

УДК 575.11: 634.84

UDC 575.11: 634.84

DOI 10.30679/2219-5335-2020-1-61-33-43

DOI 10.30679/2219-5335-2020-1-61-33-43

**ГЕНОТИПИРОВАНИЕ  
РАСТЕНИЙ ВИНОГРАДА СОРТА  
«КАЧИЧ» ИЗ РАЗНЫХ МЕСТ  
ПРОИЗРАСТАНИЯ\***

**GENOTYPING OF GRAPE PLANTS  
OF «KACHICH» VARIETY  
FROM DIFFERENT PLACES  
OF GROWING\***

Ильницкая Елена Тарасовна  
канд. биол. наук  
зав. лабораторией сортоизучения  
и селекции винограда  
e-mail: [ilnitskaya79@mail.ru](mailto:ilnitskaya79@mail.ru)

Ilnitskaya Elena Tarasovna  
Cand. Biol. Sci.  
Head of Laboratory of Variety's Study  
and Breeding of Grapes  
e-mail: [ilnitskaya79@mail.ru](mailto:ilnitskaya79@mail.ru)

Макаркина Марина Викторовна  
мл. науч. сотрудник  
лаборатории сортоизучения  
и селекции винограда

Makarkina Marina Viktorovna  
Junior Research Associate  
of Laboratory of Variety's Study  
and Breeding of Grapes

Токмаков Сергей Вячеславович  
канд. биол. наук  
науч. сотрудник лаборатории  
генетики и микробиологии

Tokmakov Sergrey Vyacheslavovich  
Cand. Biol.Sci.  
Research Associate of Laboratory  
of Genetics and Microbiology

Красильников Александр Андреевич  
канд. с.-х. наук  
ст. науч. сотрудник  
лаборатории управления  
воспроизводством  
в ампелоценозах и экосистемах

Krasilnikov Aleksandr Andreyevich  
Cand. Agr. Sci.  
Senior Research Associate  
of Laboratory of Reproduction Control  
in the Ampelocenoses  
and Ecological Systems

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

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

Айба Вахтанг Шутиевич  
канд. с.-х. наук  
зав. отделом виноградарства  
и микровиноделия

Aiba Vakhtang Chuteevich  
Cand. Agr. Sci.  
Head of the Department  
of Viticulture and Microwinemaking

Авидзба Мадина Анатольевна  
зав. отделом плодоводства

Avidzba Madina Anatolyevna  
Head of the Department of Fruit growing

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Академии наук Абхазии в рамках научного проекта № 19-516-40001 Абх\_а.

\* The study was carried out with financially supported of the Russian Fund of Thorough Research and the Abkhazia Academy of Sciences within the framework of the scientific project No. 19-516-40001 Abkh\_а.

Государственное  
научное учреждение  
«Институт сельского хозяйства  
Академии наук Абхазии»,  
Сухум, Абхазия

При изучении генофонда винограда в настоящее время традиционные ампелографические описания дополняются молекулярно-генетическими данными. Территория Абхазии – один из очагов возникновения культурного винограда, здесь обнаружено множество дикорастущих форм и древних аборигенных сортов. Аборигенные, стародавние сорта различных регионов возделывания винограда – ценная часть мирового генофонда *Vitis vinifera*. Нами выполнено генотипирование растений винограда сорта Качич, который можно отнести к наиболее известным местным сортам Абхазии. В работе использовали SSR-маркеры, рекомендованные союзом генетиков винограда для генотипирования *Vitis vinifera*: VVS2, VVMD5, VVMD7, VVMD25, VVMD27, VVMD28, VVMD32, VrZAG62, VrZAG79. Молекулярно-генетический анализ выполнен методом ПЦР с использованием автоматического генетического анализатора ABI Prism 3130. Объекты исследования – растения винограда, возделываемые в трех точках Абхазии, под названием «Качич», и близкие по морфологическим признакам описанию сорта, приведённому в Ампелографии СССР. ДНК-анализ выявил, что одна из анализируемых выборок значительно отличается от двух других по микросателлитным профилям. Таким образом, можно утверждать, что в целом под одним наименованием в Абхазии выращивают как минимум два разных генотипа с похожими морфологическими признаками, при этом две другие выборки сорта показали идентичные ДНК-профили растений. По ампелографическим признакам эти образцы наиболее близки к описанию морфотипа «Качич», представленному в ампелографии. Одна из данных выборок сорта

State Scientific  
Institution  
«Institute of Agriculture  
of Sciences Academy Abkhazia»,  
Sukhum, Abkhazia

Traditional ampelographic descriptions are supplemented by molecular genetic data in the study of the grape gene pool at the present time. The territory of Abkhazia is one of the centers of the cultivated grapes arising; many wild-growing forms and ancient native grape varieties are found here. Local native cultivars of different regions are the important part of world grape gene pool of *Vitis vinifera*. We performed the genotyping of Kachich grape plants, which can be qualify as the most famous local variety of Abkhazia. SSR markers recommended by the Union of Grape Genetics for genotyping of *Vitis vinifera* were used in the work: VVS2, VVMD5, VVMD7, VVMD25, VVMD27, VVMD28, VVMD32, VrZAG62, VrZAG79. Molecular genetic analysis was carried out performed by PCR using an ABI Prism 3130 automatic genetic analyzer. The objects of study are grape plants cultivated at three points in Abkhazia under the name «Kachich» and have morphological characteristics similar to the variety described in the USSR Ampelography. DNA analysis revealed that one of the analyzed samples is significantly different from the other two samples in microsatellite profiles. Thus, it can be argued that, in general, at least two different genotypes with similar morphological characteristics are grown under one name in Abkhazia, and, two other samples of the variety showed identical DNA profiles of plants. According to ampelographic features, these samples are closed to the description of the Kachich morphotype presented in ampelography. One of these samples grows in the collection of «Wines

произрастает в коллекции ООО «Вина и Воды Абхазии» и заложена посадочным материалом, заготовленным на ампелографической коллекции НИИ Виноградарства и Виноделия «Магарач». Можно заключить, что нами получен ДНК-профиль генотипа Качич, соответствующий морфологическому описанию сорта.

*Ключевые слова:* ГЕНОТИПЫ *VITIS VINIFERA*, АБОРИГЕННЫЕ СОРТА ВИНОГРАДА АБХАЗИИ, SSR-ЛОКУСЫ, ДНК-ПРОФИЛЬ

and Waters of Abkhazia» company and were planting with planted material from the ampelographic collection of the Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach». It can be concluded that we obtained the DNA profile of the Kachich genotype corresponding to the morphological description of the variety.

*Key words:* *VITIS VINIFERA* GENOTYPES, LOCAL GRAPE CULTIVARS OF ABKHAZIA, SSR-LOCI, DNA-FINGERPRINT

**Введение.** Изучение и сохранение генетического разнообразия культурных растений представляет собой одну из наиболее важных современных научных проблем. Виноград *V. vinifera* L. является древнейшей и на сегодняшний день одной из наиболее экономически значимых сельскохозяйственных культур. В настоящее время для изучения генофонда винограда, наряду с традиционным ампелографическим описанием, активно используются методы, основанные на анализе полиморфизма первичной структуры ДНК. Наиболее часто для генотипирования винограда используют микросателлитные (SSR) маркеры, которые позволяют идентифицировать сорта по их ДНК-профилям, обнаруживать формы с одноимёнными названиями, но разной генетической структурой, выявлять филогенетические связи и др. Аборигенные стародавние сорта различных регионов возделывания винограда, как и дикие формы, – наиболее ценная часть мирового генофонда культуры. Изучению местных сортов, уточнению их происхождения и выявлению генетически близких форм посвящено множество научных работ [1-12].

Территория Абхазии – один из очагов возникновения культурного винограда [13]. Регион богат как известными сортами, которые создали славу местных вин, так и малоизученными генотипами и дикорастущими формами. По этой причине исследование местного генофонда представляет особый ин-

терес. Наибольший вклад в изучение и сохранение абхазских сортов винограда в XX веке внесли Ш.Д. Инал-ипа, Ф.К. Кварацхелия, М.Т. Бгажба, Е.И. Чамагуа [14-17]. Благодаря исследованиям этих учёных впервые были опубликованы сведения об аборигенных сортах и формах винограда Абхазии.

Большинству абхазских аборигенных сортов характерны поздний срок созревания, неосыпаемость ягод и устойчивость их к загниванию при длительном нахождении на кустах. Одним из самых популярных и известных местных сортов винограда является сорт «Качич» («Качичи»). Известными синонимами-названиями сорта являются также Качичаж, Ажкачич, Акачич. Только во второй половине XIX века сорт стал известен под названием Качичи и распространился почти повсеместно в районах Абхазии и отчасти Мегрелии [18]. В различных районах Абхазии местные жители именем Качич называют и другие лианы винограда, которые имеют тёмно-окрашенные ягоды, и их урожай пригоден для получения качественных красных вин.

Целью исследования было генотипирование растений винограда сорта Качич по микросателлитным локусам, рекомендованным для ДНК-паспортизации *V. vinifera*.

**Объекты и методы исследований.** В молекулярно-генетическое исследование были включены растения винограда из трёх выборок: насаждения сорта Качич из коллекции сортов винограда ООО «Вина и Воды Абхазии» (образец 1, исходные кусты сорта завезены из ампелографической коллекции ФГБУН Всероссийского Национального научно-исследовательского института виноградарства и виноделия «Магарач» РАН), кусты из частного подворья (село Мгудзырхуа, Гудаутский район; образец 2) и растение из частного виноградника в селе Куланурхуа Гудаутского района Республики Абхазия (образец 3). В исследование включены данные формы, так как морфологические признаки кустов были близки к описанию сорта, представленному в Ампелографии СССР [18].

Образцы ДНК выделяли из листьев верхушек молодых побегов методом ЦТАБ [19]. Исследование проведено SSR-маркерами, рекомендованными для генотипирования сортов винограда (VVS2, VVMD5, VVMD7, VVMD25, VVMD27, VVMD28, VVMD32, VrZAG62, VrZAG79) [20]. Последовательности праймеров ДНК-маркеров синтезированы ООО «Синтол» (Россия, Москва). ПЦР проводили с использованием реактивов производства ООО «Синтол».

Аmplификацию ДНК осуществляли прибором Eppendorf Mastercycler gradient (Германия) по следующей программе: 5 минут при 95 °С – начальная денатурации, далее 35 циклов: 10 секунд при 95 °С; 30 секунд отжиг праймеров при 55 °С (для VVS2, VVMD7, VVMD27, VVMD5), при 58 °С (VrZAG62, VrZAG79) и при 60 °С (VVMD25, VVMD28, VVMD32); 30 секунд синтез ПЦР-продукта при 72 °С; последний цикл синтеза – 3 минуты при 72 °С, финальная элонгация.

Оценка размера амплифицированных фрагментов проведена с использованием автоматического генетического анализатора ABI Prism 3130 и специального программного обеспечения GeneMapper и PeakScanner. В качестве референсного генотипа для уточнения размеров амплифицированных фрагментов в работе использовали ДНК сорта Каберне Совиньон.

**Обсуждение результатов.** В анализ нами были включены растения из коллекции аборигенных сортов винограда, заложенной при ООО «Вина и Воды Абхазии» (г. Сухум, Республика Абхазия), а также растения, которые называют сортом «Качич», произрастающие в местных виноградниках, и они близки по морфологическим признакам листа, побега, грозди к описанию сорта Качич, представленному в Ампелографии СССР. Следует отметить, что все три выборки имели некоторые внешние отличия как друг от друга, так и от описания в ампелографии, которое также не имеет по ряду признаков чётких ограничений, что в принципе типично для многих сортов

винограда, так как морфотипы винограда характеризуются изменчивостью в зависимости от условий произрастания.

Так, например, в ампелографии сказано, что черешковая выемка чаще открытая, лировидная, с острым дном; иногда закрытая с овальным просветом, реже встречаются глубокие, сводчатые выемки с округлым дном; то есть данный признак имеет широкий диапазон варьирования [18].

Однако важно, что в описании сорта указано, что нижняя поверхность листа имеет войлочное опушение; главные жилки – слабо паутинистое; черешок листа фиолетово-красный; главные жилки у места расхождения слабо винно-красные.

Этим признакам было уделено особое внимание и следует отметить, что образцы из Гудаутского района имели менее плотное опушение нижней поверхности листа по сравнению с растениями из коллекции ООО «Вина и Воды Абхазии». Однако в описании сорта Качич, сделанном Чимагуа Е.И., указано, что листья имеют редкое паутинистое опушение [17]. Пояснение этому, возможно, даёт информация, приведённая в ампелографии: «Интенсивность опушения листьев по длине побега усиливается от среднего яруса к нижнему» [18]. Образец 3 из села Куланурхуа не имел окраску главных жилок, и черешок был бледно окрашен по сравнению с цветом черешков у растений в двух других выборках.

Грозди анализируемых образцов винограда соответствовали ампелографическому описанию: средние и большие (длиной 16-20, 20-26 см, шириной 10-14 см), конические, лопастные, реже цилиндрические, рыхлые, иногда средней плотности (рис.).

Молекулярно-генетический анализ дал интересные результаты. Так, ДНК-профили по 9 микросателлитным локусам показали полное соответствие друг другу генотипов из первой и второй выборки (образцы 1 и 2) (табл.).

Генотип третьего образца полностью отличается от двух других, соответствие выявлено только в локусе VVMD7. Очевидно, что образец из

села Куланурхуа не является даже близкородственной формой других про-генотипированных образцов сорта Качич, так как кроме указанного одного SSR-локуса в 8 других не идентифицировано ни одной общей аллели.



Рис. Грозди анализируемых образцов винограда

Полученные результаты позволяют сделать два вывода. Под названием сорта «Качич» могут быть объединены разные генотипы, и на самом деле это в привычном понимании разные сорта винограда с одноимённым названием. Опровергнуть или подтвердить это может генотипирование более обширной выборки растений.

Второй вывод, что всё же истинными генотипами сорта «Качич» являются растения из коллекции ООО «Вина и Воды Абхазии», изначально сохранённые в ампелографической коллекции в НИИ виноградарства и виноделия «Магарач» (г. Ялта, Крым) и собранные в селе Мгудзырхуа Гудаутского района, а также все иные растения, имеющие соответствующие ДНК-профили. Если брать во внимание, что кусты этих анализируемых образцов (1 и 2) соответствуют описанию сорта, представленному в ампе-

логографии СССР, то можно заключить, что нами сформирован ДНК-паспорт сорта Качич, описанного в ампелографии.

Результаты микросателлитного анализа ДНК растений винограда сорта Качич

| Образец   | Идентифицированные аллели SSR-локусов, пары нуклеотидов |       |       |        |        |        |        |         |         |
|---|---|-------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
|   | VVS2  | VVMD5 | VVMD7 | VVMD25 | VVMD27 | VVMD28 | VVMD32 | VrZAG62 | VrZAG79 |
| Каберне Совиньон  | 139   | 234   | 239   | 239    | 176    | 234    | 240    | 188     | 247     |
|   | 151   | 242   | 239   | 249    | 190    | 236    | 240    | 194     | 247     |
| <b>Образец 1</b><br>Качич (коллекция ООО «Вина и Воды Абхазии») | 153   | 234   | 239   | 239    | 186    | 234    | 262    | 194     | 237     |
|   | 155   | 240   | 249   | 267    | 193    | 248    | 272    | 196     | 255     |
| <b>Образец 2</b><br>Качич (село Мгудзырхуа, Гудаутский район)   | 153   | 234   | 239   | 239    | 186    | 234    | 262    | 194     | 237     |
|   | 155   | 240   | 249   | 267    | 193    | 248    | 272    | 196     | 255     |
| <b>Образец 3</b><br>Качич (село Куланурхуа, Гудаутский район)   | 141   | 228   | 239   | 249    | 180    | 236    | 258    | 188     | 239     |
|   | 143   | 230   | 249   | 255    | 190    | 236    | 258    | 200     | 251     |

Наиболее заметными морфологическими отличиями образца 3 от двух других, как уже отмечалось, являлось отсутствие окраски главных жилок и заметно менее яркая окраска черешка листа по сравнению с цветом черешков у растений в двух других выборках; также образец 3 имел значительно более крупный размер листа, однако этот признак может быть более зависим от условий произрастания и питания растения.

Полученные ДНК-профили были проанализированы нами на предмет совпадений в международной базе Vitis International Variety Catalogue. Полного совпадения идентифицированных ДНК-профилей с каким-либо сортом из Базы данных не обнаружено.



**Выводы.** Проведено генотипирование по микросателлитным локусам растений винограда, которые по морфологическим признакам могли бы быть отнесены к аборигенному абхазскому сорту Качич, и под таким названием они и выращиваются в трёх точках Абхазии. Две популяции из трех проанализированных содержат растения с идентичными ДНК-профилями по девяти исследуемым микросателлитным локусам. Третий образец под названием «Качич» имеет значительные отличия по микросателлитному профилю от двух других, а также некоторые морфологические отличия. Так как одна из исследуемых популяций получена от растений сорта Качич, сохраняемых в ампелографической коллекции НИИ «Магарач», возможно именно этот вариант следует считать истинным генотипом Качич, описанным в ампелографии, ему соответствуют и генотипы с одноимённым названием, собранные в одном из районов Абхазии. Однако также можно утверждать и то что, в целом, под одним наименованием в Абхазии выращивают как минимум два разных генотипа со схожими морфологическими признаками.

#### Литература

1. Vouillamoz J., Maigre D., Meredith C. P. Microsatellite analysis of ancient alpine grape cultivars: pedigree reconstruction of *Vitis vinifera* L. Cornalin du Valais. // Theor. Appl. Genet. 2003. Vol. 107. P. 448-454.
2. Stajneri N., Korosec-Korusa Z., Rusjan D., Javornic B. Microsatellite genotyping of old Slovenian grapevine varieties (*Vitis vinifera* L.) of the Primorje (coastal) winegrowing region // Vitis. 2008. Vol. 47(4). P. 201-204
3. Cipriani G., Marrazzo M.T., Peterlunger E. Molecular characterization of the autochthonous grape cultivars of the region Friuli Venezia Giulia-North-Eastern Italy // Vitis. 2010. Vol. 49. P. 29-38.
4. Ильницкая Е.Т., Супрун И.И., Наумова Л.Г., Токмаков С.В., Ганич В.А. Характеристика некоторых аборигенных дагестанских сортов винограда методом SSR-анализа и по основным ампелографическим признакам листьев // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017. № 6 (21). С. 617-622.
5. Cantos M., Arroyo-García R., García J.L., Lara M., Morales R., Lopes M.A., Gallardo A., Ocete C.A., Rodriguez A., Valle J.M., Vaca R., González-Maestro M., Bánáti H., Ocete R. Current distribution and characterization of the wild grapevine populations in Andalusia (Spain) // Comptes rendus biologiques. 2017. Vol. 340. P. 164-177.
6. Knezović Z, Mandić A., Perić N., Beljo J., Mihaljević M.Z. Morphological and genetic characterization of vine grape cultivars of Herzegovina // Croatian Review of Economic, Business and Social Statistics. 2017. Vol. 3. P. 1-9.

7. Jiménez-Cantizano A., Arrocha A., Gutiérrez-Escobar R., Palacios V. Identification and relationship of the autochthonous 'Romé' and 'Rome Tinto' grapevine cultivars // Spanish Journal of Agricultural Research. 2018. Vol. 16. P. 1-8.

8. Ильницкая Е.Т., Наумова Л.Г., Ганич В.А., Токмаков С.В., Макаркина М.В. Генетический полиморфизм редких и малораспространенных аборигенных донских генотипов *Vitis vinifera* L // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2019. Т. 21. № 3 (109). С. 191-197.

9. Khadivi A., Gismondi A., Canini A. Genetic characterization of Iranian grapes (*Vitis vinifera* L.) and their relationships with Italian ecotypes // Agroforestry systems. 2019. Vol. 93. P. 435-447.

10. Işçi B. Genetic relationships of some local and introduced grapes (*Vitis vinifera* L.) by microsatellite markers // Biotechnology & Biotechnological Equipment. 2019. Vol. 33. P. 1303-1310.

11. Marsal G., Méndez J.J., Mateo J.M., Ferrer S., Zamora F., Fort F., Canals J.M. Molecular characterization of *Vitis vinifera* L. local cultivars from volcanic areas (Canary Islands and Madeira) using SSR markers // OENO One. 2019. Vol. 53. P. 667-680.

12. Rahali M., Migliaro D., Laiadi Z., Bertazzon N., Angelini E., Crespan M. Genetic identification, origin and sanitary status of grapevine cultivars (*Vitis vinifera* L.) grown in Barbar, Algeria // Vitis. 2019. Vol. 58. P. 153-158.

13. Вавилов Н.И. Центры происхождения культурных растений // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1926. № 26(2). С. 248.

14. Инал-ипа Ш.Д. Об абхазских нартских сказаниях // Труды АБНИИ. 1949. № 23. С. 23-25.

15. Кварацхелия Ф.К. К изучению абхазских сортов винограда. Сухум: Абвинтрест. 1934, 36 с.

16. Бгажба М.Т. Растительные ресурсы Абхазии и их использование. Сухуми: Алашара, 1964. 576 с.

17. Чамагуа Е.И. Виноград Абхазии. Сухуми: Алашара, 1968. 222 с.

18. Ампелография СССР / под ред. А.М. Фролова-Багрева. М.: Пищепромиздат, 1954. Т. 3. 396 с.

19. Rogers S.O., Bendich A.J. Extraction of DNA from milligram amounts of fresh, herbarium and mummified plant tissues // Plant Molecular Biology. 1985. P. 69-76.

20. This P., Jung A., Voccacci P., Borrego J., Botta R., Costantini L., Crespan M., Dangi G. S., Eisenheld C., Ferreira-Monteiro F., Grando S., Ibañez J., Lacombe T., Laucou V., Magalhães R., Meredith C.P., Milani N., Peterlunger E., Regner F., Zulini L., Maul E. Development of a standard set of microsatellite reference alleles for identification of grape cultivars // Theor. Appl. Genet. 2004. Vol. 109. P. 1448-1458.

### References

1. Vouillamoz J., Maigre D., Meredith C. P. Microsatellite analysis of ancient alpine grape cultivars: pedigree reconstruction of *Vitis vinifera* L. Cornalin du Valais. // Theor. Appl. Genet. 2003. Vol. 107. P. 448-454.

2. Stajneri N., Korosec-Korusa Z., Rusjan D., Javornic B. Microsatellite genotyping of old Slovenian grapevine varieties (*Vitis vinifera* L.) of the Primorje (coastal) winegrowing region // Vitis. 2008. Vol. 47(4). P. 201-204

3. Cipriani G., Marrazzo M.T., Peterlunger E. Molecular characterization of the autochthonous grape cultivars of the region Friuli Venezia Giulia-North-Eastern Italy // Vitis. 2010. Vol. 49. P. 29-38.

4. Il'nickaya E.T., Suprun I.I., Naumova L.G., Tokmakov S.V., Ganich V.A. Harakteristika nekotorykh aborigennykh dagestanskih sortov vinograda metodom SSR-analiza i po osnovnym ampelograficheskim priznakam list'ev // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. 2017. № 6 (21). S. 617-622.
5. Cantos M., Arroyo-García R., García J.L., Lara M., Morales R., Lopes M.A., Gallardo A., Ocete C.A., Rodriguez A., Valle J.M., Vaca R., González-Maestro M., Bánáti H., Ocete R. Current distribution and characterization of the wild grapevine populations in Andalusia (Spain) // Comptes rendus biologiques. 2017. Vol. 340. P. 164-177.
6. Knezović Z, Mandić A., Perić N., Beljo J., Mihaljević M.Z. Morphological and genetic characterization of vine grape cultivars of Herzegovina // Croatian Review of Economic, Business and Social Statistics. 2017. Vol. 3. P. 1-9.
7. Jiménez-Cantizano A., Arrocha A., Gutiérrez-Escobar R., Palacios V. Identification and relationship of the autochthonous 'Romé' and 'Rome Tinto' grapevine cultivars // Spanish Journal of Agricultural Research. 2018. Vol. 16. P. 1-8.
8. Il'nickaya E.T., Naumova L.G., Ganich V.A., Tokmakov S.V., Makarkina M.V. Geneticheskij polimorfizm redkih i malorasprostranennykh aborigennykh donskih genotipov *Vitis vinifera* L // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. 2019. T. 21. № 3 (109). S. 191-197.
9. Khadivi A., Gismondi A., Canini A. Genetic characterization of Iranian grapes (*Vitis vinifera* L.) and their relationships with Italian ecotypes // Agroforestry systems. 2019. Vol. 93. P. 435-447.
10. Işçi B. Genetic relationships of some local and introduced grapes (*Vitis vinifera* L.) by microsatellite markers // Biotechnology & Biotechnological Equipment. 2019. Vol. 33. P. 1303-1310.
11. Marsal G., Méndez J.J., Mateo J.M., Ferrer S., Zamora F., Fort F., Canals J.M. Molecular characterization of *Vitis vinifera* L. local cultivars from volcanic areas (Canary Islands and Madeira) using SSR markers // OENO One. 2019. Vol. 53. P. 667-680.
12. Rahali M., Migliaro D., Laiadi Z., Bertazzon N., Angelini E., Crespan M. Genetic identification, origin and sanitary status of grapevine cultivars (*Vitis vinifera* L.) grown in Barbar, Algeria // Vitis. 2019. Vol. 58. P. 153-158.
13. Vavilov N.I. Centry proiskhozhdeniya kul'turnykh rastenij // Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii. 1926. № 26(2). S. 248.
14. Inal-ipa Sh.D. Ob abhazskih nartskih skazaniyah // Trudy Ab-NII. 1949. № 23. S. 23-25.
15. Kvarackheliya F.K. K izucheniyu abhazskih sortov vinograda. Suhum: Abvintrest. 1934, 36 c.
16. Bgaghba M.T. Rastitel'nye resursy Abhazii i ih ispol'zovanie. Suhumi: Alashara, 1964. 576 s.
17. Chamagua E.I. Vinograd Abhazii. Suhumi: Alashara, 1968. 222 c.
18. Ampelografiya SSSR / pod red. A.M. Frolova-Bagreva. M.: Pishchepromizdat, 1954. T. 3. 396 s.
19. Rogers S.O., Bendich A.J. Extraction of DNA from milligram amounts of fresh, herbarium and mummified plant tissues // Plant Molecular Biology. 1985. R. 69-76.
20. This P., Jung A., Boccacci P., Borrego J., Botta R., Costantini L., Crespan M., Dangl G. S., Eisenheld C., Ferreira-Monteiro F., Grando S., Ibañez J., Lacombe T., Laucou V., Magalhaes R., Meredith C.P., Milani N., Peterlunger E., Regner F., Zulini L., Maul E. Development of a standard set of microsatellite reference alleles for identification of grape cultivars // Theor. Appl. Genet. 2004. Vol. 109. P. 1448-1458.