

УДК 634.8

DOI 10.30679/2219-5335-2022-3-75-188-198

**ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ
ПОСАДКИ СОРТА
РИСЛИНГ РЕЙНСКИЙ
НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ,
ПРОДУКТИВНОСТЬ
И КАЧЕСТВО
ВИНОГРАДА И ВИНА ***

Алейникова Галина Юрьевна
канд. с.-х. наук
заведующая лабораторией
управления воспроизводством
в ампелоценозах и экосистемах
e-mail: gala.aleynikova@gmail.com

Сегет Ольга Леонидовна
канд. с.-х. наук
научный сотрудник
лаборатории управления
воспроизводством в ампелоценозах
и экосистемах
e-mail: olya.yakovtseva@mail.ru

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

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

Изучение ростовых процессов винограда является актуальным направлением исследований в виду их тесной взаимосвязи с продуктивностью и качеством винограда. А установление влияния такого важного

UDC 634.8

DOI 10.30679/2219-5335-2022-3-75-188-198

**THE INFLUENCE
OF THE PLANTING DENSITY
OF THE RIESLING RHENISH
VARIETY ON THE GROWTH
PROCESSES, PRODUCTIVITY
AND QUALITY
OF GRAPES AND WINE ***

Aleinikova Galina Yurievna
Cand. Agr. Sci.
Head of Reproduction Control
in the Ampelocenoses
and Ecological systems Laboratory
e-mail: gala.aleynikova@gmail.com

Seget Olga Leonidovna
Cand. Agr. Sci.
Research Associate
of Reproduction Control
in the Ampelocenoses
and Ecosystems Laboratory
e-mail: olya.yakovtseva@mail.ru

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

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

The study of grape growth processes is an urgent area of research in view of their close relationship with the productivity and quality of grapes. And the establishment

* Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках научного проекта № МФИ-20.1/20

* The work was carried out with the financial support of the Kuban Scientific Foundation within the framework of the project No. MFI –20.1/20

агротехнического параметра как плотность посадки является необходимым условием для получения стабильно высокого и качественного урожая винограда.

Цель исследований – изучение влияния плотности посадки на ростовые процессы, продуктивность и качество винограда и вина из сорта Рислинг рейнский в нестабильных погодных условиях юга России. В результате работы изучены ростовые процессы растений винограда сорта Рислинг рейнский, установлена зависимость продуктивности и качества от плотности посадки. Установлено, что в условиях Черноморской агроэкологической зоны виноградарства при повышенной инсоляции и недостаточной влагообеспеченности наиболее активные ростовые процессы и биологическая устойчивость растений винограда в насаждениях наблюдается при плотности посадки 2222 шт./га (3,0 x 1,5 м). При загущении насаждений снижается длина однолетнего прироста на 7,3-28,9 см и площадь листовой поверхности кустов винограда.

Так при увеличении плотности в 1,3 раза с 1666 до 2222 кустов на гектар происходит снижение площади листьев в 1,4 раза, а при увеличении плотности в 2 раза с 1666 до 3333 кустов на гектар площадь листьев снижается в 2,5 раза. Высокая продуктивность винограда сорта Рислинг рейнский достигается при плотности посадки 2222 и 3333 куста на гектар. При этом качественные показатели ягод винограда находятся на высоком уровне, дегустационная оценка виноматериалов составляет 7,93-7,94 балла.

Ключевые слова: ВИНОГРАД, ПЛОТНОСТЬ ПОСАДКИ, РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО

of the influence of such an important agrotechnical parameter as planting density is a prerequisite for obtaining a consistently high and high-quality grape yield. The purpose of the research is to study the effect of planting density on growth processes, productivity and quality of grapes and wine from the Riesling Rhenish variety in unstable weather conditions in the south of Russia. As a result of the work, the growth processes of Riesling Rhenish grape plants were studied, the dependence of productivity and quality on planting density was established. It was found that in the conditions of the Black Sea agroecological zone of viticulture with increased insolation and insufficient moisture supply, the most active growth processes and biological stability of grape plants in plantings are observed at a planting density of 2222 pcs/ha (3.0 x 1.5 m).

With the crowding of plantings, the length of one-year growth decreases by 7.3-28.9 cm and the leaf surface area of grape bushes also decreases. Thus, with an increase in density by 1.3 times from 1666 to 2222 bushes per hectare, the leaf area decreases by 1.4 times, and with an increase in density by 2 times from 1666 to 3333 bushes per hectare, the leaf area decreases by 2.5 times. High productivity of Riesling Rhenish grapes is achieved with a planting density of 2222 and 3333 bushes per hectare. At the same time, the quality indicators of grape berries are at a high level, the tasting score is 7.93-7.94 points.

Key words: GRAPES, PLANTING DENSITY, GROWTH PROCESSES, PRODUCTIVITY, QUALITY

Введение. Основой устойчивого ампелоценоза является рациональное размещение насаждений с учетом условий среды и биологических особен-

ностей сортов. Этот фактор влияет на продуктивность виноградного растения и его устойчивость к стрессовым явлениям разного характера и имеет фундаментальную основу. Технология возделывания винограда (способ ведения культуры, схема посадки, формировка, нагрузка кустов, технологические приемы и операции) относится к динамическим факторам влияния на виноградное растение, посредством которого можно управлять процессами роста и плодоношения винограда в изменяющихся погодных условиях.

Так как возделывание винограда в жестких условиях умеренно-континентального климата юга России сопровождается усложнением технологий возделывания винограда, увеличением финансовых издержек на получение единицы продукции, ростом энерго-ресурсозатрат в технологическом процессе, сокращением нормативного срока эксплуатации насаждений, то снижается конкурентоспособность отечественного виноградарства.

Немаловажна роль сортовой технологии возделывания винограда, которая обеспечивает максимальную реализацию потенциала хозяйственной продуктивности в конкретных условиях местности с учетом специфики биологии сорта [1-2]. Активно ведется изучение сортов винограда в условиях изменения климата. Так, K. Schoedl (2013) в своей статье приводит данные по изучению сортов Пино нуар и Рислинг – он установил соотношение физиологических параметров с биомаркерами для идентификации стресса виноградных растений вследствие высоких температур [3]. С. Lovisolo (2010) также изучал изменения, вызванные засухой и высокими температурами периода вегетации, на молекулярном и физиологическом уровне [4].

L. Leolini (2018) в своей работе утверждает, что моделирование, применяемое к виноградной лозе, является перспективным инструментом для установления тесных взаимодействий между агроприемами и почвенно-климатическими условиями и их влиянием на изменчивость урожайности [5]. Это актуально в нынешних условиях, особенно в свете изменения климата [6-7].

Влияние даты сбора и величины урожая на ароматичность сорта Рислинг рейнский изучала Amy J. Bowen (2015) [8-9]. А в работах J.J. Hunter (2017) описывается влияние направления рядов на вегетативные и репродуктивные характеристики винограда [10].

Устойчивость и продуктивность растений винограда зависит от работы листового ассимиляционного аппарата, использующего солнечную энергию на создание органической массы кустов, в том числе и на хозяйственно важную ее часть – урожай. Поэтому для получения высоких качественных урожаев необходимо, прежде всего, обеспечивать с начала вегетации, максимально возможное развитие активной в фотосинтезе ассимиляционной поверхности растений [11-14].

Площадь листовой поверхности у сортов изменяется в широких пределах, что зависит от сортовой специфики, погодных условий периода вегетации и антропогенных факторов. При изучении листового аппарата 30 сортов винограда в условиях Тамани Г.Н. Ключниковой (2011) установлено, что площадь листьев на кустах изменялась в широком диапазоне от 23,18 м²/куст у сорта Виллар до 3,57 м²/куст у сорта Алиготе. Удельная хозяйственная продуктивность для сырой массы гроздей также наблюдалась в широких пределах и колебалась от 2,33 кг/м² у сорта Супер ран Болгар и 0,06 кг/м² у сорта Алиготе [15].

Проведенные опыты на ампелографической коллекции Запорожской ГСХОС показали, что самой большой листовой поверхностью обладают сорта Пифос и Бианка, которая соответственно равнялась 18,2-15,5 и 21,7-12,7 м²/куст. Наименьшей она была у сорта Первенец Магарача – 5,9-8,2 м²/куст [16].

Чулков В.В. (2001) считает, что для нормальной жизнедеятельности листового ассимиляционного аппарата любого виноградного куста необходимо поддерживать определенный объем его кроны. При этом в качестве объективного биологического критерия, характеризующего состояние листового аппарата в кроне, можно использовать показатель удельной облиственности побега [17].

Были проведены исследования по изучению площади листовой поверхности кустов винограда в зависимости от формировки [18]. Установлено, что высокой продуктивностью и развитым листовым аппаратом обладали кусты винограда, сформированные по типу горизонтального двуплечего кордона с длиной рукавов 150 см. При этом площадь листьев куста у сорта Кристалл была 10,0 м², а у сорта Цимлянский черный – 9,7 м², что практически в два раза больше, чем при длине рукавов 75 см.

По данным Матвейкиной Е.А. (2015) сорт Мускат белый в условиях Крыма имеет площадь листовой поверхности 3,32 м² [19]. Дикань А.П. (2014) приводит данные, что сорта Аркадия и Ливия обладают большой кроной и площадь их листовой поверхности кустов достигает 10,43 и 10,8 м² соответственно [20].

Как видно из вышеописанного, данные по влиянию почвенно-климатических и агротехнических приемов возделывания на ростовые процессы, продуктивность растений винограда разрозненные, а в свете изменения климата требуют корректировки и дальнейшего изучения, что определяет актуальность проводимых исследований.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в Северо-Кавказском регионе, в Черноморской агроэкологической зоне на виноградных насаждениях сорта Рислинг рейнский. Опыт заложен в 2015 году в условиях недостаточного увлажнения (среднегодовое количество осадков 552 мм) на базе АЗОСВиВ Анапского района Краснодарского края на перегнойно-карбонатных почвах. Изучаемая плотность посадки 1666 (3,0x2,0 м), 2222 (3,0x1,5 м) и 3333 (3,0x1,0 м) кустов на гектар.

Изучено влияние плотности посадки на агробиологические показатели – число развившихся побегов, в том числе плодоносных и бесплодных, соцветий, массу грозди, коэффициенты плодоношения и плодоносности, урожайность. Проведен весовой учет урожая с куста и гектара (расчетный),

определена средняя масса грозди («Методы исследований в виноградарстве», 2021 г.). Качественные показатели винограда оценивали по ГОСТ 13192-73 (массовая концентрация сахаров) и ГОСТ Р 51621-2000 (массовая концентрация титруемых кислот). Качество вина оценивала дегустационная комиссия по 10 бальной системе. Статистическая обработка и математическая достоверность результатов – по методике Б.А. Доспехова (1985).

Обсуждение результатов. По итогам многолетних наблюдений за ростовыми процессами растений винограда при разной плотности посадки установлено, что плотность посадки не оказывает влияния на скорость роста побегов. При загущении насаждений снижается длина однолетнего прироста на 7,3-28,9 см (табл. 1). Различия между значениями показателя длина однолетнего прироста существенны. Установлено, что повышение плотности насаждений снижает площадь листовой поверхности у кустов винограда. Так, при увеличении плотности в 1,3 раза с 1666 до 2222 кустов на гектар происходит снижение площади листьев в 1,4 раз, а при увеличении плотности в 2 раза с 1666 до 3333 кустов на гектар площадь листьев снижается в 2,5 раза.

Таблица 1 – Ростовые процессы винограда сорта Рислинг рейнский при разной плотности посадки кустов, среднее за 2015-2020 годы, г. Анапа

Плотность посадки, шт./га	Схема посадки, м	Скорость роста побегов, см/сутки	Длина однолетнего прироста, см	Площадь листовой поверхности куста, м ²
1666	3,0x2,0	2,27	195,8	13,13
2222	3,0x1,5	2,67	188,5	9,24
3333	3,0x1,0	2,37	166,9	5,24
НСР ₀₅		0,84	7,2	3,08

При анализе массива экспериментальных данных за семилетний период (2015-2021 годы) отмечено, что плотность посадки не оказывает влияния на такие агробиологические показатели как доля плодоносных побегов

и коэффициент плодоношения – различия не превышают значений наименьшей существенной разности (табл. 2). Доля развившихся глазков имеет значимые различия между разреженной, средней и уплотненной посадкой.

Таблица 2 – Основные агробиологические показатели винограда сорта Рислинг рейнский при разной плотности посадки кустов, среднее за 2015-2021 годы, г. Анапа

Плотность посадки, шт./га	Схема посадки, м	Доля развившихся глазков, %	Доля плодоносных побегов, %	Коэффициент плодоношения (K1)
1666	3,0x2,0	87,3	91,9	2,0
2222	3,0x1,5	89,4	93,5	2,0
3333	3,0x1,0	83,5	93,0	2,0
НСР ₀₅		3,7	1,1	-

Урожайность – как показатель хозяйственной продуктивности винограда имела максимальные значения при плотности 2222 и 3333 куста на гектар (табл. 3). Масса грозди была максимальной при среднеплотной посадке – 2222 куста на гектар – 103 г. Между всеми вариантами размещения кустов винограда отмечена существенная разница по массе грозди.

Как показали семилетние наблюдения, существенной разницы по массовой концентрации сахаров в винограде и дегустационной оценке получаемых виноматериалов при увеличении плотности посадки не наблюдается (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность и качество винограда и вина сорта Рислинг рейнский при разной плотности посадки кустов, среднее за 2015-2021 годы, г. Анапа

Плотность посадки, шт./га	Схема посадки	Масса грозди, г	Урожайность, ц/га	Сахаристость, г/100 см ³	Дегустационная оценка, балл
1666	3,0x2,0	72,4	96,0	18,7	7,92
2222	3,0x1,5	103	103,8	18,0	7,94
3333	3,0x1,0	93,6	102,1	18,4	7,93
НСР ₀₅		4,7	2,0	0,98	0,15

Проведенная математическая обработка результатов наблюдений позволила установить положительное влияние средней температуры воздуха в период вегетации на массу грозди и отрицательное влияние максимальной температуры воздуха в период вегетации (табл. 4).

Таблица 4 – Коэффициенты корреляции при разной плотности посадки кустов

Плотность посадки, шт./га	Схема посадки	Коэффициенты корреляции, R			
		масса грозди/ср. T в период вегетации	масса грозди/ макс T	сахаристость/ осадки	сахаристость/ разность температур дня и ночи в сентябре
1666	3,0x2,0	0,53	-0,19	-0,47	0,85
2222	3,0x1,5	0,40	-0,66	-0,32	0,69
3333	3,0x1,0	0,55	-0,21	-0,80	0,74

Установлено, что на сахаристость винограда отрицательное влияние оказывает количество осадков ($R=-0,32-0,80$), а положительное - разность температур дня и ночи в сентябре ($R=0,69-0,85$).

Выводы. Изучены ростовые процессы сорта Рислинг рейнский в условиях Черноморской агроэкологической зоны виноградарства Краснодарского края (Ч1). Экспериментальные исследования показали, что при загущении насаждений снижается длина однолетнего прироста на 7,3-28,9 см. При увеличении плотности насаждений в 1,3 раза с 1666 до 2222 кустов на гектар происходит снижение площади листьев в 1,4 раз, а при увеличении плотности в 2 раза с 1666 до 3333 кустов на гектар площадь листьев снижается в 2,5 раза.

Установлено положительное влияние средней температуры воздуха в период вегетации на массу грозди и отрицательное влияние максимальной

температуры воздуха в период вегетации. Кроме того, на сахаристость винограда отрицательное влияние оказывает количество осадков ($R=-0,32-0,80$), а положительное - разность температур дня и ночи в сентябре ($R=0,69-0,85$).

Оптимальной плотностью посадки винограда сорта Рислинг рейнский является размещение 2222 кустов на гектар (при схеме посадки 3,0x1,5 м). При этом возможно получение урожая винограда 103,8 ц/га с массовой концентрацией сахаров 18,0 г/100 см³ и винопродукции с дегустационной оценкой 7,94 балла.

Литература

1. Петров В.С., Павлюкова Т.П., Алейникова Г.Ю., Разживина Ю.А. Сортоориентированная технология винограда сорта Рислинг в условиях умеренно-континентального климата юга России [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2018. №53(5). С 101-112. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/18/05/10.pdf> (дата обращения: 16.03.2022)
2. Агробиологические, физиолого-биохимические и технологические особенности винограда сорта Рислинг рейнский в условиях изменяющегося климата юга России / В.С. Петров [и др.] // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2019. Т. 21(3). С. 204-210.
3. Schoedl K., Schuhmacher R., Forneck A. Correlating physiological parameters with biomarkers for UV-B stress indicators in leaves of grapevine cultivars Pinot noir and Riesling // J. Agric. Sci. 2013. Vol. 151. P. 189-200.
4. Lovisolo C., Perrone I., Carra A., Ferrandino A., Flexas J., Medrano H., Schubert A. Drought-induced changes in development and function of grapevine (*Vitis* spp.) organs and in their hydraulic and non-hydraulic interactions at the whole-plant level: a physiological and molecular update // Funct. Plant Biol. 2010. Vol. 37. P. 98-116.
5. Leolini L., Bregaglio S., Moriondo M., Ramos M.C., Bindia M., Ginaldi F. A model library to simulate grapevine growth and development: software implementation, sensitivity analysis and field level application // European Journal of Agronomy. 2018. Vol. 99. P. 92-105.
6. Bonfante A., Monaco E., Langella G., Mercogliano P., Bucchignani E., Manna P., Terribile F. A dynamic viticultural zoning to explore the resilience of terroir concept under climate change // Science of The Total Environment. 2018. Vol. 624. P. 294-308.
7. Omazić B., Prtenjak M., Prša I., Vozila A.B., Vučetić V., Karoglan M., Kontić J.K., Prša Ž., Anić M., Šimon S., Güttler I. Climate change impacts on viticulture in Croatia: Viticultural zoning and future potential // International Journal of Climatology. 2020. Vol. 40, Issue 2. P. 5634-5655.
8. Bowen A.J., Reynolds A.G. Aroma compounds in Ontario Vidal and Riesling icewines. II. Effects of crop level // Food Research International. 2015. V. 76, Part 3. P. 550-560.
9. Bowen A.J., Reynolds A.G., Lesschaeve I. Harvest date and crop level influence sensory and chemical profiles of Ontario Vidal blanc and Riesling icewines // Food Research International. 2016. V. 89. P.591-603.
10. Hunter J.J., Volschenk C.G., Booysse M. Vineyard row orientation and grape ripeness level effects on vegetative and reproductive growth characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz/101-14 Mgt // European journal of agronomy. 2017. V.84. P. 47-57

11. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко / под ред. Б.А. Музыченко. Новочеркасск, 1978. 174 с.
12. Амирджанов А.Г. О структурной организации виноградника интенсивного типа // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. 1974. № 3. С. 19-23.
13. Гусейнов Ш.Н., Гусейнов М.Ш., Чигрик Б.В. Перспективные способы возделывания винограда индустриального, интенсивного и суперинтенсивного типов в России // Виноград и вино России. Спецвыпуск. 2000. С. 33-34.
14. Гусейнов Ш.Н., Чигрик Б.В. Эффективные способы ведения и формирования виноградных кустов в условиях юга России (рекомендации). Новочеркасск: ГНУ ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко, 2013. 36 с.
15. Ключникова Г.Н. Абрамова. В.В. Продуктивность работы листового аппарата сортов винограда в условиях Тамани // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2011. № 3. С. 13-16.
16. Кузьменко Е.Р., Волынкин В.А. Оценка продуктивности листового аппарата у новых сортов винограда // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2006. №1-2. С. 9-11.
17. Чулков В.В. Определение показателя удельной облиственности побегов // Виноград и вино России. 2001. № 2. С. 57-58.
18. Чулков В.В. Продуктивность различных модификаций кордонных форм виноградных кустов на черноземе южном в Ростовской области // Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ. Т. 6. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2014. С. 167-170.
19. Матвейкина Е.А., Странишевская Е.П. Влияние степени повреждения листовой формой филлоксеры на формирование кроны куста и фотосинтетический потенциал винограда сорта Мускат белый // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2015. № 2. С. 22-24.
20. Дикань А.П. Продуктивность сортов винограда в пленочной теплице // Виноградарство и виноделие. Сборник научных трудов. 2014. С. 66-69.

References

1. Petrov V.S., Pavlyukova T.P., Alejnikova G.Yu., Razzhivina Yu.A. Sorto-orientirovannaya tekhnologiya vinograda sorta Risling v usloviyah umerenno-kontinental'nogo klimata yuga Rossii [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2018. №53(5). S 101-112. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/18/05/10.pdf> (data obrashcheniya: 16.03.2022)
2. Agrobiologicheskie, fiziologo-biohimicheskie i tekhnologicheskie osobennosti vinograda sorta Risling rejnskij v usloviyah izmenyayushchegosya klimata yuga Rossii / V.S. Petrov [i dr.] // «Magarach». Vinogradarstvo i vinodelie. 2019. T. 21(3). S. 204-210.
3. Schoedl K., Schuhmacher R., Forneck A. Correlating physiological parameters with biomarkers for UV-B stress indicators in leaves of grapevine cultivars Pinot noir and Riesling // J. Agric. Sci. 2013. Vol. 151. P. 189-200.
4. Lovisolo C., Perrone I., Carra A., Ferrandino A., Flexas J., Medrano H., Schubert A. Drought-induced changes in development and function of grapevine (*Vitis* spp.) organs and in their hydraulic and non-hydraulic interactions at the whole-plant level: a physiological and molecular update // Funct. Plant Biol. 2010. Vol. 37. P. 98-116.
5. Leolini L., Bregaglio S., Moriondo M., Ramos M.C., Bindia M., Ginaldi F. A model library to simulate grapevine growth and development: software implementation, sensitivity analysis and field level application // European Journal of Agronomy. 2018. Vol. 99. P. 92-105.

6. Bonfante A., Monaco E., Langella G., Mercogliano P., Bucchignani E., Manna P., Terribile F. A dynamic viticultural zoning to explore the resilience of terroir concept under climate change // *Science of The Total Environment*. 2018. Vol. 624. P. 294-308.
7. Omazić B., Prtenjak M., Prša I., Vozila A.B., Vučetić V., Karoglan M., Kontić J.K., Prša Ž., Anić M., Šimon S., Güttler I. Climate change impacts on viticulture in Croatia: Viticultural zoning and future potential // *International Journal of Climatology*. 2020. Vol. 40, Issue 2. P. 5634-5655.
8. Bowen A.J., Reynolds A.G. Aroma compounds in Ontario Vidal and Riesling icewines. II. Effects of crop level // *Food Research International*. 2015. V. 76, Part 3. P. 550-560.
9. Bowen A.J., Reynolds A.G., Lesschaeve I. Harvest date and crop level influence sensory and chemical profiles of Ontario Vidal blanc and Riesling icewines // *Food Research International*. 2016. V. 89. P.591-603.
10. Hunter J.J., Volschenk C.G., Booyse M. Vineyard row orientation and grape ripeness level effects on vegetative and reproductive growth characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz/101-14 Mgt // *European journal of agronomy*. 2017. V.84. P. 47-57
11. Agrotekhnicheskie issledovaniya po sozdaniyu intensivnyh vinogradnyh nasazhdenij na promyshlennoj osnove VNIIViV im. Ya.I. Potapenko / pod red. B.A. Muzychenko. Novoherkassk, 1978. 174 s.
12. Amirdzhanov A.G. O strukturnoj organizacii vinogradnika intensivnogo tipa // *Sadovodstvo, vinogradarstvo i vinodelie Moldavii*. 1974. № 3. S. 19-23.
13. Gusejnov Sh.N., Gusejnov M.Sh., Chigrik B.V. Perspektivnye sposoby vozdeleyvaniya vinograda industrial'nogo, intensivnogo i superintensivnogo tipov v Rossii // *Vinograd i vino Rossii*. Specvypusk. 2000. S. 33-34.
14. Gusejnov Sh.N., Chigrik B.V. Effektivnye sposoby vedeniya i formirovaniya vinogradnyh kustov v usloviyah yuga Rossii (rekommendacii). Novoherkassk: GNU VNIIViV im. Ya.I. Potapenko, 2013. 36 s.
15. Klyuchnikova G.N. Abramova. V.V. Produktivnost' raboty listovogo apparata sortov vinograda v usloviyah Tamani // *Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie*. 2011. № 3. S. 13-16.
16. Kuz'menko E.R., Volynkin V.A. Ocenka produktivnosti listovogo apparata u novyh sortov vinograda // «Magarach». *Vinogradarstvo i vinodelie*. 2006. №1-2. S. 9-11.
17. Chulkov V.V. Opredelenie pokazatelya udel'noj oblistvennosti pobegov // *Vinograd i vino Rossii*. 2001. № 2. S. 57-58.
18. Chulkov V.V. Produktivnost' razlichnyh modifikacij kordonnyh form vinogradnyh kustov na chernozeme yuzhnom v Rostovskoj oblasti // *Nauchnye trudy GNU SKZNIISiV*. T. 6. Krasnodar: GNU SKZNIISiV, 2014. S. 167-170.
19. Matvejkina E.A., Stranishevskaya E.P. Vliyanie stepeni povrezhdeniya listovoj formoj fillokseriy na formirovanie krony kusta i fotosinteticheskij potencial vinograda sorta Muskat belyj // *Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie*. 2015. № 2. S. 22-24.
20. Dikan' A.P. Produktivnost' sortov vinograda v plenochnoj teplice // *Vinogradarstvo i vinodelie*. Sbornik nauchnyh trudov. 2014. S. 66-69.