

УДК 634.8.076

DOI 10.30679/2219-5335-2019-5-59-21-30

**ПРОЯВЛЕНИЕ БЕССЕМЯННОСТИ
СОРТОВ ВИНОГРАДА
В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ
УСЛОВИЯХ АНАПСКОЙ
АМПЕЛОГРАФИЧЕСКОЙ
КОЛЛЕКЦИИ***

Ильницкая Елена Тарасовна
канд. биол. наук
зав. лабораторией сортоизучения
и селекции винограда

Пята Елена Георгиевна
младший научный сотрудник
лаборатории сортоизучения
и селекции винограда

Марморштейн Анна Александровна
лаборант-исследователь
лаборатории управления
воспроизводством в ампелоценозах
и экосистемах

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

Коваленко Александр Григорьевич
канд. с.-х. наук
научный сотрудник
лаборатории виноградарства
и виноделия

*Анапская зональная опытная станция
виноградарства и виноделия –
филиал Федерального государственного
бюджетного научного учреждения
«Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»,
Анапа, Россия*

При анализе состояния отрасли
виноградарства в России отмечается

UDC 634.8.076

DOI 10.30679/2219-5335-2019-5-59-21-30

**THE SEEDLESNESS
MANIFESTATION
OF GRAPE VARIETIES
UNDER THE AGRO-CLIMATIC
CONDITIONS OF ANAPA
AMPELOGRAPHIC COLLECTION**

Ильницкая Елена Тарасовна
Cand. Biol. Sci.
Head of Laboratory of Cultivar's study
and Breeding of Grapes

Pyata Elena Georgievna
Junior Research Associate
of Laboratory of Cultivar's study
and Breeding of Grapes

Marmorshtein Anna Aleksandrovna
Laboratory Assistant-Researcher
of Laboratory of Reproduction Control
in the Ampelocenosis
and Ecological Systems

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

Kovalenko Aleksandr Grigorevich
Cand. Agr. Sci.
Research Associate
of Laboratory of Viticulture
and Winemaking

*Anapa Zonal Experimental Station
of Viticulture and Wine-making –
Branch of Federal State
Budgetary Scientific Institution
«North-Caucasus Federal
Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Winemaking»,
Anapa, Russia*

When analyzing the state of the viticulture
industry in Russia, there is a lack

* Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Администрации Краснодарского края (грант № 19-416-230051 p_a).

недостаток в сортименте бессемянных сортов винограда, имеющих ценные биологические и хозяйственные признаки в сочетании с коротким периодом вегетации, устойчивостью к морозу и филлоксере. В связи с преимуществом бессемянного винограда как для потребления в свежем виде, так и для производства сушёной продукции, переработки его на джемы и другие продукты, спрос на кишмишные сорта растёт, и регулярно ведётся селекция бессемянных сортов. Степень бессемянности у разных сортов винограда может быть различной: от практически полного отсутствия рудиментов в ягоде до достаточно ощутимого размера рудиментов. При этом у одного и того же сорта степень развитости зачатков семени может изменяться в зависимости от условий места произрастания и условий года. Нами проведён анализ урожая 33 бессемянных сортов винограда в ампелографической коллекции (г. Анапа) с учетом оценки их бессемянности в агроэкологических условиях причерноморской зоны виноградарства в погодно-климатических условиях 2019 года. Отсутствие извлекаемых зачатков семян выявлено в ягодах сортов Кишмиш белый овальный, Детский, Кишмиш Теракли, Кишмиш розовый, Кишмиш Согдиана, Кишмиш круглый, Ремейли Сидлесс. Максимальный вес ягоды среди этой группы выявлен у сорта Кишмиш Согдиана. Наиболее крупные рудименты обнаружены в ягодах сорта Русбол. Среди всех проанализированных сортов винограда, масса рудиментов в ягоде которых была измерена, можно выделить сорт Кишмиш лучистый: данный сорт имел наибольшую среднюю массу ягоды (5,05 г) и долю рудиментов от массы ягоды 1%.

Ключевые слова: ВИНОГРАД,
БЕССЕМЯННОСТЬ,
РУДИМЕНТЫ СЕМЯН

of seedless grape varieties in the assortment that have valuable biological and economic characteristics and a short growing season, resistance to frost and phylloxera. Due to the advantage of seedless grapes both for fresh consumption and for the production of dried products, processing them into jams and other products, the demand for kishmish varieties is growing and seedless varieties are regularly selected. The degree of various varieties seedlessness can be different: from the almost full absence of rudiments in the berry to a sufficiently noted size of rudiments. At the same time, the degree of development of seed rudiments in the same variety may vary in dependence on the conditions of the growth place and the year conditions. We analyzed the harvest of 33 seedless grape varieties in the Ampelographic collection (Anapa) according to the evaluation of their seedless under the agro-ecological conditions of the Black Sea area of viticulture under the climatic conditions, 2019. The lack of recoverable rudiments of seeds was identified in the berries of cultivars the Kishmish Bely Ovalny, Detskiy, Kishmish Tarakli, Kishmish Rosovy, Kishmish Sogdiana, Kishmish Krugly, Remali Seedless. The maximum berry's weight among this group was found in the variety of Kishmish Sogdiana. The largest rudiments were found in the berries of the Rusbal variety. Among all analyzed grape varieties, the rudiment of the berry's mass of which has been measured, it is possible to select the Kishmish Luchisty: this variety has the highest average weight of berries (5.05 g) and the rudiments share of the berry's mass is 1 %.

Key words: GRAPES,
SEEDLESSNESS,
RUDIMENTS OF SEEDS

Введение. Особое место среди большого разнообразия возделываемых в мире сортов винограда принадлежит бессемянным сортам. Бессемянность считается ценным признаком как для потребления винограда в свежем виде, так и для производства сушеной продукции, переработки его на джемы, компоты, соки и другие продукты. Во всем мире отмечается возрастающий интерес к бессемянному столовому винограду как ценному по диетической и питательной ценности продукту питания.

В Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ, имеется незначительное количество бессемянных сортов [1]. Поэтому пополнение сортимента новыми бессемянными сортами, имеющими ценные биологические и хозяйственные признаки в сочетании с более коротким периодом вегетации, устойчивостью к морозу и филлоксере, является актуальной задачей. Данное направление в селекции винограда является одним из наиболее перспективных.

Селекционерами регулярно ведутся работы по созданию новых бессемянных сортов винограда в России [2-8] и в мире [9-13]. Кроме признака самой бессемянности, немаловажным является размер ягод и грозди, окраска, то есть товарный вид. Известно, что рост, линейные размеры ягод коррелируют с массой семян в них. Отсюда понятно, что бессемянные сорта не могут иметь в естественных условиях выращивания особо крупные ягоды. В целом, генетические ограничения для получения бессемянных сортов винограда, сочетающих в себе устойчивость к грибным болезням, вредителям, морозам и высокое качество ягод, отсутствуют, но достижение этой цели требует времени.

Само явление бессемянности у винограда, характеризующееся полным отсутствием семян в ягоде или наличием только их зачатков, является особой формой стерильности. Существует два типа бессемянности – стenosпермокарпический, то есть семя при опылении образуется, но на каком-то этапе прекращает свое развитие, величина и степень развитости руди-

ментов семян зависят от сортовых особенностей и условий формирования. Партенокарпический тип бессемянности – образование ягоды происходит без опыления, рудименты отсутствуют, ягоды при этом округлой формы и мелкого размера.

К.В. Смирнов выделяет два типа сортов по характеру бессемянности [14, 15]. Так, в ягодах бессемянных сортов винограда типа коринков и в партенокарпических ягодах, образовавшихся у семенных сортов, имеется едва заметный след от деформировавшейся семяпочки. В ягодах бессемянных сортов (группа кишмишей) и в стenosпермокарпических ягодах семенных сортов имеются зачатки семян, представляющие собой мягкую травянистую оболочку различной величины и формы: иногда встречаются несколько клеток эндоспермы. Величина и степень развитости рудиментов семян зависят от сортовых особенностей и условий формирования.

Бессемянные сорта в зависимости от массы рудиментов, подразделяют на 4 категории (класса) бессемянности: первая категория – масса рудиментов семян от 0 до 6 мг; вторая категория – от 6,1 до 10 мг; третья категория – 10,1-14 мг; четвертая – 14,1 мг и более. Установлено, что хотя признак бессемянности генетически обусловлен для каждого сорта, но категория бессемянности может меняться в зависимости от условий цветения и развития генеративных органов [16].

Также следует отметить, что потребительская оценка ощущения бессемянности зависит не только от массы рудиментов, но больше от отношения этой массы к массе ягоды. Так рудименты одного и того же размера будут менее ощутимы в более крупной ягоде и более заметны при поедании ягоды мелкого размера.

В целях изучения уровня бессемянности сортов винограда в условиях анапо-таманской зоны виноградарства нами в текущем году проведена оценка урожая бессемянных сортов винограда различного происхождения.

Объекты и методы исследований. В исследования включены 33 сорта винограда, произрастающих на Анапской ампелографической коллекции и относящиеся к бессемянным сортам, согласно их общеизвестным характеристикам [17, 18]. Грозди изучаемых сортов собраны как с кустов, произрастающих в накопителе коллекции (корнесобственная культура винограда), так и с кустов в привитой культуре (подвой – Кобер 5ББ). Схема посадки привитой культуры 3,5 x 2,0 метра, корнесобственной – 3,5 x 1,0 м.

Влияние подвоя может иметь место на сортах Янги Ер, Кишмиш лучистый, Перлет, Кишмиш белый круглый, Кишмиш белый овальный, Кишмиш 342, Кишмиш запорожский, Гибрид Тищенко, Русбол, Ромулус, Марс, Ванесса Сидлесс, Памяти Домбкоской, Ремейли Сидлесс – урожай данных сортов оценивали с привитых кустов. Проведено изучение средней массы ягоды сорта, средней массы рудиментов в ягоде, вычислена доля рудиментов от массы ягоды.

Отличительная физико-географическая особенность участка Анапской ампелографической коллекции состоит в преобладании элементов геологии, почв и ландшафтов, соответствующих горным территориям [19]. Климат, по классификации Б.П. Алисова, умеренный, переходный от океанического к континентальному, с недостаточным увлажнением [20]. Приморское положение коллекции обеспечивает сглаженный годовой ход температуры. Почва участка – чернозём южный, слабовыщелоченный, слабогумусный, мощный, тяжелосуглинистого гранулометрического состава, сформированный на лессовидных суглинках и глинах. Рельеф участка – пологий склон юго-западной экспозиции [19].

Обсуждение результатов. Условия перезимовки винограда 2018-2019 гг. были в целом благоприятными, без низкотемпературного стресса. Период вегетации в 2019 году характеризовался среднемесячными температурами выше нормы, при этом в отдельных декадах погода была

прохладной. Отрицательные минимальные температуры наблюдались в первые декады марта, со второй декады мая температура не опускалась ниже +10 °С. Сумма атмосферных осадков была ниже нормы, за исключением июля, в начале которого наблюдались ливневые дожди. Самым сухим и жарким месяцем был июнь: среднемесячная температура была выше климатической нормы на 5 °С, а сумма атмосферных осадков в 2,5 раза ниже; также в этом месяце отмечались суховеи и самые высокие максимальные температуры всего периода вегетации (+35 °С). В остальное время до сбора урожая (13 августа) максимальная температура не поднималась выше +31 °С. В марте и начале августа скорость ветра была выше 23 м/с.

Проведена оценка урожая бессемянных сортов винограда в 2019 году: определены средняя масса ягоды, средняя масса рудиментов в ягоде и отношение массы рудиментов к массе ягоды по каждому сорту. Так, в ягодах сортов Кишмиш белый овальный, Детский, Кишмиш Теракли, Кишмиш розовый, Кишмиш Согдиана, Кишмиш круглый, Ремейли Сидлесс рудименты практически отсутствовали: отмечены только мягкие неизвлекаемые структуры. Максимальный вес ягоды из этой группы сортов выявлен у сорта Кишмиш Согдиана – 3,12 г (табл.). Данный сорт винограда можно рекомендовать для селекции в качестве источника признака бессемянности ягоды, так как наряду с отсутствием рудиментов сорт характеризуется относительно крупной ягодой.

Среди всех проанализированных сортов винограда, масса рудиментов в ягоде которых была измерена, можно выделить сорт Кишмиш лучистый с наибольшей средней массой ягоды (5,05 г) и отношением массы рудиментов к массе ягоды 1 % (см. табл.).

В группу сортов с отношением массы рудиментов к массе ягоды до 1 % вошли Кишмиш крупный, Марс, Перлет, Кола Кишмишная. Кишмиш запорожский, Ромулус. Однако, следует отметить, что средняя масса ягоды у всех этих сортов была ниже 3 г.

Характеристика бессемянности сортов винограда
в условиях Анапской ампелографической коллекции, 2019 год

| Сорт | Средняя масса ягоды, г | Отношение массы рудиментов к массе ягоды, % |
|-----------------------|------------------------|---|
| Кишмиш белый овальный | 1,18 | 0 |
| Детский | 0,98 | 0 |
| Кишмиш Теракли | 2,05 | 0 |
| Кишмиш розовый | 1,23 | 0 |
| Кишмиш Согдиана | 3,12 | 0 |
| Кишмиш круглый | 1,43 | 0 |
| Ремейли Сидлесс | 2,60 | 0 |
| Кишмиш крупный | 1,33 | 0,15 |
| Марс | 2,20 | 0,36 |
| Перлет | 2,69 | 0,74 |
| Кола Кишмишная | 2,47 | 0,81 |
| Кишмиш запорожский | 2,05 | 0,98 |
| Ромулус | 2,03 | 0,99 |
| Кишмиш белый круглый | 1,77 | 1,13 |
| Кишмиш Осхи | 2,60 | 1,15 |
| Бессемянный Магарача | 2,55 | 1,18 |
| Кишмиш лучистый | 5,05 | 1,19 |
| Лотос | 2,14 | 1,40 |
| Сафед круглый | 2,84 | 1,41 |
| Кишмиш вира | 2,61 | 1,53 |
| Ванесса Сидлесс | 2,22 | 1,80 |
| Гибрид Тищенко | 1,58 | 1,90 |
| Памяти Домбковской | 1,58 | 1,90 |
| Кишмиш Сиех | 1,46 | 2,05 |
| Бессемянный ранний | 1,30 | 2,31 |
| Кишмиш мелкий | 1,63 | 2,45 |
| Янги Ер | 2,65 | 2,64 |
| Кишмиш черный АЗОС | 2,62 | 2,67 |
| Розовый бисер | 1,49 | 2,68 |
| Коринка русская | 1,04 | 2,88 |
| Кишмиш 342 | 2,21 | 3,17 |
| Ак Джюзюм | 1,90 | 3,68 |
| Русбол | 2,21 | 4,98 |

Наибольшее соотношение массы рудиментов к массе ягоды (свыше 3%) выявлено у сортов Кишмиш 342, Ак Джюзюм, Русбол, при этом средняя масса ягоды не превышала 2,21 г. Практически 5 % доля рудиметов составила в ягоде сорта Русбол.

10 сортов из 33 проанализированных сортов винограда имели величину отношения массы рудиментов к массе ягоды в диапазоне 1,13-1,90 %. К этой же группе сортов принадлежит Кишмиш лучистый (сорт входит в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию). Показатель средней массы ягоды в рамках этой группы, исключая сорт Кишмиш лучистый, варьируют от 1,58 (Гибрид Тищенко, Памяти Домбковской) до 2,84 г у сорта Сафед круглый.

Выводы. Проведено изучение урожая бессемянных сортов винограда в целях оценки сортов по выраженности признака бессемянности и с наиболее стабильным проявлением этого признака по годам в условиях анапо-таманской зоны виноградарства. Семь сортов из 33 изученных показали полное отсутствие ощущаемых рудиментов, наибольшей массой ягоды из этой группы выделяется сорт Кишмиш Согдиана. Наибольшая масса рудиментов из всех проанализированных образцов выявлена в ягодах сорта Русбол. Максимальная средняя масса ягоды определена у сорта Кишмиш лучистый. Оценка степени бессемянности в последующие годы и анализ полученных данных позволит выделить сорта с наиболее стабильным проявлением данного признака.

Литература

1. Сорта растений, включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Режим доступа: <https://reestr.gossort.com/reestr/culture/330> (дата обращения: 22.08.2019)
2. Малтабар Л.М., Заманиди П.К. Характеристика нового столового сверхраннего бессемянного сорта винограда Аттики // Критерии и принципы формирования высокопродуктивного виноградарства: материалы междунар. науч. практич. конф., посвященной памятной дате – 85-летию со дня образования Анапской зональной опытной станции виноградарства и виноделия. Анапа, 2007. С. 193-198.

3. Майстренко, Л.А. Интродукция и селекция бессемянных сортов винограда в условиях северной зоны промышленного виноградарства РФ. Новочеркасск, 1998. 27 с.
4. Бессемянные сорта и гибридные формы винограда / К.В. Смирнов, И.А. Кострикин, Л.А. Майстренко и др. Новочеркасск-Запорожье, 2002. 54 с.
5. Смирнов, К.В. Селекция винограда на бессемянность / К.В. Смирнов, И.А. Кострикин, Л.А. Майстренко и др. // Виноградарство и лекарственные растения. Тр. ТСХА. М.: МСХА, 1996. Вып. 267. С. 16-18.
6. Апалькова Н.Н., Никулушкина Г. Е.; под ред. А. И. Жукова. Сорта винограда селекции Анапской зональной опытной станции виноградарства и виноделия. Анапа, 1997. 44 с.
7. Волюнкин В.А., Зленко В.А., Лиховской В.В. Селекция винограда на бессемянность, крупноягодность и раннеспелость на полиплоидном уровне // Виноградарство и виноделие. 2009. Т. 39. С. 9-13.
8. Майстренко Л.А., Медютова Е.Н., Мезенцева Л.Н. Столовые и бессемянность сорта винограда ФГБНУ ВНИИВИВ // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: материалы межд. науч.-практ. конф. (17 февр. 2016 г.). пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2016. С. 226-232.
9. Заманиди П.К., Пасхалидис Х.Д. Новейший комплексно-устойчивый бессемянный столовый белоягодный сорт винограда – Янаки // Евразийский союз учёных. 2014. № 9, Часть 11. С. 64-67.
10. Ji, W. Breeding new seedless grape by means of in vitro embryo rescue / W. Ji, Z.Q. Li, Q. Zhou, W.K. Yao, Y.J. Wang // Genet Mol Res, 2013. - 12(1). - pp. 859-869.
11. Reisch, B.J. "Einset seedless" grape / B.J. Reisch, G.W. Remaili // Hort. Science, 1986. - Vol.21.-1. – pp. 155-156.
12. Adam-Blondon, A.F. Usefulness of two SCAR markers for marker assisted selection of seedless grapevine cultivars // A.F. Adam-Blondon, F. Lahogue, A. Bouquet, J.M. Boursiquot, P. This // Vitis, 2001. – №40 – pp. 147–155.
13. Perl, A. Breeding of new seedless table grapes in Israel conventional and biotechnological approach / A. Perl [et al.] // Acta Hortic, 2003. – 603– pp. 185-187.
14. Смирнов К.В. Бессемянные сорта винограда // Энциклопедия виноградарства. Кишинев: Гл. ред. Молд. Сов. Энциклопедии, 1986. Т. 1. С. 155-156.
15. Смирнов К.В. Биологические основы селекции бессемянных сортов винограда // Доклады на юбилейной сессии Учёного совета института, посвященной 50-летию Великой Октябрьской социалистической революции (НИИСВиВ им. Р.Р. Шредера). Ташкент, 1970. 63 с.
16. Майстренко, Л.А. Интродукция и селекция бессемянных сортов винограда в условиях северной зоны промышленного виноградарства РФ. Новочеркасск, 1998. 27 с.
17. Трошин Л.П. Лучшие сорта винограда Евразии. Краснодар: Алви-Дизайн, 2006. 224 с.
18. Радчевский П.П., Трошин Л.П. Бессемянные сорта винограда. Кубанский ГАУ, 2008. 160 с.
19. Анапская ампелографическая коллекция (биологические растительные ресурсы): монография / Е.А. Егоров [и др.]; отв. ред. В.С. Петров; Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2018. 194 с.
20. Кислов, А.В. Климатология: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования. М.: Академия, 2011. 224 с.

Reference

1. Sorta rastenij, vklyuchennye v Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopushchennyh k ispol'zovaniyu. Rezhim dostupa: <https://reestr.gossort.com/reestr/culture/330> (data obrashcheniya: 22.08.2019)

2. Maltabar L.M., Zamanidi P.K. Harakteristika novogo stolovogo sverhannogo bessemyannogo sorta vinograda Attiki // Kriterii i principy formirovaniya vysokoproduktivnogo vinogradarstva: materialy mezhdunar. nauch. praktich. konf., posvyashchennoj pamyatnoj date – 85-letiyu so dnya obrazovaniya Anapskoj zonal'noj opytnoj stancii vinogradarstva i vinodeliya. Anapa, 2007. S. 193-198.
3. Majstrenko L.A. Introdukciya i selekciya bessemyannyh sortov vinograda v usloviyah severnoj zony promyshlennogo vinogradarstva RF. Novocherkassk, 1998. 27 s.
4. Bessemyannye sorta i gibridnye formy vinograda / K.V. Smirnov, I.A. Kostrikin, L.A. Majstrenko i dr. Novocherkassk-Zaporozh'e, 2002. 54 s.
5. Smirnov, K.V. Selekcija vinograda na bessemyannost' / K.V. Smirnov, I.A. Kostrikin, L.A. Majstrenko i dr. // Vinogradarstvo i lekarstvennye rasteniya. Tr. TSHA. M.: MSHA, 1996. Vyp. 267. S. 16-18.
6. Apal'kova N.N., Nikulushkina G. E.; pod red. A. I. Zhukova. Sorta vinograda selekcii Anapskoj zonal'noj opytnoj stancii vinogradarstva i vinodeliya. Anapa, 1997. 44 s.
7. Volynkin V.A., Zlenko V.A., Lihovskoj V.V. Selekcija vinograda na bessemyannost', krupnyagodnost' i rannespelost' na poliploidnom urovne // Vinogradarstvo i vinodelie. 2009. T. 39. S. 9-13.
8. Majstrenko L.A., Medyutova E.N., Mezenceva L.N. Stolovye i bessemyannost' sorta vinograda FGBNU VNIIVIV // Innovacii v tekhnologiyah vozdeleyvaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur: materialy mezhd. nauch.-prakt. konf. (17 fevr. 2016 g.). pos. Persianovskij: Donskoj GAU, 2016. S. 226-232.
9. Zamanidi P.K., Paskhalidis H.D. Novejsnij kompleksno-ustojchivij bessemyannyj stolovij beloyagodnyj sort vinograda – Yanaki // Evrazijskij soyuz uchyonyh. 2014. № 9, Chast' 11. S. 64-67.
10. Ji, W. Breeding new seedless grape by means of in vitro embryo rescue / W. Ji, Z.Q. Li, Q. Zhou, W.K. Yao, Y.J. Wang // Genet Mol Res, 2013. – 12 (1). – pp. 859-869.
11. Reisch, B.J. "Einset seedless" grape / B.J. Reisch, G.W. Remaili // Hort. Science, 1986. - Vol.21.-1. – pp. 155-156.
12. Adam-Blondon, A.F. Usefulness of two SCAR markers for marker assisted selection of seedless grapevine cultivars // A.F. Adam-Blondon, F. Lahogue, A. Bouquet, J.M. Boursiquot, P. This // Vitis, 2001. – №40 – pp. 147–155.
13. Perl, A. Breeding of new seedless table grapes in Israel conventional and biotechnological approach / A. Perl [et al.] // Acta Hort, 2003. – 603– pp. 185-187.
14. Smirnov, K.V. Bessemyannye sorta vinograda // Enciklopediya vinogradarstva. Kishinev: Gl. red. Mold. Sov. Encikloledii, 1986. T. 1. S. 155-156.
15. Smirnov, K.V. Biologicheskie osnovy selekcii bessemyannyh sortov vinograda // Doklady na yubilejnoj sessii Uchenogo soveta instituta, posvyashchennoj 50-letiyu Velikoj Oktyabr'skoj socialisticheskoj revolyucii (NIISViV im. R.R. Shredera). Tashkent, 1970. 63 s.
16. Majstrenko, L.A. Introdukciya i selekciya bessemyannyh sortov vinograda v usloviyah severnoj zony promyshlennogo vinogradarstva RF / Novocherkassk, 1998. 27 s.
17. Troshin L.P. Luchshie sorta vinograda Evrazii. Krasnodar: Alvi-Dizajn, 2006. 224 s.
18. Radchevskij P.P., Troshin L.P. Bessemyannye sorta vinograda. Kubanskij GAU, 2008. 160 s.
19. Anapskaya ampelograficheskaya kollekcija (biologicheskie rastitel'nye resursy): monografiya / E.A. Egorov [i dr.]; otv. red. V.S. Petrov; Krasnodar: FGBNU SKFNCSVV, 2018. 194 s.
20. Kislov, A.V. Klimatologiya: uchebnik dlya stud. uchrezhdenij vyssh. prof. obrazovaniya. M.: Akademiya, 2011. 224 s.