

УДК 634.8

DOI 10.30679/2219-5335-2022-1-73-77-86

**ЭМБРИОНАЛЬНАЯ ПЛОДОНОСНОСТЬ
СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА
ГУРМАН КРАЙНОВА И ВИКТОР
В АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ
УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ
ЗОНЫ ВИНОГРАДАРСТВА
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ¹**

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

Петров Валерий Семенович
д-р с.-х. наук
ведущий научный сотрудник
лаборатории управления
воспроизводством в ампелоценозах
и экосистемах
e-mail: Petrov_53@mail.ru

Цику Дамир Муратович
аспирант, младший научный сотрудник
лаборатории управления
воспроизводством
в ампелоценозах и экосистемах
e-mail: mr.tsiku@mail.ru

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

Фисюра Андрей Викторович
член фермерского хозяйства
e-mail: fisuraandrew@mail.ru

*КФХ «Т.Б. Фисюра», Динской район,
Краснодарский край, Россия*

В статье представлены результаты
исследования эмбриональной
плодоносности сортов Гурман Крайнова

UDC 634.8

DOI 10.30679/2219-5335-2022-1-73-77-86

**EMBRIONIC FRUITFULNESS
OF TABLE GRAPE VARIETIES
GURMAN KRAYNOVA AND VIKTOR
IN THE AGROECOLOGICAL
CONDITIONS
OF THE CENTRAL GRAPE ZONE
OF THE KRASNODAR REGION¹**

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

Petrov Valeriy Semionovich
Dr. Sci. Agr.
Leading Research Associate
of Reproduction Control
in the Ampelocenoses
and Ecological Systems Laboratory
e-mail: Petrov_53@mail.ru

Tsiku Damir Muratovich
Postgraduate, Junior Research Associate
of Reproduction Control
in the Ampelocenoses
and Ecological Systems Laboratory
e-mail: mr.tsiku@mail.ru

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

Fisyura Andrey Viktorovich
the Member of the Peasant Farm
e-mail: fisuraandrew@mail.ru

*Peasant farm “T.B. Fisyura”
Dinskoy District, Krasnodar Region, Russia*

The article presents the results of the study
of the embryonic fruitfulness of the Gurman
Kraynova and Viktor varieties. The work was

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-316-90016

¹ The reported study was funded by RFBR, project number 20-316-90016

и Виктор. Работа выполнена в Центральной агроэкологической зоне Краснодарского края в 2020 и 2021 гг. Средняя температура воздуха с мая по сентябрь в 2020 году была равна +22,0 °С, в 2021 – +21,7 °С.

В период закладки эмбриональных соцветий средняя температура в 2020 году составляла +22,1 °С, в 2021 году – +20,2 °С.

Максимальная температура воздуха в этот период в 2020 году была +35 °С, в 2021 – +32 °С. В 2020 году у сортов Гурман Крайнова и Виктор 56,9 и 55,1 % глазков содержали эмбриональные соцветия, 10,3 % и 14,8 % глазков имели два и более соцветий, 5,6 % и 2 % были мертвые, соответственно. Коэффициент эмбрионального плодоношения у обоих сортов был одинаковый, 0,63, коэффициент плодоносности был у сорта Виктор – 1,15, Гурман Крайнова – 1,1. В 2021 году, при снижении средней и максимальной температуры воздуха на 1,9 и 3 °С относительно 2021 года, доля плодоносных глазков у сорта Гурман Крайнова снизилась до 51,6 %, с двумя и более соцветиями возросла до 24,2 %. У сорта Виктор возросли значения обоих показателей – до 71,4 % и 33,3 %, соответственно. Коэффициент плодоношения у сорта Гурман Крайнова почти не изменился, у сорта Виктор вырос до 0,95. Коэффициенты плодоносности составляли 1,24 и 1,33, соответственно. У сорта Гурман Крайнова наиболее продуктивная зона на побеге с 5 по 10, у сорта Виктор с 4 по 8 глазки. Для сорта Гурман Крайнова под урожай 2022 года рекомендуется обрезка побегов на 10-11, сорта Виктор 8-9 глазков.

Ключевые слова: ВИНОГРАД, ЭМБРИОНАЛЬНЫЕ СОЦВЕТИЯ, КОЭФФИЦИЕНТ ПЛОДОНОШЕНИЯ К1, КОЭФФИЦИЕНТ ПЛОДОНОСНОСТИ К2, ОБРЕЗКА

carried out in the Central agroecological zone of the Krasnodar region in 2020 and 2021.

The average air temperature from May to September in 2020 was +22.0 °C, in 2021 – +21.7 °C. During the embryonic inflorescence

formation, the average temperature in 2020 was +22.1 °C, in 2021 – +20.2 °C.

The maximum air temperature during this period in 2020 was +35 °C, in 2021 – +32 °C.

In 2020, 56.9 and 55.1 % of the buds

of the Gurman Kraynova and Viktor varieties contained embryonic inflorescences, 10.3 %

and 14.8 % of the buds had two or more inflorescences, 5.6 % and 2 % were dead,

respectively. The coefficient of embryonic fruitfulness k1 in both varieties was the same,

0.63, the coefficient of fruitfulness k2

was 1.15 in the Viktor variety, 1.1 –

in the Gurman Kraynova variety. In 2021,

with a decrease in the average and maximum air temperature by 1.9 and 3 °C relative to 2021,

the proportion of fruitful buds in the Gurman Kraynova variety decreased to 51.6 %, with two

or more inflorescences increased to 24.2 %.

In the Viktor variety, the values of both

indicators increased to 71.4 % and 33.3 %, respectively. The fruitfulness coefficient k1

in the Gurman Kraynova variety has hardly changed, in the Viktor variety it has grown

to 0.95. The fruitfulness coefficients k2

were 1.24 and 1.33, respectively.

The Gurman Kraynova variety has

the most productive zone on the shoot

from 5 to 10 buds, the Viktor variety –

from 4 to 8. For the Gurman Kraynova

variety, pruning of shoots for 10-11 buds

is recommended for the harvest of 2022,

for the Viktor variety – for 8-9 buds.

Key words: GRAPE, EMBRYONIC INFLORESCENCE, FRUITFULNESS COEFFICIENT K1, FRUITFULNESS COEFFICIENT K2, PRUNING

Введение. Одним из наиболее распространенных способов прогнозирования ожидаемого урожая виноградных насаждений будущего года является изучение закладки и дифференциации эмбриональных соцветий в период покоя глазков [1].

Важными показателями эмбриональной плодородности выступают:

- Доля плодородных глазков – отношение количества глазков с эмбриональными соцветиями к развившимся глазкам в процентах;
- Коэффициент плодородности – отношение числа эмбриональных соцветий к общему числу развившихся глазков;
- Коэффициент плодородности – число эмбриональных соцветий на один плодородный глазок.

Закладка и дифференциация эмбриональных соцветий, и дальнейшее прохождение этапов формирования урожая зависит от биологических особенностей сорта [2-4], природных и антропогенных агроэкологических условий места произрастания виноградного растения [5-7]. Основным период закладки соцветий приходится на фазу цветения [8]. Дифференциация соцветий продолжается и в период покоя при положительных температурах воздуха [9-10]. В 60 % случаев сезонные колебания урожайности объясняются условиями года в период закладки эмбриональных соцветий, 30 % и 10 % – цветением и созреванием ягод винограда в следующем году, соответственно [11].

В Калифорнии в полевом и лабораторном опытах на двух столовых бессемянных и двух технических сортах установлено влияние света и температуры на потенциальную и фактическую плодородность виноградного растения. Была определена высокая корреляция освещенности побегов и потенциальной плодородности. Максимальная потенциальная плодородность побегов у столовых бессемянных сортов отмечалась при температуре воздуха +25 °C [12]. Исследования на юге Франции показали влияние водного и азотного стресса в критический период формирования эмбрионального урожая для двух технических сортов. Критический период определялся между суммами температур воздуха 400 и 700 °C после начала распускания почек [13].

Информация об эмбриональной плодородности глазков по длине побега является основанием для уточнения длины обрезки побегов. Данный агротех-

нический прием используется для удаления наименее продуктивной части побега в целях получения большого урожая высокого качества [14-15]. Согласно существующим исследованиям, наиболее развитые эмбриональные соцветия, как правило, находятся в средней части побега [17-18]. Обрезка, с сохранением продуктивной зоны побегов, способствует устойчивому развитию отрасли виноградарства [19]. Продуктивная зона побега различается по сортам винограда, у отдельных сортов отмечают не одну, а две зоны максимальной продуктивности [5, 16].

Целью данной работы было изучение эмбриональной плодородности столовых сортов винограда Гурман Крайнова и Виктор в условиях повышенного температурного режима. Такие исследования на указанных сортах выполнены впервые.

Объекты и методы исследований. Работа была выполнена на территории Краснодарского края в Центральной агроэкологической зоне виноградарства, подзона № 4, на виноградниках КФХ Фисюра Т.Б., с использованием лабораторно-аналитических методов исследования. Объектом исследования служили столовые сорта винограда Гурман Крайнова и Виктор межвидового происхождения, родительская пара – Талисман х Кишмиш лучистый, селекция В.Н. Крайнова [20].

Климат территории умеренный континентальный. Среднегодовая температура воздуха в диапазоне +12,5...+13,0 °С, абсолютные максимум и минимум температуры воздуха составляют +40 °С и -30 °С, соответственно, сумма атмосферных осадков 700-800 мм. Почвы представлены малогумусными выщелоченными мощными черноземами [21]. Схема размещения виноградных кустов – 4х2 м. Форма куста: длиннорукавная укрывная. Капельное орошение. Исследования выполнены в конце ноября 2020 и 2021 гг.

Эмбриональную плодородность определяли с помощью стереоскопического микроскопа Микромед МС-1 вар. 2С Digital («Наблюдательные приборы», г. Санкт-Петербург, Россия) в период глубокого (физиологического) покоя посредством микроскопирования центральных почек зимующих глазков (рис. 1) на типичных побегах, отобранных с учетных кустов [22].

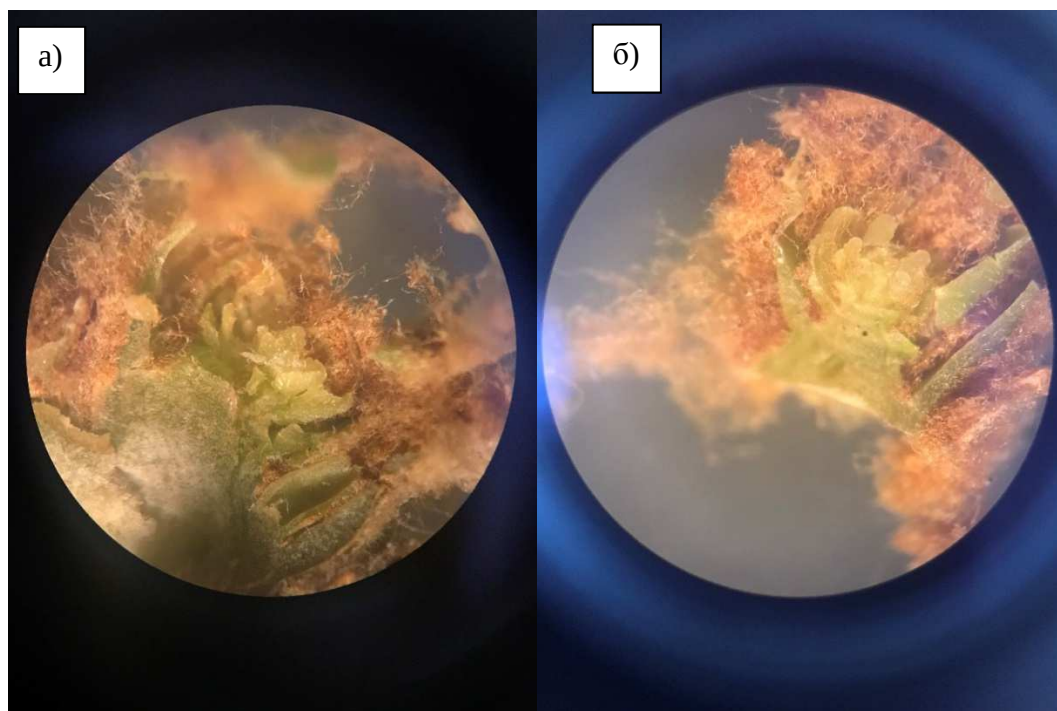


Рис. 1. Почки с эмбриональными соцветиями в разрезе у сортов Гурман Крайнова (а) и Виктор (б)

Обсуждение результатов. Средняя температура воздуха с мая по сентябрь в 2020 году была равна $+22,0^{\circ}\text{C}$, в 2021 году – $+21,7^{\circ}\text{C}$, при климатической норме $+21,8^{\circ}\text{C}$. Максимальная температура за этот период в оба года была $+38^{\circ}\text{C}$. Поскольку виноградник находится под капельным орошением, фактор влагообеспеченности не оказывает существенного влияния на закладку и дифференциацию эмбриональных соцветий.

Отдельно следует рассмотреть погодные условия в фазу цветения растений винограда, в период закладки эмбриональных соцветий. Средняя температура воздуха первых двух декад июня в 2020 году составляла $+22,1^{\circ}\text{C}$, в

2021 году – +20,2 °С, что на 0,4 °С выше и на 1,5 °С ниже климатической нормы 1991-2020 гг., соответственно. Максимальная температура воздуха в этот период в 2020 году была +35 °С, в 2021 году +32 °С, минимальная – +11 °С в оба года.

В ноябре 2020 года минимальная температура воздуха была -3 °С, 2021 года – -5 °С, однако следует отметить падение температуры в конце октября. Минимальная температура воздуха в третью декаду октября составила -2 °С.

В условиях 2020 года у сортов Гурман Крайнова и Виктор 56,9 и 55,1 % глазков содержали эмбриональные соцветия, 10,3 % и 14,8 % глазков имели два и более соцветий, 5,6 % и 2 % были мертвые, соответственно, остальные глазки не содержали соцветий. Коэффициент эмбрионального плодоношения у обоих сортов был одинаковый, 0,63, однако коэффициент плодоносности был выше у сорта Виктор – 1,15, у сорта Гурман Крайнова – 1,1.

В 2021 году, при снижении средней температуры воздуха в период закладки эмбриональных соцветий на 1,9 °С, максимальной на 3 °С относительно 2020 года, доля плодоносных глазков у сорта Гурман Крайнова снизилась до 51,6 %, однако процент глазков с двумя и более эмбриональными соцветиями возрос до 24,2 %. У сорта Виктор возросли значения обоих показателей – до 71,4 % и 33,3 %, соответственно. Погибших глазков было больше, чем в 2020 году. У сорта Гурман Крайнова – 15,8 %, Виктор – 4,9 %. Коэффициент плодоношения у сорта Гурман Крайнова почти не изменился, 0,64, в то время как у сорта Виктор вырос до 0,95. Коэффициенты плодоносности составляли 1,24 и 1,33, соответственно.

Коэффициенты плодоношения и плодоносности по длине побега были не одинаковы (рис. 2 и 3). У сорта Гурман Крайнова по коэффициенту плодоношения k₁ наиболее продуктивная зона находится между глазками 5-7, по коэффициенту плодоносности – между 6 и 8 глазками.

У сорта Виктор, наоборот, по данным коэффициента плодоношения k₁, наиболее продуктивная зона находится между 6 и 8 глазком, в то время как по

коэффициенту плодородности она более сдвинута к началу однолетнего побега (4-6 глазков).

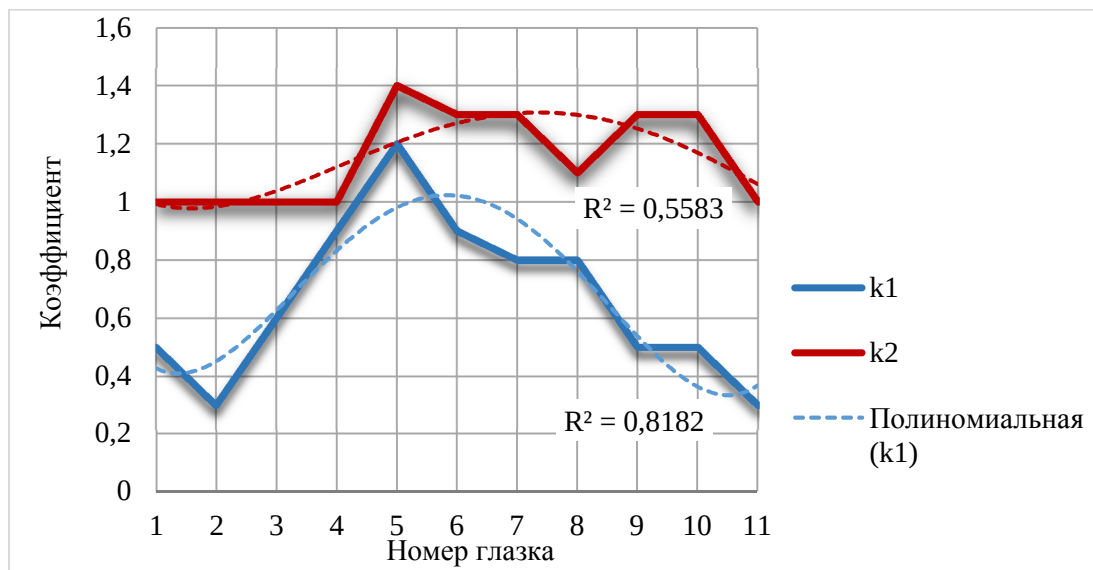


Рис. 2. Изменение коэффициентов эмбрионального плодородия (k1) и плодородности (k2) по длине побега, виноград сорта Гурман Крайнова, среднее за 2020-2021 гг.

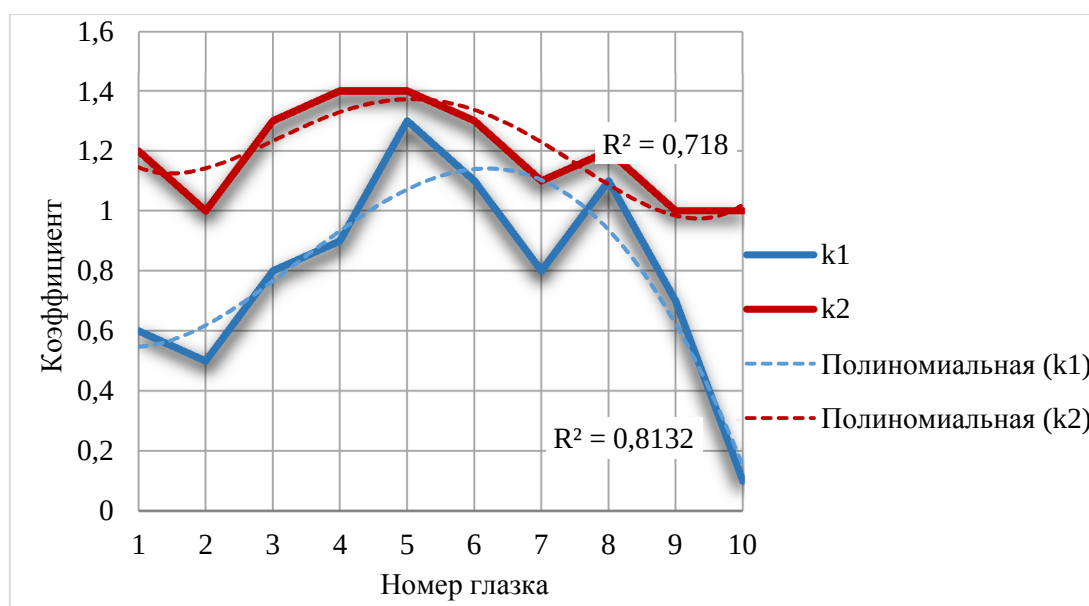


Рис. 3. Изменение коэффициентов эмбрионального плодородия (k1) и плодородности (k2) по длине побега, виноград сорта Виктор, среднее за 2020-2021 гг.

Для длиннорукавной укрывной формы кустов у винограда сорта Гурман Крайнова под урожай 2022 года рекомендуется обрезка побегов на 10-11, сорта Виктор 8-9 глазков.

Выводы. В ходе исследования установлены различия в размещении продуктивных зон по длине побега, обусловленные сортовыми особенностями.

У винограда сорта Гурман Крайнова наиболее продуктивная зона на побеге с 5 по 10, у сорта Виктор с 4 по 8 глазки. Для сорта Гурман Крайнова под урожай 2022 года рекомендуется обрезка побегов на 10-11, сорта Виктор 8-9 глазков.

Литература

1. Смирнов К.В., Малтабар Л.М., Раджабов А.К., Матузок Н.В., Трошин Л.П. Виноградарство: учебник. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 500 с.
2. Матузок Н.В., Кузьмина Т.И. Особенности формирования эмбриональной плодородности почек зимующих глазков у сортов винограда разного происхождения в условиях Тамани // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 88. С. 432-443.
3. Lisek J. Odpornosc pcow trzydziestu odmian winorosli (*Vitis* sp.) na uszkodzenia mrozowe w warunkach centralnej Polski // Zasoby genowe roslin w ochronie roznorodnosci biologicznej. 2004. №. 2. P. 405-410.
4. Gu S., Ding P., Howard S. Effect of temperature and exposure time on cold hardiness of primary buds during the dormant season in Concord, Norton, Vignoles and St. Vincent grapevines // J. Hortic. Sci. Biotechnol. 2002. Vol. 77(5). P. 635-639.
5. Khanduja S.D., Balasubrahmanyam V.R. Fruitfulness of grape vine buds // Econ. Bot. 1972. Vol. 26. P. 280-294.
6. Angelov L., Kirkova Y., Stoimenov G. Impact of climate and irrigation regime on the quantity of yield from grapes // Науч. Тр. Аграрен унив., Пловдив. 2010. Vol. 55(1). P. 327-332.
7. Potjanapimon C., Fukuda F., Kubota N. et al. Effect of temperature on pionic grapevine budbreaking at different stages of dormancy // Sci. Rep. of the Fac. of Agriculture, Okayama Univ. 2010. Vol. 99. P. 35-42.
8. Vasconcelos M., Greven M., Winefield C., Trought M., Raw V. The flowering process of *Vitis vinifera*: a review // American Journal of Enology and Viticulture. 2009. Vol. 60 (4). P. 411-434.
9. Матузок Н.В., Кузьмина Т.И., Романенко А.А. Влияние температурного фактора на степень дифференциации зачаточных соцветий в почках зимующих глазков в период относительного покоя // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013 № 92. С. 671-681.
10. Матузок Н.В., Радчевский П.П., Кузьмина Т.И., Трошин Л.П., Заманиди П.К. Особенности развития генеративных органов растений винограда сортов разного происхождения в условиях Тамани // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 97. С. 747-761.
11. Li-Mallet A., Rabot A., Geny L. Factors controlling inflorescence primordia formation of grapevine: their role in latent bud fruitfulness? A review // Botany. 2015. Vol. 94(3). P. 147-163.
12. Sánchez L.A., Dokoozlian N.K. Bud Microclimate and Fruitfulness in *Vitis vinifera* L. // American Journal of Enology and Viticulture. 2005. Vol. 56. P. 319-329.
13. Guilpart N., Metay A., Gary C. Grapevine bud fertility and number of berries per bunch are determined by water and nitrogen stress around flowering in the previous year // European Journal of Agronomy. 2014. Vol. 54. P. 9-20.

14. Дикань А.П. Взаимосвязь между массой зимующих глазков и плодородностью центральных почек у сортов винограда Аркадия и Сира // Магарах. Виноградарство и виноделие. 2017. № 4. С. 26-28.
15. Martínez-Moreno A., Sanz F., Yeves A., Gil-Muñoz R., Martínez V., Intrigliolo D.S., Buesa I. Forcing bud growth by double-pruning as a technique to improve grape composition of *Vitis vinifera* L. cv. Tempranillo in a semi-arid Mediterranean climate // *Scientia Horticulturae*, 2019. Vol. 256. 108614.
16. Abdel-Mohsen M.A. Application of Various Pruning Treatments for Improving Productivity and Fruit Quality of Crimson Seedless Grapevine // *World Journal of Agricultural Sciences*. 2013. Vol. 9(5). P. 377-382.
17. Буйвал Р.А. Тихомирова Н.А. Сравнительный анализ потенциальной плодородности сортов винограда в хозяйствах южного берега Крыма // *Русский виноград*. 2017. № 5. С. 166-174.
18. Оптимизация технологии возделывания винограда на основе использования метода прогнозирования урожайности // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 105. С. 1000-1034.
19. Цику Д.М., Марморштейн А.А., Петров В.С. Оценка эмбриональной плодородности новых привитых гибридных форм столового винограда в Краснодарском крае [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 69(3). С. 148–157. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/03/12.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-3-69-148-157 (дата обращения: 10.11.2021).
20. Марморштейн А.А., Цику Д.М., Петров В.С. Агробиологические показатели столового винограда сортов Гурман Крайнова и Виктор в Центральной зоне виноградарства Краснодарского края // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. Т. 33. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2021. С. 25-28.
21. Петров В.С., Алейникова Г.Ю., Марморштейн А.А. Агроэкологическое зонирование территории для оптимизации размещения сортов, устойчивого виноградарства и качественного виноделия: монография. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2020. 138 с.
22. Петров В.С., Алейникова Г.Ю., Марморштейн А.А. Методы исследований в виноградарстве. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2021. 147 с.

References

1. Smirnov K.V., Maltabar L.M., Radzhabov A.K., Matuzok N.V., Troshin L.P. *Vinogradarstvo: uchebnik*. M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2017. 500 s.
2. Matuzok N.V., Kuz'mina T.I. Osobennosti formirovaniya embrional'noj plodonosnosti pochek zimuyushchih glazkov u sortov vinograda raznogo proiskhozhdeniya v usloviyah Tamani // *Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2013. № 88. S. 432-443.
3. Lisek J. Odpornosc pacow trzydziestu odmian winorosli (*Vitis* sp.) na uszkodzenia mrozowe w warunkach centralnej Polski // *Zasoby genowe roslin w ochronie roznorodnosci biologicznej*. 2004. №. 2. P. 405-410.
4. Gu S., Ding P., Howard S. Effect of temperature and exposure time on cold hardiness of primary buds during the dormant season in Concord, Norton, Vignoles and St. Vincent grapevines // *J. Hortic. Sci. Biotechnol.* 2002. Vol. 77(5). P. 635-639.
5. Khanduja S.D., Balasubrahmanyam V.R. Fruitfulness of grape vine buds // *Econ. Bot.* 1972. Vol. 26. P. 280-294.
6. Angelov L., Kirkova Y., Stoimenov G. Impact of climate and irrigation regime on the quantity of yield from grapes // *Nauch. Tr. Agraren univ., Plovdiv*. 2010. Vol. 55(1). P. 327-332.

7. Potjanapimon C., Fukuda F., Kubota N. et al. Effect of temperature on pionic grapevine budbreaking at different stages of dormancy // Sci. Rep. of the Fac. of Agriculture, Okayama Univ. 2010. Vol. 99. P. 35-42.
8. Vasconcelos M., Greven M., Winefield C., Trought M., Raw V. The flowering process of *Vitis vinifera*: a review // American Journal of Enology and Viticulture. 2009. Vol. 60 (4). P. 411-434.
9. Matuzok N.V., Kuz'mina T.I., Romanenko A.A. Vliyanie temperaturnogo faktora na stepen' differenciacii zachatochnyh socvetij v pochkah zimuyushchih glazkov v period otnositel'nogo pokoya // Politematicheskij setевой elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013 № 92. S. 671-681.
10. Matuzok N.V., Radchevskij P.P., Kuz'mina T.I., Troshin L.P., Zamanidi P.K. Osobennosti razvitiya generativnyh organov rastenij vinograda sortov raznogo proishozhdeniya v usloviyah Tamani // Politematicheskij setевой elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 97. S. 747-761.
11. Li-Mallet A., Rabot A., Geny L. Factors controlling inflorescence primordia formation of grapevine: their role in latent bud fruitfulness? A review // Botany. 2015. Vol. 94(3). P. 147-163.
12. Sánchez L.A., Dokoozlian N.K. Bud Microclimate and Fruitfulness in *Vitis vinifera* L. // American Journal of Enology and Viticulture. 2005. Vol. 56. P. 319-329.
13. Guilpart N., Metay A., Gary C. Grapevine bud fertility and number of berries per bunch are determined by water and nitrogen stress around flowering in the previous year // European Journal of Agronomy. 2014. Vol. 54. P. 9-20.
14. Dikan' A.P. Vzaimosvyaz' mezhdru massoj zimuyushchih glazkov i plodonosnost'yu central'nyh pochk u sortov vinograda Arkadiya i Sira // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. 2017. № 4. S. 26-28.
15. Martínez-Moreno A., Sanz F., Yeves A., Gil-Muñoz R., Martínez V., Intrigliolo D.S., Buesa I. Forcing bud growth by double-pruning as a technique to improve grape composition of *Vitis vinifera* L. cv. Tempranillo in a semi-arid Mediterranean climate // Scientia Horticulturae, 2019. Vol. 256. 108614.
16. Abdel-Mohsen M.A. Application of Various Pruning Treatments for Improving Productivity and Fruit Quality of Crimson Seedless Grapevine // World Journal of Agricultural Sciences. 2013. Vol. 9(5). P. 377-382.
17. Bujval R.A. Tihomirova N.A. Sravnitel'nyj analiz potencial'noj plodonosnosti sortov vinograda v hozyajstvakh yuzhnogo berega Kryma // Russkij vinograd. 2017. № 5. S. 166-174.
18. Optimizaciya tekhnologii vozdeystviya vinograda na osnove ispol'zovaniya metoda prognozirovaniya urozhajnosti // Politematicheskij setевой elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015. № 105. S. 1000-1034.
19. Ciku D. M., Marmorshtejn A. A., Petrov V. S. Ocenka embrional'noj plodonosnosti novyh privityh gibridnyh form stolovogo vinograda v Krasnodarskom krae [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2021. № 69(3). S. 148–157. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/03/12.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-3-69-148-157 (data obrashcheniya: 10.11.2021).
20. Marmorshtejn A.A., Ciku D.M., Petrov V.S. Agrobiologicheskie pokazateli stolovogo vinograda sortov Gurman Krajnova i Viktor v Central'noj zone vinogradarstva Krasnodarskogo kraja // Nauchnye trudy Severo-Kavkazskogo federal'nogo nauchnogo centra sadovodstva, vinogradarstva, vinodeliya. T. 33. Krasnodar: FGBNU SKFNCSSV, 2021. 138. S. 25-28.
21. Petrov V.S., Alejnikova G.Yu., Marmorshtejn A.A. Agroekologicheskoe zonirovaniye territorii dlya optimizacii razmeshcheniya sortov, ustojchivogo vinogradarstva i kachestvennogo vinodeliya: monografiya. Krasnodar: FGBNU SKFNCSSV, 2020. 138 s.
22. Petrov V.S., Alejnikova G.Yu., Marmorshtejn A.A. Metody issledovaniy v vinogradarstve. Krasnodar: FGBNU SKFNCSSV, 2021. 147 s.