные изменения являются положительными [11, 17, 18].

В будущем нынешние тенденции фенологии винограда сохранятся, согласно анализу данных моделей изменения климата для виноградарства. Для винной отрасли это грозит изменением «типичности» вина [18, 19].

Актуальным направлением развития современного виноградарства является совершенствование сортимента винограда путем выявления и подбора среди интродуцированных сортов устойчивых к неблагоприятным факторам среды и более полно реализующих свой потенциал продуктивности в конкретном регионе [20-22].

По данным фенологических наблюдений можно определить, в какой мере соответствуют биологические особенности сортов климатическим условиям региона, что помогает выбрать сорта винограда для своей зоны [23-25]. Поэтому исследования, направленные на выявление и рациональный подбор сортов винограда для конкретного региона, отвечающих современным требованиям производства и потребителя, являются актуальными и имеют большое теоретическое и практическое значение.

Цель данного исследования – изучить особенности фенологии трех сортов межвидового происхождения в агроэкологических условиях Северо-западного Предкавказья.

Объекты и методы исследований. Место проведения – виноградники ООО «Инновационная компания «Таманский биотехнологический центр», Темрюкского района, Краснодарского края (45°16'с.ш. и 37°21'в.д.). Объекты исследований – сорта винограда межвидового происхождения Конкорд, Рилайнс (Рилайнс Пинк Сидлис), Венус, контролем выступает сорт Бригантина (рис. 1).

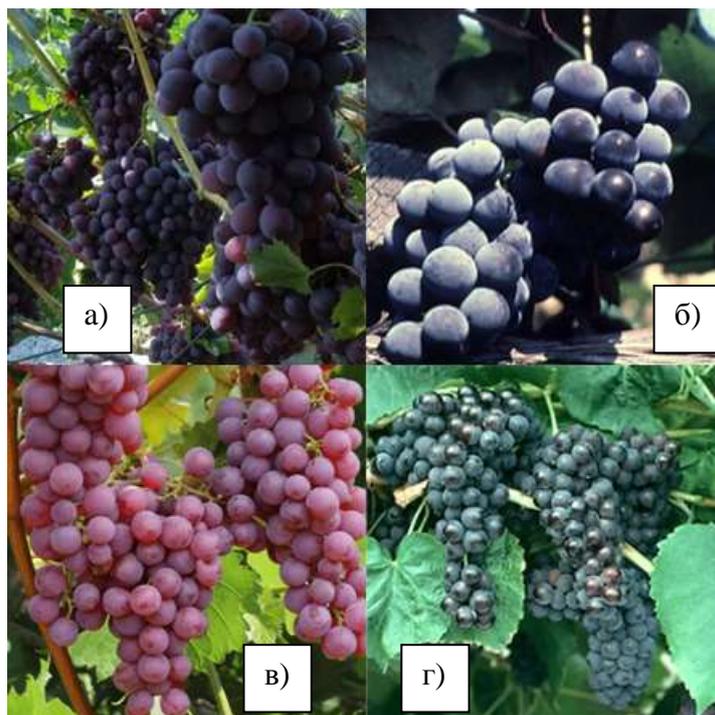


Рис. 1. Изучаемые сорта межвидового происхождения [26, 27]:

а) Бригантина; б) Конкорд; в) Рилайнс; г) Венус.

- Бригантина (Молдова х Кардинал) [АЗОСВиВ, Анапа, Россия] – столовый сорт винограда сверхраннего или раннего срока созревания. Включен в госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в промышленном производстве в 2009 году [26, 28].

- Конкорд (Катавба х *Vitis labrusca*) [северо-восток США] – столово-винный сорт винограда с высокой устойчивостью к болезням и морозу, среднего или среднепозднего периода созревания. Включен в госреестр в 2019 году [26, 28].

- Рилайнс (Онтарио х Саффолк ред) [Университет штата Арканзас, США] – бессемянный сорт винограда, очень раннего (сверхраннего) срока созревания, морозоустойчивый. Включен в госреестр в 2019 году [26, 28].

- Венус (Альден х NY 46000) [США, Арканзас] – ранний бессемянный сорт винограда, морозоустойчивый. Не включен в госреестр [26, 28].

Год посадки 2010, схема посадки 3,0 x 2,0 м, формировка штамбовая, односторонний спиральный кордон АЗОС, высота штамба 1 метр. Изучение было проведено в агроэкологических условиях Черноморской зоны виноградарства, в Темрюкском районе. Среднегодовая температура воздуха составляет +12,2 °С (среднее за 1991-2020 гг.), абсолютный максимум и минимум температуры воздуха +38 °С и -24 °С, соответственно. Среднегодовая сумма атмосферных осадков равна 540 мм. Почвы – черноземы южные [29].

Наблюдения за фенологическим развитием растений в период их вегетации проводили по методике М.А. Лазаревского [30]. Дисперсионный анализ полученных данных проводился по Б.А. Доспехову [31].

Обсуждение результатов. Фенологические наблюдения проводились на протяжении четырех лет в различных погодных условиях. Среднегодовая температура воздуха менялась от +12,6 °С (2021 г.) до 13,4 °С (2020 г.) при средней многолетней норме 1991-2020 гг. +12,2 °С. Сильная изменчивость отмечалась и по месяцам (рис. 2). Начало года за весь период наблюдений наблюдений было с температурами воздуха выше нормы, за исключением марта 2018 и февраля-марта 2021. Также особенностью начала 2021 года являлись температурные скачки в январе и феврале. Апрель-июнь 2018 и 2019 годов были теплее, чем в среднем за тридцать лет, однако температура воздуха в 2020 и 2021 годы была ниже. Июль и август 2019 года были холоднее, чем обычно, при жарком июне. Сентябрь 2020 года был самым жарким среди остальных лет. В 2018 и 2020 годах среднемесячная температура была близка к норме в конце года, в 2019 и 2021 конец года теплее, чем в среднем за много лет.

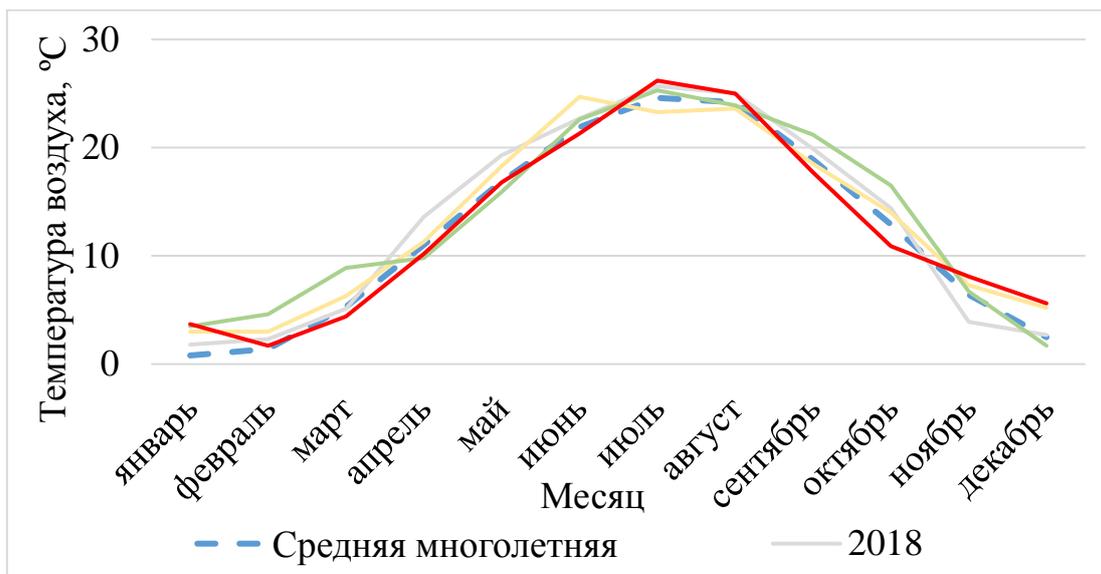


Рис. 2. Ход среднемесячной температуры воздуха, г. Темрюк

Минимальные температуры воздуха не были ниже -12°C (январь и февраль 2021 года), при абсолютном минимуме температуры за 60 лет, равном -24°C , т.е. за годы исследований условия зимы были благоприятны для виноградного растения. Максимальная температура воздуха колебалась от $+34^{\circ}\text{C}$ в 2018 и 2019 гг. до $+36^{\circ}\text{C}$ в 2020 гг. при абсолютном максимуме за последние шестьдесят лет, равном $+38^{\circ}\text{C}$ (рис. 3).

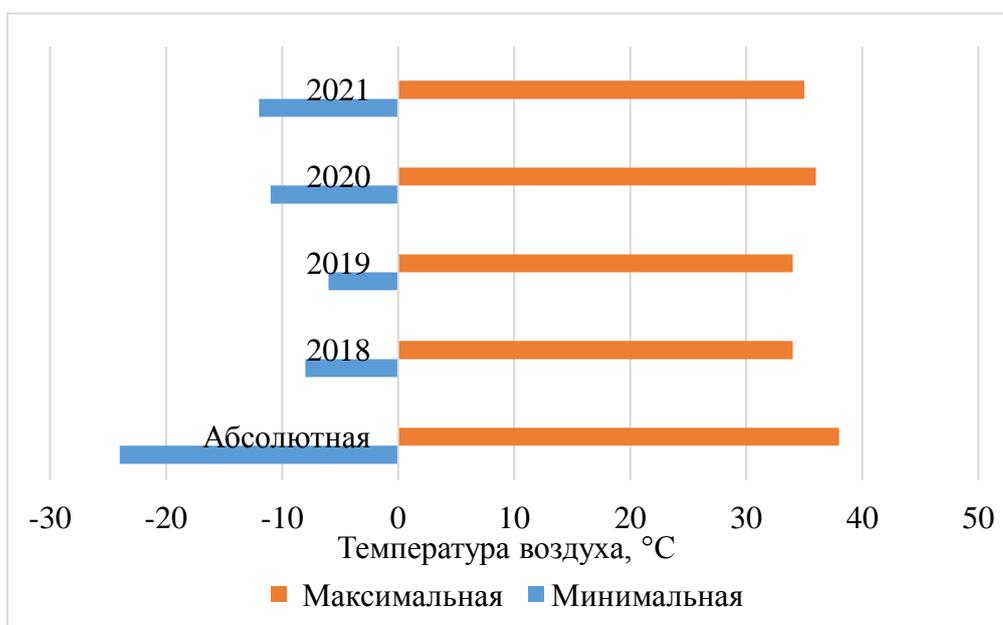


Рис. 3. Абсолютные значения максимальной и минимальной температуры г. Темрюк по годам и за период с 1961 по 2020 гг.

Как и температура воздуха, атмосферные осадки распределялись по годам и месяцам неравномерно (рис. 4). Наименьшая годовая сумма осадков была в 2019 году – 394 мм, наибольшая – в 2021 году – более 1100 мм. Климатическая норма 1991-2020 гг. составляет 540 мм. Сильные превышения нормы по месяцам отмечались в январе 2019 г. (108 мм – в два раза больше нормы), апреле (70 мм – в два раза больше нормы) 2021 г., июне 2020 г. (119 мм – в два раза больше нормы), августе 2021 г. (почти в 15 раз – 596 мм против 40 мм), сентябре 2018 г (88 мм – в два раза больше нормы). Однако, месяцы с дефицитом атмосферных осадков случались чаще, причем следуя друг за другом: апрель-август 2018 г. (52 мм, в 4 раза меньше нормы), почти весь 2019 г., март-май 2020 г. (48 мм, в 2,5 раза меньше нормы), август 2020 г. (7 мм, почти в 6 раз меньше нормы). Засушливые периоды нередко обрывались осадками ливневого характера, которые растения не могли продуктивно использовать, поскольку они не успевали впитываться в почву и зачастую стекали в низины.

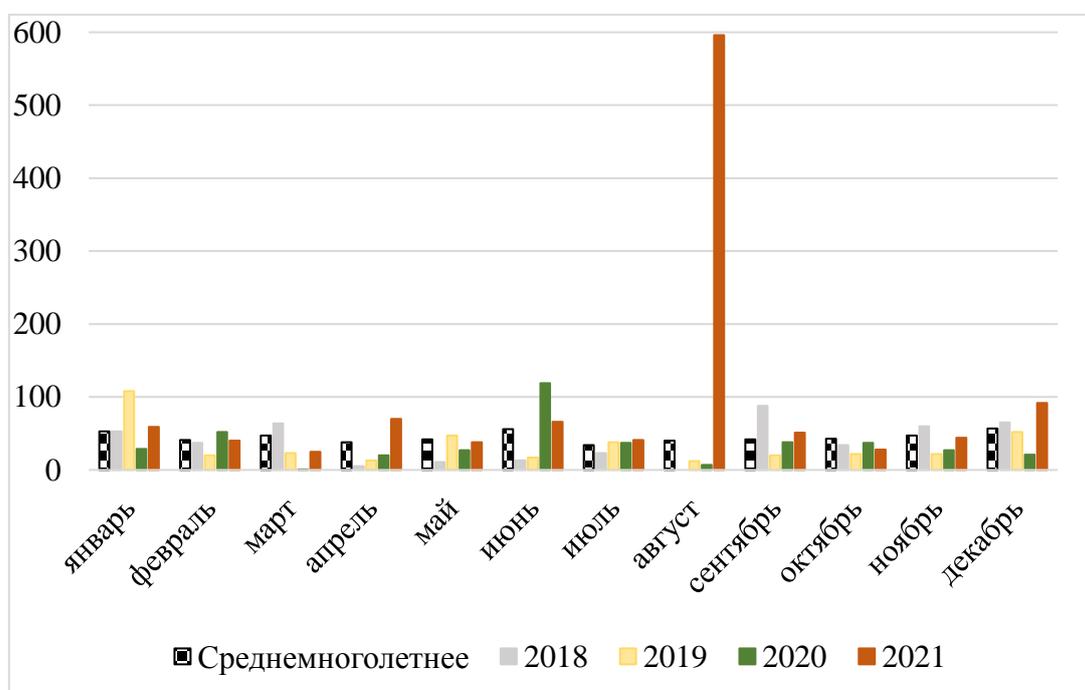


Рис. 4. Динамика выпадения атмосферных осадков за месяц (2018-2021, г. Темрюк)

Таким образом для 2018-2020 годов характерным был острый дефицит атмосферных осадков и высокая солнечная инсоляция, преимущественно во второй половине вегетации. Характерной особенностью 2021 года была затяжная весна и обилие осадков. Осадки выпадали не равномерно как по годам, так и по месяцам.

Фенологические наблюдения интродуцированных сортов Конкорд, Рилайнс и Венус и контрольного сорта Бригантина в условиях Северо-Западного Предкавказья в 2018-2021 годах показали изменчивость наступления фенофаз из года в год вследствие влияния различных погодных условий (табл. 1).

Таблица 1 – Даты прохождения фенологических фаз у сортов винограда межвидового происхождения в 2018-2021 гг., г. Темрюк

Наименование сорта	Год	Начало			Полная физиологическая зрелость
		распускания глазков	цветения	созревания ягод	
Конкорд	2018	11.04	06.06	04.08	10.08
	2019	15.04	28.05	03.07	25.08
	2020	19.04	02.06	15.07	23.08
	2021	21.04	12.06	29.07	04.09
	Среднее	17.04	04.06	21.07	23.08
	НСР ₀₅	3,3	4,0	6,0	5,1
Рилайнс	2018	01.04	06.06	28.07	03.08
	2019	07.04	29.05	13.07	03.08
	2020	18.04	05.06	12.07	10.08
	2021	12.04	13.06	18.07	26.08
	Среднее	10.04	06.06	18.07	11.08
	НСР ₀₅	4,3	3,9	4,3	5,2
Венус	2018	09.04	10.06	24.07	08.08
	2019	12.04	03.06	10.07	19.08
	2020	13.04	04.06	13.07	26.08
	2021	18.04	15.06	20.07	05.09
	Среднее	13.04	08.06	17.07	22.08
	НСР ₀₅	3,1	3,8	4,0	5,5
Бригантина (контроль)	2018	11.04	23.05	16.07	12.08
	2019	17.04	31.05	20.07	17.08
	2020	14.04	28.05	18.07	14.08
	2021	18.04	02.06	28.07	22.08
	Среднее	15.04	29.05	21.07	16.08
	НСР ₀₅	2,8	3,3	3,6	3,3

Дата начала распускания глазков у интродуцированных сортов и контрольного сорта отмечена в годы наблюдений в основном во второй декаде апреля (с 11 по 19 апреля). Исключения отмечены у сорта Рилайнс – 1 апреля в 2018 г. и 7 апреля в 2019 г., у сорта Венус 9 апреля в 2019 году, у сорта Конкорд 21 апреля в 2021 году. Надо отметить, что в 2021 году дата начала распускания глазков наступила позже, чем в предыдущие годы у сортов Конкорд от 2 до 10 дней, Венус от 5 до 9 дней, Бригантина от 1 до 7 дней.

Цветение у контрольного сорта Бригантина в основном начиналось в третьей декаде мая. У остальных сортов – конец третьей декады мая-первая декада июня. В 2021 году начало цветения также задержалось, как и распускание почек.

Созревание почти у всех сортов начиналось в июле, за исключением сорта Конкорд в 2018 г. (04.08). В 2018 и 2021 гг. созревание началось позднее, чем в 2019 и 2020 гг.

Наступление полной физиологической зрелости урожая в основном у всех сортов отмечено в августе. При этом надо выделить две особенности. В 2021 году полное созревание урожая у всех сортов произошло позже, чем в предыдущие годы (Конкорд – 04.09, Рилайнс – 26.08, Венус – 05.09, Бригантина – 22.08). В 2018 и 2019 году у сорта Рилайнс отмечено сверххранное созревание урожая – 3 августа.

Особенностью фенологии сортов винограда селекции США в условиях природной среды Северо-Западной зоны Краснодарского края является то, что продолжительность фазы вегетации от начала созревания до полной физиологической зрелости значительно отличается от двух других фаз: начала распускания глазков до начала цветения и от начала цветения до начала созревания ягод. Об этом свидетельствует процентная величина каждой фазы в продолжительности продукционного периода (табл. 2).

Таблица 2 – Продолжительность прохождения основных фаз вегетационного периода интродуцированных сортов винограда (дни) и сумма температур воздуха выше +10 °С за продукционный период за 2018-2021 гг., г. Темрюк

Наименование сорта	Год	От начала распускания глазков до начала цветения	От начала цветения до начала созревания ягод	От начала созревания ягод до полной физиологической зрелости	Продолжительность продукционного периода	Сумма температур воздуха выше +10 °С за продукционный период
Конкорд	2018	56	59	6	121	2626
	2019	43	36	53	132	2813
	2020	45	43	39	127	2640
	2021	52	47	37	136	2941
	среднее	49	46	33	128	2755
	НСР ₀₅	3,9	4,9	7,1	4,0	
	в %	38	36	26	100	
Рилайнс	2018	66	52	6	124	2567
	2019	52	45	21	118	2380
	2020	48	37	29	114	2345
	2021	61	36	38	135	2823
	среднее	57	42	24	123	2529
	НСР ₀₅	4,6	4,4	5,9	4,8	
	в %	46	34	20	100	
Венус	2018	62	44	15	121	2598
	2019	52	37	39	128	2697
	2020	52	39	44	135	2751
	2021	58	35	47	140	2992
	среднее	56	39	36	131	2760
	НСР ₀₅	3,5	3,1	6,1	4,5	
	в %	43	30	27	100	
Бригантина (контроль)	2018	42	54	28	124	2676
	2019	44	50	29	123	2598
	2020	44	51	27	122	2469
	2021	45	56	25	126	2670
	среднее	44	52	27	123	2603
	НСР ₀₅	1,8	2,6	2,1	2,1	
	в %	36	42	22	100	

Доля фенологических фаз у интродуцированных сортов соответственно следующая: от начала распускания глазков до начала цветения у сорта Конкорд 38 %, Рилайнс 46 %, Венус 43 %; от начала цветения до начала созревания ягод – Конкорд 36 %, Рилайнс 34 %, Венус 30 %; от начала созревания ягод до полной физиологической зрелости – Конкорд 26 %, Рилайнс 20 %, Венус 27 %, Бригантина 22 %.

Венус 27 %. Продолжительность последней фазы вегетации меньше, чем у двух первых у сорта Конкорд, соответственно, в 1,5 и 1,4 раза, у сорта Рилайнс – в 2,3 и 1,7 раза, у сорта Венус – в 1,7 и 1,2 раза.

У контрольного сорта несколько другая ситуация. Продолжительность фазы вегетации от начала созревания ягод до полной физиологической зрелости у сорта Бригантина также меньше, чем первые две, соответственно, в 1,6 и 1,9 раза, но при этом продолжительность фазы вегетации от начала распускания глазков до начала цветения в 1,2 раза меньше продолжительности фазы вегетации от начала цветения до начала созревания ягод.

Математическая обработка полученных результатов показала существенность разницы между датами начала фенологических фаз и продолжительностью фенологических фаз по годам исследования. Данная изменчивость объясняется различными погодными условиями вегетационного периода. В 2018 и 2019 гг. начало распускания почек отмечалось раньше из-за более высокой температуры воздуха. Задержка начала созревания и быстрое достижение ягодами полной физиологической зрелости в 2018 г. объясняется засушливостью. Прохладное начало апреля замедлило распускание почек в 2020 году. В 2021 году особое влияние на задержку фенофаз оказал пониженный температурный режим начала вегетации и обильные ливневые осадки в середине августа.

Полученные средние данные по продолжительности прохождения основных фаз вегетационного периода интродуцированных сортов и контрольного сорта и сумме температур воздуха выше +10 °С за продукционный период в 2018-2021 годах свидетельствуют о том, что продолжительность вегетации винограда от распускания почек до полной физиологической зрелости ягод составляет у сорта Конкорд – 128 дней при сумме температур 2755 °С, Рилайнс– 123 дня и 2529 °С, Венус – 129 дней и 2760 °С, у сорта Бригантина – 123 дней и 2603 °С.

Согласно этим двум показателям, сорта Конкорд и Венус относятся к сортам среднего срока созревания, сорта Рилайнс и Бригантина – раннего.

Полученные результаты не совсем согласуются с данными ранее описаниями изучаемых сортов, что говорит о влиянии условий среды обитания на фенологию сорта.

Выводы. Особенностью фенологии сортов винограда селекции США в условиях природной среды Северо-Западной зоны Краснодарского края является то, что продолжительность фазы вегетации от начала созревания до полной физиологической зрелости значительно отличается от двух других фаз вегетации: начала распускания глазков до начала цветения и от начала цветения до начала созревания ягод.

Изменчивость фенологических циклов по годам обусловлена нестабильными погодными условиями.

В условиях Северо-Западного Предкавказья интродуцированные сорта винограда и контрольный сорт определены по срокам созревания следующим образом: сорта Конкорд и Венус как средние, Рилайнс и Бригантина – как ранние.

Литература

1. Виноградарство: учебник / К.В. Смирнов [и др.]. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 500 с.
2. Maghradze D., Rustioni L., Scienza A., Failla O. Phenological Diversity of Georgian grapevine Cultivars in Northern Italy // J. Am. Pomol. Soc. 2012. Vol. 66, № 2. P. 56-67.
3. Santos C.E., Roberto S.R., Sato A.J., da Silva Jubileu B.D. Caracterizacao da fenologia da demanda termica das videiras “Cabernet Sauvignon” e “Tannat” para a regioao norte do Parana // Acta sci. Agron. 2007. Vol. 29, № 3. P. 361-366.
4. Burgos S., Almendros S., Fortier E. Facteurs environnementaux et phenologie de la vigne dans le canton de Geneve // Rev. Suisse viticult., arboricult. et horticult. 2010. No 5. P. 288-295.
5. Pop N. Dynamics of the main phenophases in some table grape varieties under various ecopedological conditions // Bul. Univ. de stiinte agr. Si medicina, Cluj-Napoca. Ser. Horticultura. 2002. Vol. 57. P. 225-228.
6. Dalla Marta A., Grifoni D., Mancini M., Storchi P., Zipoli G., Orlandini S. Analysis of the relationships between climate variability and grapevine phenology in the Nobile di Montepulciano wine production area // Journal of Agricultural Science, Cambridge. 2010. Vol. 148. P. 657-666.
7. Лазаревский М.А. Роль тепла в жизни европейской виноградной лозы // Ростов: Изд-во Ростовского университета, 1961. 100 с.
8. Наумова Л.Г., Новикова Л.Ю. Тенденции продолжительности вегетации сортов винограда коллекции ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко // Виноделие и виноградарство. 2013. С. 48-53.

9. Cleland E.E., Allen J.M., Crimmins T.M., Dunne J.A., Pau S., Travers S.E., Zavaleta E.S., Wolkovich E.M. Phenological tracking enables positive species responses to climate change // *Ecology*. 2012. Vol. 93. P. 1765-1771.
10. Changes in European winegrape phenology and relationships with climate / G.V. Jones, E. Duchene, D. Tomasi et. al. // *Proceedings GESCO, Germany, Geisenheim*, 2005. P. 54-61.
11. Jones G.V., Davis R. E. Climate influences on grapevine phenology, grape composition, and wine production and quality for Bordeaux, France // *American Journal of Enology and Viticulture*. 2000. Vol. 51. P. 249-261.
12. Sadras V.O., Petrie P.R. Climate shifts in south-eastern Australia: early maturity of Chardonnay, Shiraz and Cabernet-Sauvignon is associated with early onset rather than faster ripening // *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 2011. Vol. 17. P. 199-205.
13. Tomasi D., Jones G.V., Giusti M., Lovat L., Gaiotti F. Grapevine phenology and climate change: relationships and trends in the Veneto Region of Italy for 1964–2009 // *American Journal of Enology and Viticulture*. 2011. Vol. 62. P. 329–339.
14. Webb L. B., Whetton L.B., Barlow E.W.R. Observed trends in winegrape maturity in Australia // *Global Change Biology*. 2011. Vol. 17. P. 2707-2719.
15. Влияние изменений климата на фенологию винограда / В.С. Петров [и др.] [Электронный ресурс] // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2019. № 57(3). С. 29–50. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/19/03/03.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2019-3-57-29-50 (дата обращения: 20.12.2021).
16. Петров В.С., Алейникова Г.Ю., Наумова Л.Г., Лукьянова А.А. Адаптивная реакция сортов винограда в условиях климатических изменений // *Лозарство и винарство*. 2018. № 6. С. 18-31.
17. Алейникова Г. Ю., Петров В.С. Влияние климатических изменений на продуктивность и фенологию винограда // *Русский виноград*. 2020. Т. 11. С. 81-91.
18. Bock A., Sparks T., Estrella N., Menzel A. Changes in the phenology and composition of wine from Franconia Germany. // *Climate Research*. 2011. Vol. 50. P. 69-81.
19. Daux V., Garcia de Cortazar-Atauri I., Yiou P., Chuine I., Garnier E., Le Roy Ladurie E., Mestre O., Tardaguila J. An open-access database of grape harvest dates for climate research: data description and quality assessment // *Climate of the Past*. 2012. Vol. 8. P. 1403–1418.
20. Battaglini A., Barbeau G., Bindi M., Badeck F.W. European winegrowers' perceptions of climate change impact and options for adaptation // *Reg Environ Change*. 2009. Vol. 9. P. 61-73.
21. Nicholas K.A., Durham W.H. Farm-scale adaptation and vulnerability to environmental stresses: insights from winegrowing in Northern California // *Glob Env Change*. 2012. Vol. 22. P. 483-494.
22. Алейникова Г.Ю. Фенология винограда в условиях локального изменения климата // *Виноградарство и виноделие «Магарач»*. 2018. № 3. С. 4-6.
23. Moriondo M., Bindi M., Fagarazzi C., Ferrise R., Trombi G. Framework for high-resolution climate change impact assessment on grapevines at a regional scale // *Reg Environ Change*. 2011 Vol. 11. P. 553-567.
24. Holland T., Smit B. Recent climate change in the Prince Edward County winegrowing region, Ontario, Canada: implications for adaptation in a fledgling wine industry. *Regional Environmental Change* // *Regional Environmental Change*. 2014. Vol. 14 (3). P. 1109-1121.
25. Дергачев Д. В., Ларькина М. Д., Петров В. С., Панкин М. И. Особенности вегетации сорта винограда отечественной селекции «Подарок Дмитрия» в стрессовых погодных условиях умеренно- континентального климата юга России [Электронный ресурс] // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2019. № 58(4). С. 35-45. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/19/04/04.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2019-4-58-35-45 (дата обращения: 02.12.2021).
26. <https://vinograd.info/sorta/> (дата обращения 02.11.2021).

27. <https://fermilon.ru/sad-i-ogorod/kustarniki/sort-vinograda-rilayns-pink-sidlis-foto-i-opisanie-otzyvy.html> (дата обращения: 03.11.2021)
28. <https://reestr.gossortrf.ru/> (дата обращения 02.11.2021)
29. Петров В.С., Алейникова Г.Ю., Мarmorштейн А.А. Агроэкологическое зонирование территории для оптимизации размещения сортов, устойчивого виноградарства и качественного виноделия: монография. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2020. 138 с.
30. Лазаревский М.А. Изучение сортов винограда. Ростов н/Д: Изд-во Ростов. ун-та. 1963. 150 с.
31. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям. Москва: Альянс, 2011. 350 с.

References

1. Vinogradarstvo: uchebnik / K.V. Smirnov [i dr.]. M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2017. 500 s.
2. Maghradze D., Rustioni L., Scienza A., Failla O. Phenological Diversity of Georgian grapevine Cultivars in Northern Italy // J. Am. Pomol. Soc. 2012. Vol. 66, № 2. P. 56-67.
3. Santos C.E., Roberro S R., Sato A.J., da Silva Jubileu B.D. Caracterizacao da fenologia da demanda termica das videiras “Cabernet Sauvignon” e “Tannat” para a regio norte do Parana // Acta sci. Agron. 2007. Vol. 29, № 3. P. 361-366.
4. Burgos S., Almendros S., Fortier E. Facteurs environnementaux et phenologie de la vigne dans le canton de Geneve // Rev. Suisse viticult., arboricult. et horticult. 2010. No 5. R. 288-295.
5. Pop N. Dynamics of the main phenophases in some table grape varieties under various ecopedological conditions // Bul. Univ. de stiinta agr. Si medicina, Cluj-Napoca. Ser. Horticultura. 2002. Vol. 57. P. 225-228.
6. Dalla Marta A., Grifoni D., Mancini M., Storchi P., Zipoli G., Orlandini S. Analysis of the relationships between climate variability and grapevine phenology in the Nobile di Montepulciano wine production area // Journal of Agricultural Science, Cambridge. 2010. Vol. 148. P. 657-666.
7. Lazarevskij M.A. Rol' tepla v zhizni evropejskoj vinogradnoj lozy // Rostov n/D: Izd-vo Rostov. un-ta., 1961. 100 s.
8. Naumova L.G., Novikova L.Yu. Tendencii prodolzhitel'nosti vegetacii sortov vinograda kolekcii VNIIViV im. Ya.I. Potapenko // Vinodelie i vinogradarstvo. 2013. S. 48-53.
9. Cleland E.E., Allen J.M., Crimmins T.M., Dunne J.A., Pau S., Travers S.E., Zavaleta E.S., Wolkovich E.M. Phenological tracking enables positive species responses to climate change // Ecology. 2012. Vol. 93. P. 1765-1771.
10. Changes in European winegrape phenology and relationships with climate / G.V. Jones, E. Duchene, D. Tomasi et. al. // Proceedings GESCO, Germany, Geisenheim, 2005. P. 54-61.
11. Jones G.V., Davis R. E. Climate influences on grapevine phenology, grape composition, and wine production and quality for Bordeaux, France // American Journal of Enology and Viticulture. 2000. Vol. 51. P. 249-261.
12. Sadras V.O., Petrie P.R. Climate shifts in south-eastern Australia: early maturity of Chardonnay, Shiraz and Cabernet-Sauvignon is associated with early onset rather than faster ripening // Australian Journal of Grape and Wine Research. 2011. Vol. 17. P. 199-205.
13. Tomasi D., Jones G.V., Giusti M., Lovat L., Gaiotti F. Grapevine phenology and climate change: relationships and trends in the Veneto Region of Italy for 1964-2009 // American Journal of Enology and Viticulture. 2011. Vol. 62. P. 329-339.
14. Webb L. B., Whetton L.B., Barlow E.W.R. Observed trends in winegrape maturity in Australia // Global Change Biology. 2011. Vol. 17. P. 2707-2719.

15. Vliyanie izmenenij klimata na fenologiyu vinograda / V.S. Petrov [i dr.] [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2019. № 57(3). S. 29-50. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/19/03/03.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2019-3-57-29-50 (data obrashcheniya: 20.12.2021).
16. Petrov V.S., Alejnikova G.Yu., Naumova L.G., Luk'yanova A.A. Adaptivnaya reakciya sortov vinograda v usloviyah klimaticeskikh izmenenij // Lozarstvo i vinarstvo. 2018. № 6. S. 18-31.
17. Alejnikova G. Yu., Petrov V.S. Vliyanie klimaticeskikh izmenenij na produktivnost' i fenologiyu vinograda // Russkij vinograd. 2020. T. 11. S. 81-91.
18. Bock A., Sparks T., Estrella N., Menzel A. Changes in the phenology and composition of wine from Franconia Germany. // Climate Research. 2011. Vol. 50. P. 69-81.
19. Daux V., Garcia de Cortazar-Atauri I., Yiou P., Chuine I., Garnier E., Le Roy Ladurie E., Mestre O., Tardaguila J. An open-access database of grape harvest dates for climate research: data description and quality assessment // Climate of the Past. 2012. Vol. 8. P. 1403-1418.
20. Battaglini A., Barbeau G., Bindi M., Badeck F.W. European winegrowers' perceptions of climate change impact and options for adaptation // Reg Environ Change. 2009. Vol. 9. P. 61-73.
21. Nicholas K.A., Durham W.H. Farm-scale adaptation and vulnerability to environmental stresses: insights from winegrowing in Northern California // Glob Env Change. 2012. Vol. 22. P. 483-494.
22. Alejnikova G.Yu. Fenologiya vinograda v usloviyah lokal'nogo izmeneniya klimata // Vinogradarstvo i vinodelie «Magarach». 2018. № 3. S. 4-6.
23. Moriondo M., Bindi M., Fagarazzi C., Ferrise R., Trombi G. Framework for high-resolution climate change impact assessment on grapevines at a regional scale // Reg Environ Change. 2011 Vol. 11. P. 553-567.
24. Holland T., Smit B. Recent climate change in the Prince Edward County wine-growing region, Ontario, Canada: implications for adaptation in a fledgling wine industry. Regional Environmental Change // Regional Environmental Change. 2014. Vol. 14 (3). P. 1109-1121.
25. Dergachev D. V., Lar'kina M. D., Petrov V. S., Pankin M. I. Osobennosti vegetacii sorta vinograda otechestvennoj selekcii «Podarok Dmitriya» v stressovyh pogodnyh usloviyah umerenno- kontinental'nogo klimata yuga Rossii [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2019. № 58(4). S. 35-45. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/19/04/04.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2019-4-58-35-45 (data obrashcheniya: 02.12.2021).
26. <https://vinograd.info/sorta/> (data obrashcheniya 02.11.2021).
27. <https://fermilon.ru/sad-i-ogorod/kustarniki/sort-vinograda-rilayns-pink-sidlis-foto-i-opisanie-otzyvy.html> (data obrashcheniya: 03.11.2021)
28. <https://reestr.gosortrf.ru/> (data obrashcheniya 02.11.2021)
29. Petrov V.S., Alejnikova G.Yu., Marmorshtejn A.A. Agroekologicheskoe zonirovaniye territorii dlya optimizacii razmeshcheniya sortov, ustojchivogo vinogradarstva i kachestvennogo vinodeliya: monografiya. Krasnodar: FGBNU SKFNCSVV, 2020. 138 s.
30. Lazarevskij M.A. Izuchenie sortov vinograda. Rostov n/D: Izd-vo Rostov. un-ta, 1963. 150 s.
31. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta: (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij): uchebnik dlya studentov vysshih sel'skohozyajstvennyh uchebnyh zavedenij po agronomicheskim special'nostyam. Moskva: Al'yans, 2011. 350 s.