УДК 634.84.09:631.524.86/.527.42

06.01.00 Агрономия

РАЗРАБОТКА ПРИЗНАКОВЫХ МОДЕЛЕЙ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ НАРЯДНОСТИ СТОЛОВОГО ВИНОГРАДА

Лиховской Владимир Владимирович к. с.-х. н., зав. лабораторией питомниководства декоративных и субтропических культур РИНЦ SPIN-код: 6044-0061 lihovskoy@gmail.com

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени «Никитский ботанический сад-Национальный научный центр», Россия, Республика Крым, г. Ялта, пос. Никита, ул. Никитский спуск 52, 298648

Трошин Леонид Петрович д. б. н., профессор РИНЦ SPIN-код: 3386-2768 lptroshin@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.Трубилина», Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13

Плугатарь Юрий Владимирович д. с.-х. н., член-корреспондент РАН директор РИНЦ SPIN-код:1340-6349

РИНЦ SPIN-код:1340-6349 E-mail: <u>plugatar.y@mail.ru</u> Федеральное государственн

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени «Никитский ботанический сад-Национальный научный центр», Россия, Республика Крым, г. Ялта, пос. Никита, ул. Никитский спуск 52, 298648

Интенсивное виноградарство как подотрасль виноградо-винодельческой отрасли сельского хозяйства развивается благодаря внедрению современных научных разработок. Интенсификация производства складывается из закладки виноградников посадочным материалом высших биологических категорий, высокопродуктивными клонами традиционных и давно созданных селекционных сортов; усовершенствованными агротехнологическими приемами и механизированными операциями и т.д. Для импортозамещения столового винограда в нашей стране особенно актуально внедрение в производство новых крупноягодных сортов от сверхраннего до позднего срока созревания, обеспечивающих непрерывный 100-дневный конвейер сбора урожая, с нарядной гроздью, различной окраской и формой ягод. Во многих

UDC 634. 84.09:631.524.86/.527.42

Agronomy

DEVELOPMENT OF SIGNIFICANT PHENOTYPICAL TRAIT MODELS OF TABLE GRAPE

Likhovskoi Vladimir Vladimirovich Cand. Agr. Sci., Head of the Laboratory of Reproduction of Ornamental and Subtropical Crops RSCI SPIN-code: 6044-0061 lihovskoy@gmail.com Federal State Budgetary Institute of Science «The Order of the Red Banner of Labour Nikitskiy Botanical Gardens - National Scientific Center RAS», 52, Nikitsky spusk, vil. Nikita, Yalta 298648, Republic of the Crimea, Russia

Troshin Leonid Petrovich Dr. Sci. Biol., professor RSCI SPIN-code:3386-2768 lptroshin@mail.ru

Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Kuban State Agrarian University», Krasnodar, Russia

Plugatar Yurii Vladimirovich Dr.Sci.Agr., Corresponding member of RAS Director

РИНЦ SPIN-code: 1340-6349 E-mail: <u>plugatar.y@mail.ru</u>

Federal State Budgetary Institute of Science «The Order of the Red Banner of Labour Nikitskiy Botanical Gardens - National Scientific Center RAS», 52, Nikitsky spusk, vil. Nikita, Yalta 298648, Republic of the Crimea, Russia

Intensive viticulture as a sub-branch of the grape-wine industry of agriculture is developing due to the introduction of modern scientific developments. The intensification of production consists of laying vineyards with planting material of higher biological categories, highly productive clones of traditional and long-established selection varieties; advanced agrotechnological techniques and mechanized operations, etc. For import substitution of table grapevine in our country, it is especially important to introduce new big-berry varieties from early to late maturity, providing a continuous 100-day conveyor for harvesting, with a bunch of grapes, various colors and the shape of berries. In many countries of the world with developed viticulture, breeding programs are being conducted to create competitive table varieties. As a result, there were obtained Muscat of Italy (Italy), Cardinal, Red Globe (USA), Moldova (Moldova),

странах мира с развитым виноградарством ведутся селекционные программы по созданию конкурентоспособных столовых сортов. В результате получены сорта Мускат Италия (Италия), Кардинал, Ред Глоуб (США), Молдова (Молдова), нашедшие широкое распространение во всем мире. Но мировой рынок не стоит на месте и селекционеры работают над новыми сортами. За последние годы отмечается тенденция укрупнения ягод от 8 до 24 грамм, предпочтение отдается сортам с розовой и красной окраской ягод. Так, например, созданы в Украине - очень ранний сорт Ливия; в России – сорта-клоны Ливия К и Рошфор К, сверхранние сорта Памяти Учителя, Подарок Несветая, Преображение и Юбилей Новочеркасска, раннеспелые Гелиос и Долгожданный и др. Эти сорта сконструированы по разработанной модели, в которой отображены генетические закономерности формирования максимальной экспрессии у трансгрессивных рекомбинантов по количественным (масса ягод и грозди) и качественным (форма и окраска ягод) признакам, сопряженных со сроками созревания

widely spread all over the world. But the world market does not stand still and breeders are working on new varieties. In recent years, there has been a trend of enlargement of berries from 8 to 24 grams, preference is given to varieties with pink and red berries. So, for example, created in Ukraine - a very early variety of Livia; in Russia - the variety clones of Livia K and Rochefort K, the early varieties of the Memory of the Teacher, the Gift of the Nesvetay, the Preobraghenie and the Jubilee of Novocherkassk, and others. These varieties are bred according to the developed model, which shows the genetic regularities of the formation of maximum expression in transgressive recombinants in quantitative (mass of berries and bunches) and qualitative (shape and color of berries) traits associated with maturation

Ключевые слова: ВИНОГРАД, СЕЯНЕЦ, СОРТ, ЯГОДА, ВКУС, ОКРАСКА, РАЗМЕР, КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПРИЗНАКИ, БИОМЕТРИЯ

Keywords: GRAPE, SEEDLING, VARIETY, BERRY, TASTE, COLOR, SIZE, QUANTITY AND QUALITY TRAITS, BIOMETRY

Doi: 10.21515/1990-4665-140-018

Актуальность

Интенсивное виноградарство подотрасль виноградокак винодельческой отрасли сельского хозяйства развивается внедрению современных научных разработок. Интенсификация производства складывается из закладки виноградников посадочным материалом высших биологических категорий, высокопродуктивными клонами традиционных и давно созданных селекционных усовершенствованными агротехнологическими приемами механизированными операциями и т.д. Экономическая эффективность виноградарства в мире выше, чем полевых культур, в расчете на единицу площади в 10 раз, а в некоторых развитых виноградарских странах – в 15-20 раз. И в 2-3 раза производители получают больше чистого дохода, чем при выращивании овощей.

В мире насчитывается 1,2 млн. га столовых сортов винограда, что составляет 15% от общей площади виноградных насаждений. Ежегодный валовой сбор составляет около 7,5 млн. тонн, или 13% всего производства. Из них приходится на Европу – 3,5 млн. тонн, Азию – 1,7 млн. т., Америку – 1,5 млн. т., Африку – 0,6 млн. т., Океанию – 0,43 млн. тонн.

Фактический объем потребления населением винограда в свежем виде (столовые сорта) в РФ в 2014 г. составил 420 тыс. т., из них за счет своего производства всех категорий собственности 73 тыс. т., доля продукции В потреблении составила [1].импортной 82,6% Для импортозамещения столового винограда в нашей стране особенно актуально внедрение в производство новых крупноягодных сортов от сверхраннего ДО позднего сроков созревания, обеспечивающих непрерывный 100-дневный конвейер сбора урожая, с нарядной гроздью, различной окраской и формой ягод [2].

Во многих странах мира с развитым виноградарством ведутся селекционные программы по созданию конкурентоспособных столовых сортов. В результате получены сорта Мускат Италия (Италия), Кардинал, (Молдова), Рел Глоуб (США), Молдова нашедшие широкое распространение во всем мире. Но мировой рынок не стоит на месте, и селекционеры работают над новыми сортами. За последние годы отмечается тенденция укрупнения ягод от 8 до 18 грамм, предпочтение отдается сортам с розовой и красной окраской ягод. Так, например, в Японии выведен сорт позднего срока созревания Маникюр фингер; в Украине - очень ранний сорт Ливия; в России - сорта-клоны Ливия К и Рошфор К, сверхранние сорта Памяти Учителя, Подарок Несветая, Преображение И Юбилей Новочеркасска, раннеспелые Гелиос, Долгожданный и др. [10] (рис. 1-11).



Рисунок 1. Ампелофото сорта очень раннего срока созревания Ливия [Фламинго x Аркадия].

Поиск новых доноров, сочетающих качественные и количественные признаки, подбор эффективных комбинаций скрещивания, обеспечивающих в комплексе получение нарядных столовых сортов, является весьма актуальной задачей в селекции винограда.



Рисунок 2. Грозди сорта винограда Ливия К.

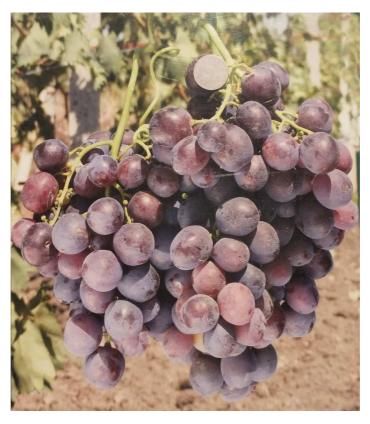


Рисунок 3. Грозди сорта винограда Рошфор К [Талисман х Кардинал].



Рисунок 4. Ампелофото сорта винограда Памяти Учителя [Талисман х Кардинал].



Рисунок 5. Гроздь сорта винограда Подарок Несветая [Талисман х Красотка].



Рисунок 6. Гроздь сорта винограда Преображение [Талисман x Кишмиш лучистый].



Рисунок 7. Гроздь сорта винограда Юбилей Новочеркасска [Талисман x Кишмиш лучистый].



Рисунок 8. Типичные ягоды сорта винограда Юбилей Новочеркасска.



Рисунок 9. Максимальной величины ягоды сорта винограда Юбилей Новочеркасска.



Рисунок 10. Гроздь винограда сорта Гелиос [Аркадия х Кишмиш Находка].



Рисунок 11. Грозди сорта винограда Долгожданный [Талисман х Кишмиш лучистый].

Предмет и методы исследования - 14 исходных форм винограда, сеянцев 40 комбинаций циклических гибридный фонд ИЗ 3704 скрещиваний. Изучение сеянцев и отбор среди них осуществлялся по методикам отдела селекции ИВиВ "Магарач", предложенных П.Я. Голодригой [6] и коллегами [5, 8]. Кодирование ампелографических признаков проводилось по методикам М.В. Мелконяна, В.А. Волынкина [4], Л.П. Трошина, Д.Н. Маградзе [9]. Вопросы частной генетики и интерпретировались ПО «Методическим селекции винограда рекомендациям по количественной генетике винограда» В.П. Клименко [3]. Первичные материалы обработаны биометрическими методами [7].

В связи с тем, что ботанические, фенологические, морфологические, агробиологические, хозяйственные, физиологические, увологические, технологические и другие признаки измеряются в разных единицах и масштабах, необходимо дать балльную оценку степени выраженности этих словами, преобразовать количественные признаков, другими качественные данные в порядковые. Для этого размах варьирования признака исследуемого набора сортов делился на 5 градаций с шагом 2 балла (1, 3, 5, 7, 9). Минимальным значениям признака приписывался код 1 балл, а максимальным – код 9 баллов. Основные ампелографические признаки, характеризующие нарядность сорта, распределены следующим образом. «Масса ягод»: 5 баллов – 6 г; 7 баллов – 8 г; 9 баллов - более 12 г. «Масса грозди»: 5 баллов 500 г; 7 баллов – 800 г; 8 баллов – 1000 г; 9 баллов – больше 1200 г. «Форма ягод»: 3 балла - округлая; 5 баллов – яйцевидная, 7 баллов – цилиндрическая, 9 баллов – удлиненно-овальная. «Окраска ягод»: 1 балл – сине-черная, 3 балла – фиолетовая, 5 баллов – красная, 7 баллов – розовая, 9 баллов – желто-зеленая.

Результаты и обсуждение

Основная задача растения - это генерация потомства, у винограда - семян. При этом известно, что сорта сверхраннего срока созревания имеют

нулевую всхожесть семян по причине недостаточного формирования нормально развитого эндосперма и зародыша, тогда как семена сортов со средним сроком созревания имеют наибольшую жизнеспособность. Возможно, по причине биологической зависимости длины вегетационного периода и формирования биохимических соединений в достаточном количестве, наблюдается генетическая корреляция формы и массы ягод со сроком созревания. Однако, изучаемые гибридное потомство обладает высокой степенью гетерозиготности. В данной работе предпочтение отдавалось удлиненно-овальной форме ягод, однако сорта сверхраннего срока созревания в основном продуцируют округлую ягоду. По всей вероятности, данный признак связан с биологической специфичностью формирования ягод и происхождения столового винограда Vitis vinifera orientalis Negr., связанного с почвенно-климатическими условиями выращивания. Многие сорта восточной эколого-географической группы: Хусайне келим бармак, Шами абиад, Фахри и др. обладают удлиненноовальной, либо цилиндрической формой ягод, при этом им характерен средний срок созревания. Наиболее ценные популяции по признаку «форма ягод» получены в результате скрещивания с сортом Флора, в генотипе которого имеется сорт Хусайне белый (рисунок 12): Флора х Ришелье [Страшенский х Кодрянка] - 40 %; Флора х Находка Мариуполя [Томайский х Кодрянка] - 43,9% (таблица 1).

В популяциях с участием сорта Талисман отмечается наивысшая селекционная ценность наследования крупной ягоды, достигающая 100%. Достаточно высокая селекционная ценность объясняется биологической способностью сорта Талисман [Фрумоаса албэ х Восторг] продуцировать очень крупную ягоду, достигающей массы 24 г, и высокой степенью передачи данного признака своему гибридному потомству.

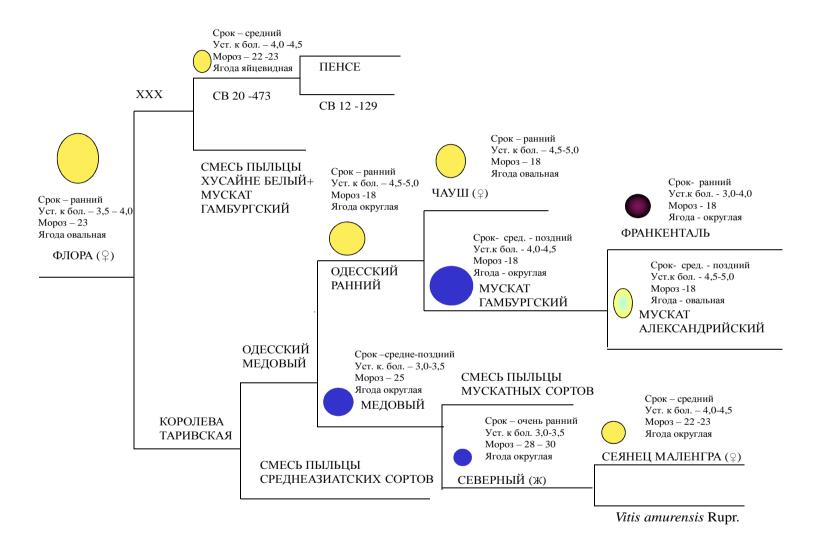


Рисунок 12. Генеалогия сорта винограда Флора.

Наиболее высокую селекционную ценность по сроку созревания имеют комбинации Флора х Находка Мариуполя (28,4%), Флора х Ришелье (43,9%), Подарок Запорожью [Талисман х (V-70-90 + R-65)] х Ришелье (63,9%). Степень гипотетического гетерозиса гибридного потомства по данному признаку варьировала от 0,6% до 66,7% (таблица 2). В комбинации Флора х Кардинал [Королева виноградников х Альфонс Лавалле] наблюдается нулевая степень наследования очень крупных ягод - 9 баллов. Однако наблюдается значительное (63%) превосходство гибридного потомства над средним показателем массы ягод, характерных для обоих родителей. Селекционная ценность наследования массы грозди в изучаемых популяциях варьировала от 8 до 51%. Следует отметить, что самая высокая корреляция у изучаемых признаков имеют масса ягод с массой грозди.

Таблица 1. - Селекционная ценность гибридных популяций (%).

Комбинация	Срок	Macca	Macca	Форма	Окраска	Общая
скрещивания	созревания	ягод	грозди	ягод	ягод	сумма
Флора х Ришелье	43,9	33,7	10,3	43,9	39,8	171,6
Флора х Кардинал	12,4	0,0	10,3	0,0	45,4	68,1
Флора х Находка Мариуполя	28,4	20,0	20,0	40,0	100,0	208,4
Талисман х Кардинал	9,1	100,0	50,0	0,0	40,9	200,0
Талисман х Кодрянка	11,3	100,0	51,0	0,0	30,2	192,5
Подарок Запорожью х Ришелье	63,9	84,8	20,0	9,8	74,4	252,9
Подарок Запорожью х Кардинал	10,9	84,6	20,0	0,0	32,0	147,5
Фламинго х Ришелье	11,5	8,0	8,0	0,0	23,0	50,5
Фламинго х Аркадия	9,8	75,0	25,0	0,0	64,8	174,6

Окраска ягод является признаком, тесно связанным с хранением винограда. Чем выше процент содержания фенольных веществ в кожице ягод, тем к более длительному хранению пригодна продукция. Хозяйственная ценность данного признака возрастает с увеличением

периода вегетации. Сорта сверхраннего срока созревания не нуждаются в длительном хранении, т.к. свежий виноград реализуется в курортный сезон и имеет хороший спрос. С увеличением периода вегетации, потенциальная урожайность сортов возрастает, увеличивается конкуренция, поэтому появляется необходимость в краткосрочном хранении у ранних сортов, плавно перетекающая к длительному хранению у поздних. В связи с вышеизложенным, в модели столового сорта отображена наиболее оптимальная окраска ягод по содержанию фенольных веществ, связанная сроком созревания И длительностью хранения продукции. co Использование генетической закономерности доминирования темной окраски над более светлой, привело к созданию популяций с достаточно высокой селекционной ценностью от 23 до 100%. Однако, гипотетический гетерозис в популяциях с участием окрашенных сортов Ришелье, Кодрянка [Молдова х Маршальский] и Кардинал имеют отрицательные значения, что подчеркивает высокую гетерозиготность изучаемых генотипов.

Таблица 2. - Гипотетический гетерозис селекционных популяций (%).

Комбинация	Срок	Macca	Macca	Форма	Окраска	Общая
скрещивания	созревания	ягод	грозди	ягод	ягод	сумма
	-		-			-
Флора х Ришелье	5,7	8,3	1,9	1,9	-2,3	15,5
Флора х Кардинал	1,4	63,0	-6,7	35,0	0,2	92,9
Флора х Находка Мариуполя	5,6	9,3	5,7	-3,8	0,0	16,8
Талисман х Кардинал	0,6	1,3	8,8	-4,5	1,3	7,5
Талисман х Кодрянка	8,9	1,2	-12,1	-36,2	-12,8	-51
Подарок Запорожью х Ришелье	34,7	3,0	5,4	-17,9	34,8	60
Подарок Запорожью х Кардинал	5,1	5,5	0,7	-7,3	-18,7	-14,7
Фламинго х Ришелье	9,8	7,3	-14,4	-3,1	-7,5	-7,9
Фламинго х Аркадия	14,5	3,3	4,3	-2,7	11,8	31,2

Для оценки в целом по комплексу признаков полученные опытноэкспериментальные данные по селекционной ценности и гетерозису сложены в общие суммы (рисунок 13). Используя этот подход в анализе, можно рассмотреть общую ценность по всем признакам каждой комбинации скрещивания. В результате по селекционной ценности были идентифицированы наиболее эффективные комбинации, среди них Флора х Ришелье (171,6), Флора х Находка Мариуполя (208,4), Талисман х Кардинал (200), Талисман х Кодрянка (192,5). Наиболее высокой селекционной ценностью по сумме признаков имеет комбинация Подарок Запорожью х Ришелье (252,9). Оценивая ценность комбинаций по гипотетическому гетерозису, можно сказать, что высокую сумму всех признаков имеют популяции Флора х Кардинал (92,9), Фламинго х Аркадия [Молдова х Кардинал] (31,2). Такие комбинации как Талисман х Кодрянка (-51), Подарок Запорожью х Кардинал (-14,7), Фламинго х Ришелье (-7,9) характеризуются инбредной депрессией.

В целом, проводя соотношение селекционной ценности и гипотетического гетерозиса, можно выделить особо ценные скрещивания, позволяющие отбирать наиболее перспективные родительские пары по комплексу признаков. К таким относятся Фламинго х Аркадия, Подарок Запорожью х Ришелье, Флора х Находка Мариуполя.

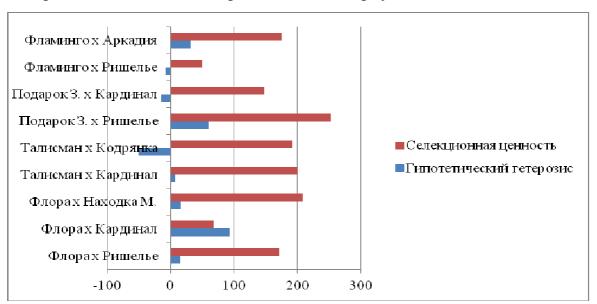


Рисунок 13. Степень выраженности модельных признаков в гибридных популяциях.

Учитывая вышеизложенные закономерности сопряженности хозяйственно ценных признаков и наиболее эффективных комбинаций скрещиваний, разработана модель столового сорта по срокам созревания, в

которую включены основные ампелографические признаки, определяющие фенотипическую нарядность генотипов столового винограда: «масса ягод»; «масса грозди»; «форма ягод»; «окраска ягод» (таблица 3).

Таблица 3. - Модель столового сорта с признаками, определяющими фенотипическую нарядность.

Срок созревания	Сверхранний	Очень ранний	Ранний	Средний	Поздний
Масса ягод	5	7	9	7	5
Масса грозди	5	7	9	7	5
Форма ягод	3	5	7	9	3
Окраска ягод	9	7	5	3	1

Таким образом, в представленной модели отображены генетические закономерности формирования максимального балла у трансгрессивных рекомбинантов по количественным (масса ягод и грозди) и качественным (форма и окраска ягод) признакам, сопряженных со сроками созревания: сверхранний (меньше 105 дн.); очень ранний (105-115 дн.); ранний (115-130 дн.); средний (130-140 дн.); поздний (более 140 дн.).

Итогом творческого сотрудничества научных работников четырех учреждений – Института «Магарач», НБС-ННЦ, института им. Я.И. Потапенко и Кубанского госагроуниверситета, упомянутых в этой работе, а также фермеров Запорожья, Кубани и Дона – явились созданные раннеспелые, крупноягодные с семенами без гармоничные И cповышенным содержанием фруктозы, весьма конкурентоспособные на мировом рынке отечественные сорта Ливия К (патент № 7377), Рошфор К (патент № 7378), Памяти Учителя (патент № 8251), Подарок Несветая (патент № 8252), Преображение (патент № 7250), Юбилей Новочеркасска (патент № 8302), Гелиос (патент № 7637), Долгожданный $N_{\underline{0}}$ 7638), (патент на сегодня, как видим, уже запатентованы, а также поданы заявки на патенты сортов Академик

Авидзба (рисунок 14) и Солнечная гроздь (рисунок 15). Эти сорта приобрели среди виноградарей высокий авторитет и находят в России и Украине широкое распространение.



Рисунок 14. Грозди сорта Академик Авидзба [Подарок Запорожью х Ришелье].



Рисунок 15. Грозди сорта Солнечная гроздь [Флора х Находка Мариуполя].

Список литературы

- 1. Егоров, Е.А. Научное обеспечение развития виноградарства и виноделия в Российской Федерации: проблемы и пути решения / Е.А.Егоров, Ж.А.Шадрина, Г.А.Кочьян // Плодоводство и виноградарство Юга России. -2015. -№ 32 (2). C. 22-36.
- 2. Иванченко, В.И. Современный конвейер столовых сортов винограда для AP Крым / В.И.Иванченко, Н.П.Олейников, В.В.Лиховской // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2013. № 3. С. 78.
- 3. Клименко В.П. Методические рекомендации по количественной генетике винограда. Ялта: ИВиВ "Магарач", 1998. 24 с.
- 4. Мелконян М.В., Волынкин В.А. Методика ампелографического описания и агробиологической оценки винограда. Ялта: ИВиВ «Магарач», 2002. 27 с.
- 5. Методические рекомендации и мероприятия по повышению устойчивости сырьевой базы виноградо-винодельческой отрасли. ДСП / С.Т.Тюрин, Ю.Д.Шапкин, В.П.Бондарев и др.; ВНИИВиВ "Магарач". Алушта, 1984. 256 с.
- 6. Методические указания по селекции винограда // Под ред. Погосяна С.А. Ереван: Айастан, 1974. 226 с.
- 7. Соколов И.Д., Соколова Е.И., Трошин Л.П. и др. Введение в биометрию. Краснодар: Куб Γ АУ, 2016. 245 с.
- 8. Трошин Л.П. Оценка и отбор селекционного материала винограда / ВНИИВиПП "Магарач". Ялта, 1990. 136 с.
- 9. Трошин Л.П., Маградзе Д.Н. Ампелографический скрининг генофонда винограда. Краснодар: КубГАУ, 2013. 120 с.
- 10.Трошин Л.П., Радчевский П.П. Виноград: иллюстрированный каталог. Районированные, перспективные, тиражные сорта. Ростов н/Д: Феникс, 2010. 271 с.: ил. (Мир садовода).

References

- 1. Egorov, E.A. Nauchnoe obespechenie razvitiya vinogradarstva i vinodeliya v Rossijskoj Federacii: problemy i puti resheniya / E.A.Egorov, ZH.A.SHadrina, G.A.Koch'yan // Plodovodstvo i vinogradarstvo YUga Rossii. − 2015. − № 32 (2). − S. 22−36.
- 2. Ivanchenko, V.I. Sovremennyj konvejer stolovyh sortov vinograda dlya AR Krym / V.I.Ivanchenko, N.P.Olejnikov, V.V.Lihovskoj // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. − 2013. − № 3. − S. 78.
- 3. Klimenko V.P. Metodicheskie rekomendacii po kolichestvennoj genetike vinograda. YAlta: IViV "Magarach", 1998. 24 s.
- 4. Melkonyan M.V., Volynkin V.A. Metodika ampelograficheskogo opisaniya i agrobiologicheskoj ocenki vinograda.- YAlta: IViV «Magarach», 2002. 27 s.
- 5. Metodicheskie rekomendacii i meropriyatiya po povysheniyu ustojchivosti syr'evoj bazy vinogrado-vinodel'cheskoj otrasli. DSP / S.T.Tyurin, YU.D.SHapkin, V.P.Bondarev i dr.; VNIIViV "Magarach". Alushta, 1984. 256 s.
- 6. Metodicheskie ukazaniya po selekcii vinograda // Pod red. Pogosyana S.A. Erevan: Ajastan, 1974. 226 s.

- 7. Sokolov I.D., Sokolova E.I., Troshin L.P. i dr. Vvedenie v biometriyu. Krasnodar: KubGAU, 2016. 245 s.
- 8. Troshin L.P. Ocenka i otbor selekcionnogo materiala vinograda / VNIIViPP "Magarach". YAlta, 1990. 136 s.
- 9. Troshin L.P., Magradze D.N. Ampelograficheskij skrining genofonda vinograda. Krasnodar: KubGAU, 2013. 120 s.
- 10. Troshin L.P., Radchevskii P.P. Vinograd: illustrirovannyi katalog, Raionirovannye, perspektivnye, tiraznye sorta. Rostov n/D: Feniks, 2010. 271 s.: il. (Mir sadovoda).