УДК 634.8.09

DOI 10.30679/2219-5335-2019-2-56-62-72

**КЛОНОВАЯ СЕЛЕКЦИЯ –
ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ
В УЛУЧШЕНИИ СОРТОВ
ВИНОГРАДА**

Горбунов Иван Викторович
канд. биол. 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*

В результате теоретического анализа литературных данных установлено, что только признаки, приобретённые растением винограда в целом или же отдельными его побегами, закрепившиеся на генном уровне и способные передаваться при вегетативном размножении, являются мутациями, и такой куст может быть выделен клоном сорта. Результативность клоновой селекции всегда выше при использовании насаждений давно культивируемых сортов. Это объясняется тем, что на таких виноградниках мутационный процесс происходит с повышенной частотой и затрагивает большое число признаков. В настоящее время распространены две методики отбора клонов – отбор клонов по морфологическим корреляциям и отбор высокопродуктивных клонов. Если при отборе клонов по морфологическим корреляциям стоит задача улучшения сорта главным образом по ведущему признаку, то при отборе высокопродуктивных клонов предполагается улучшение сорта по комплексу признаков. Это даёт возможность выделять клоны, характеризующиеся высокой урожайностью, устойчивостью к неблагоприятным условиям, коротким периодом вегетации,

UDC 634.8.06

DOI 10.30679/2219-5335-2019-2-56-62-72

**CLONAL SELECTION
IS A PROMISING DIRECTION
IN THE IMPROVEMENT
OF GRAPE VARIETIES**

Gorbunov Ivan Viktorovich
Cand. Sci. Biol.
Research Associate
of Laboratory of Viticulture
and Wine-making

*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*

As a result of theoretical analysis of the literature data, it was found that only the signs acquired by the grape plant as a whole or its individual shoots, fixed at the gene level and able to be transmitted during vegetative reproduction, are mutations, and this bush can be selected as a clone of variety. The effectiveness of clone breeding is always higher when using the plantations of long-cultivated varieties. This is due to the fact that the mutation process in such vineyards occurs with increased frequency and affects a large number of features. Currently, there are two methods of clones selection – the selection of clones according to the morphological correlations and the selection of highly productive clones. If the selection of clones on morphological correlations is the task of improving the variety mainly on the basis of the leading feature, the selection of highly productive clones is expected to improve the variety on a set of features. This makes it possible to select the clones characterized by high yield, resistance to adverse conditions, a short period of vegetation, increased sugar accumulation and other properties.

повышенным сахаронакоплением и другими свойствами. На всех этапах селекции результаты оценки клонов сравнивают между собой и в обязательном порядке – с данными параллельно размножаемых контрольных кустов (контроль – полноценные кусты средней урожайности), Желательно вести соответствующие учёты, измерения, взвешивания, наблюдения за материнскими кустами. Только анализируя совокупность собираемых сведений об изменчивости признаков выделенных кустов на всех этапах селекции в сравнении с контрольными и маточными, можно обоснованно отобрать высокопродуктивные клоны. Задача аттестации клона значительно облегчается, если рассмотреть у него изменения морфологических признаков на фоне изменённых хозяйственно-биологических.

Ключевые слова: ВИНОГРАД, КЛОНОВАЯ СЕЛЕКЦИЯ, СОРТА, КОРРЕЛЯЦИИ, МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ, КЛОН, ОТБОР

At all stages of breeding, the results of clone evaluation are compared with each other and certainly with the data of parallel propagated control bushes (control of full-fledged bushes of average yield). It is desirable to carry out the required calculations, measurements, weighting, monitoring of maternal bushes. Only analyzing the totality of the collected information about variability of the characteristics of the selected bushes at all stages of breeding in comparison with the control and maternal bushes, it is possible to reasonably select the highly productive clones. The task of clone certification is much easier if we consider the changes in morphological characteristics against the background of the changed economic and biological signs.

Key words: GRAPES, CLONE BREEDING, VARIETIES, CORRELATIONS, MORPHOLOGICAL FEATURES, CLONE, SELECTION

Введение. Клоновая селекция винограда – это метод выявления и индивидуального отбора клонов среди аборигенных и интродуцированных, давно используемых в культуре сортов винограда, которые отличаются от базового сорта спонтанно возникшими новыми качественными признаками и свойствами и устойчиво сохраняются при вегетативном размножении [1].

Клон представляет собой отпрыск сорта, отличающийся от исходного сорта одним или несколькими сохраняющимися в вегетативном потомстве положительными и отрицательными признаками. Клоновая селекция основывается на отборе лучших клонов по положительным признакам и изучении их вегетативного потомства в целях улучшения сорта [2-6]. У давно используемых в культуре сортов иногда возникают и закрепляются на генном уровне новые признаки и свойства. Вегетативная изменчивость может проявляться в изменении окраски ягод и их формы в пределах одного сорта, урожайности сорта, формы листа и в иных признаках. Такие мутации могут быть устойчивыми и сохраняться в процессе вегетативного размножения.

Объекты и методы исследований. В настоящее время распространены две методики отбора клонов [7, 8, 9]. Отбор клонов по морфологическим корреляциям: суть методики заключается в том, что по изменениям ряда коррелирующих сортовых признаков выделяются отдельные кусты, причём изменения могут касаться как морфологических, так и биолого-хозяйственных признаков. Например, дефекты цветка и необыкновенно сильный рост прямо указывают на бесплодность или малую урожайность. Пониженная урожайность обуславливается также полным или сильным горошением ягод. Веретенообразные побеги в сочетании с укороченными междоузлиями, утолщёнными листьями, крупными соцветиями и цветками (встречаются чаще всего на отдельных рукавах или стрелках куста) являются свидетельством крупноягодных клонов.

Методика отбора клонов по морфологическим корреляциям предусматривает деление признаков на качественные и количественные. Качественные признаки имеют взаимоисключающее фенотипическое выражение: присутствие или отсутствие окраски ягоды и семени; обоеполый или функционально женский тип цветка и пр. Проявление качественных признаков обычно не зависит от влияния условий внешней среды, и поэтому обнаружение новой характеристики такого признака и коррелирующей с ней характеристики другого признака является достоверным подтверждением того, что мы имеем дело с клоном.

Более сложная ситуация, когда у кустов выявлены отклонения по количественным признакам. Например, более крупные листья, грозди и ягоды, высокий урожай, повышенное сахаронакопление, мощный рост, резко выраженная устойчивость, появление в более ранние сроки окраски ягод и т.д. Ни один из названных признаков, за исключением редко встречающегося их сочетания, не служит достоверным подтверждением истинного клона, поскольку их изменение, как правило, вызвано условиями среды. В таких случаях необходимо провести анализ типичности всех качествен-

ных признаков и только при их изменении можно считать куст (рукав, побег) родоначальником клона. Если при отборе клонов по морфологическим корреляциям стоит задача улучшения сорта главным образом по ведущему признаку, то при отборе высокопродуктивных клонов предполагается улучшение сорта по комплексу признаков. Это даёт возможность выделять клоны, характеризующиеся высокой урожайностью, устойчивостью к неблагоприятным условиям, коротким периодом вегетации, повышенным сахаронакоплением и другими свойствами.

Обсуждение. Не всегда и не все приобретённые признаки передаются при вегетативном размножении. Если говорить об урожайности кустов, размере и форме ягод, то эти признаки, в основном, обеспечиваются условиями произрастания (то есть, составом почвы, уровнем минерального питания, влагообеспеченностью, условиями, определяющими фотосинтетическую активность листьев, и др.). Если с таких, как бы высокоурожайных, кустов использовать лозы для черенкования, то, естественно, такие черенки будут иметь хорошие запасы питательных веществ, и в школке из них вырастут достаточно мощные саженцы. Высаженные на постоянное место такие саженцы в первые годы опережают в развитии контрольные и раньше вступают в плодоношение. Однако в дальнейшем, при произрастании в равных условиях с контрольными экземплярами, их преимущества в развитии могут исчезнуть, урожайность выравнивается. В таком случае кажущиеся качества повышенной урожайности и другие признаки исходного куста на самом деле не являются мутациями генетического характера. Они не передаются по наследству в вегетативном потомстве и, следовательно, такие признаки не дают основания для выделения куста как клона сорта. Хотя иногда некоторые виноградары ошибочно выделяют такие признаки, особенно по размеру и форме ягод, как свойственные клону сорта, и торопятся присвоить мнимому отпрыску новое название.

Свойства и признаки, появление которых обусловлено приёмами агротехники и влиянием окружающей среды, клоновыми не являются, так как при изменении условий произрастания они исчезают, то есть имеют временный характер и вегетативному потомству не передаются. Но бывают и признаки, сохраняющиеся более продолжительное время, которые также со временем исчезают. Такие изменения являются длительными модификациями, но не мутациями. Только признаки, приобретённые кустом в целом или же отдельными его побегами, закрепившиеся на генном уровне и способные передаваться при вегетативном размножении, являются мутациями, и такой куст может быть выделен клоном сорта.

Результативность клоновой селекции всегда выше при работе на насаждениях давно культивируемых сортов. Это объясняется тем, что на таких виноградниках мутационный процесс происходит с повышенной частотой и затрагивает большое число признаков. Индивидуальную селекцию клонов ведут на плодоносящих насаждениях в периоды вегетации и покоя.

На кустах изучаются морфологические признаки: окраска коронки побегов; величина, форма, степень рассеченности и опушение листьев; тип и строение цветка, отличительные особенности побегов; размер, форма и плотность гроздей; размер, форма, окраска, бессемянность ягод и др.

Изучаются также биологические признаки: поражаемость болезнями, вредителями, вирусными заболеваниями, устойчивость к засухе, аффинитет с подвоями, зимостойкость и др.

Учитываются даты прохождения фаз вегетации, агробиологические показатели, сила роста, степень плодоносности нижних глазков на стрелке, способность давать урожай из замещающих и спящих почек. В качестве итоговых признаков учитывают величину урожая, уровень сахаристости и кислотности ягод, общую длину побегов и качество продукции. Кусты с явными отклонениями от основной массы, так называемые претенденты в клоны или просто клоны, отмечают на месте и описывают в специальном журнале.

Отбор клонов у винограда заключается в нахождении растений с новыми характеристиками признаков, ранее отсутствовавшими у сорта. Только после проверки в вегетативном потомстве стабильности видоизменённых признаков у отобранных кустов можно их называть клонами. Известно много примеров сортообразования на основе отбора клонов – Мускат розовый, Пино серый и чёрный, Шасла розовая и петрушечная, Матраса с сильно рассечёнными листьями, Сильванер краснаягодный, Хусайне с различными формами ягод и т. д. [10-15].

Некоторые мутированные признаки могут быть обнаружены только в случае своевременного их изучения в процессе вегетации. Например, у клона Рислинга полное осыпание соцветий можно выявить только в период цветения, так как сразу после этого они усыхают. Клон Фурминта с аномальным цветком после цветения невозможно отличить от нормальных кустов, клон Португизера с женским типом цветка может быть установлен только в период цветения. Поэтому за период вегетации рекомендуется как минимум трехкратное (в период цветения, созревания ягод и осеннего окрашивания листьев) описание кустов, имеющих морфологические отличия от основного сорта, то есть предполагаемых клонов.

Мутации на уровне целых хромосом приводят к удвоению набора хромосом в соматических клетках и образованию тетраплоидных форм, которые известны лишь у отдельных сортов, получивших самостоятельные сортовые названия: Шасла грокуляр белая и розовая, Кишмиш крупнаягодный, Рислинг крупнаягодный и др. По внешнему виду тетраплоидные формы отличаются от растений исходного сорта укороченными междоузлиями, крупными кожистыми листьями (в большинстве с семью основными жилками), крупными соцветиями, цветками, гроздьями, ягодами (нередко сплюснутыми) и семенами, утолщёнными гребнями и плодоножками, смещением усиков и гроздей с узла в междоузлие и др.

Идентичность морфологических и биолого-хозяйственных признаков у нескольких кустов позволяет их отнести к одному клону. Число клонов у

отдельных сортов может достигать десяти и более (Рислинг, Пино черный, Шасла и др.). Например, выделение кустов с осенней желтой окраской листьев среди массы растений с красной окраской листьев сорта Пино черный позволило установить у них более высокую урожайность (в 1,5-2 раза) и более раннее (на 8-10 дней) созревание ягод по сравнению с исходной формой. Этот клон размножен и назван Пино черный урожайный.

У сорта Матраса был отобран отрицательный клон с резко выраженным горошением ягод, вызывающим пониженную урожайность и более высокое сахаронакопление. Изучение качественного состава антоцианового комплекса ягод позволило выявить дигликозидные формы, отсутствующие у основного сорта. Эта информация о качественном составе антоцианов, коррелирующим с морфологическими изменениями, – самый убедительный аргумент истинности выделенного клона.

Во многих случаях при вегетативном размножении отобранных растений отмечено снижение урожайности потомства до уровня основного сорта. Это объясняется тем, что вместо клонов были выделены «модификанты» – растения, которые дают высокий урожай лишь в конкретных условиях произрастания, не сохраняя этого признака при вегетативном размножении. Наиболее высокая урожайность одновозрастных маточных кустов по сравнению с основным сортом в этих случаях была обусловлена улучшенными микроусловиями их произрастания. В результате в черенках этих «клонов» содержится больше питательных веществ, в школке из них развиваются более мощные саженцы, которые при посадке на постоянное место в первые годы опережают в росте, развитии и плодоношении контрольные кусты.

При заготовке черенков во втором и последующих поколениях с этих кустов и выращивании из них плодоносящих кустов различия в урожайности данных и контрольных растений исчезают. Это явление носит название длительной модификации. Однако длительные модификации, как теперь установлено, имеют научное и производственное значение. Использование

их при вегетативном размножении позволяет ускорять вступление растений в пору плодоношения, повышать урожайность и качество винограда. При массовом производстве посадочного материала это достигается путём заготовки черенков лишь из нижней или средней, наиболее вызревшей и богатой питательными веществами части лозы.

Отбор высокопродуктивных клонов обычно осуществляют на здоровых виноградниках, где до этого проводилась массовая селекция с отметкой высокоурожайных кустов. Если ранее она не проводилась, это не должно служить препятствием для проведения индивидуальной селекции. Главное, в течение не менее трёх лет необходимо собрать полную информацию о биолого-хозяйственных признаках, характеризующих реакцию на условия внешней среды 80-100 высокоурожайных кустов. Обязательные сведения: фенологические показатели, данные агробиологических учётов, прирост, урожай с куста, число гроздей, масса 100-500 ягод, сахаристость и кислотность. Желательны и другие характеристики.

Как показывает практика, в обычных насаждениях число кустов-претендентов в клоны с постоянно высокой урожайностью не превышает 25 %. С целью размножения более ценных по комплексу признаков растений следует использовать математико-статистические методы анализа данных. Чтобы получить сравнительную характеристику выделенных кустов, по каждому растению суммируют показатели признака за ряд лет и вычисляют средние арифметические. В связи с тем, что урожай находится в прямой зависимости от нагрузки куста побегами, необходимо вычислить индекс «урожай побега» путём деления массы урожая на число побегов. В таком случае нивелируются различия кустов по нагрузке, которая устанавливается с учётом силы роста.

Задача отбора высокопродуктивных кустов значительно облегчается при анализе на сопряжённость высоких значений урожайности побега, сахаристости ягод, средней массы грозди, массы ягод, коэффициента плодо-

ношения и других признаков [16-17]. При этом учитывается также состояние кустов, после чего на основании тщательных наблюдений (особенно в условиях привитого виноградарства) подозреваемые в вирусном заражении растения должны исключаться из размножения [18-20]. Визуально поражённость вирусами определяется ежегодно перед цветением, перед уборкой и после опадения листьев.

На всех этапах селекции результаты оценки клонов сравнивают между собой и в обязательном порядке – с данными параллельно размножаемых контрольных кустов (контроль: полноценные кусты средней урожайности). Желательно вести соответствующие учёты, измерения, взвешивания, наблюдения за материнскими кустами. Только анализируя совокупность собираемых сведений об изменчивости признаков выделенных кустов на всех этапах селекции в сравнении с контрольными и маточными, можно обоснованно отобрать высокопродуктивные клоны. Задача аттестации клона значительно облегчается, если рассмотреть у него изменения морфологических признаков на фоне изменённых хозяйственно-биологических. Внедрение высокопродуктивных клонов в производство позволяет повысить рентабельность сорта, а значит, и рентабельность виноградарства в целом в 1,5-2 раза.

Заключение. В основе клоновой селекции винограда лежит универсальное свойство всех форм жизни – способность мутировать, то есть изменяться под влиянием условий внешней среды. Причём, мутируют самые различные морфологические, физиологические и биохимические признаки и свойства. Виноградная лоза обладает исключительно большим количеством этих признаков и свойств, и каждый из них подвержен изменению. Продолжительное использование вегетативного способа размножения винограда приводит к тому, что в пределах каждого сорта образовывается большое количество более или менее чётко выраженных отклонений, то есть наследственных вариаций, так называемых протоклонов – родителей клонов.

В мировом масштабе в настоящее время бытует аксиома: клоновая селекция винограда – важный прорыв развития в виноградовинодельческой отрасли. От теории до практики её реализации далеко не один шаг, но это того стоит, так как внедрение высокопродуктивных клонов в производство позволяет повысить рентабельность того или иного сорта винограда, а значит, и рентабельность виноградарства в целом в 1,5-2 раза.

Литература

1. Смирнов К.В., Малтабар Л.М., Раджабов А.К., Матузок Н.В. Виноградарство. М.: МСХА, 1998. 510 с.
2. Blaich Rolf. Perspektiven: Die Gentechnik bei Reben // Dtsch. Weinbau. - 1997. – № 20. - P. 24-27.
3. Boidron R. Clonal selection in France. Methods, organisation and use / International symposium on clonal selection / Portland, Oregon, USA. — 1995. — P. 1-7.
4. Calo A., Costacurta A., Cansellier S., Angelini U., De Rosa T., Egger E., Borgo M. Cloni di Garganegaselezionati in provincia di Verona. — 1985. — 38, № 7. - P. 355-366.
5. Hofacker Werner. Perspektiven in der klonzuchtung // Dtsch. Weinmag. - 1997. - № 4. - P. 29-33.
6. Казахмедов Р.Э., Мамедова С.М. Изучение и использование генетического потенциала аборигенных и интродуцированных видов растений винограда в селекционном процессе // Научные труды СКФНЦСВВ. Т. 15. Краснодар: СКФНЦСВВ, 2018. С. 26-34.
7. Трошин Л.П., Звягин А.С. Технология отбора лучших протоклонов винограда // Технологии производства элитного посадочного материала и виноградной продукции, отбора лучших протоклонов. Краснодар: АлВи-Дизайн, 2005. С. 75-95.
8. Хилько В.Ф., Чисников В.С. Методические основы клоновой селекции сортов винограда // Труды Научного центра виноградарства и виноделия. Ялта, 1999. Т. 1. С. 22-27.
9. Audeguin L., Boidron R., Bloy P., Grenan S., Leclair F., Doursiquot G.M. L'expérimentation des clones des de vigne en France. Etat des lilex, metohodologieet perspectives // XXIV Weltkongress fur Rebe und Wein. - 1999. - V. I. - P. 42-52.
10. Караджи Г.М., Минакова Р.И. Пино черный и его разновидности в Молдавии // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. 1970. № 5. С. 15-17.
11. Коробец П.В. Высокоурожайная форма Пино черного // Виноградарство и виноделие СССР. 1967. № 8. С. 23-26.
12. Коробец П.В. Клоны сорта Матраса // Виноделие и виноградарство СССР. 1969. № 6. С. 35-37
13. Самборская А.К., Тулаева М.И., Подгорная С.В. Клоновая селекция винограда сорта Алиготе // Виноградарство и виноделие. 1991. № 5. С. 10-15.
14. Хилько В.Ф., Чисников В.С. Состояние и перспективы клоновой селекции винограда в Украине // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2000. № 1. С. 4-5.
15. Церцвадзе, Н.В. Результаты клоновой селекции винограда в Грузии // Виноделие и виноградарство СССР. 1990. № 5. С. 10-14.
16. Walter B., Martelli G.P. Consideration on grapevine selection and certification // Vitis. - 1998. - 37, № 2. – P. 87-90.
17. Martins A. Les travaux de selection massale et clonale des cepages dansra melioration de la viticulture portugaise // Bull. O.I.V. - 1985. - V. 58, № 650-651. - P. 352-361.

18. Козаченко Д.М. Клоновая и санитарная селекция винограда и некоторые элементы питомниководства во Франции // Виноград и вино России. 1997. № 6. С. 56-58.
19. Hubackova M. Diferencie v mrazuvzdornosti klonov a krikov u niektorychodrod vin-cahroznorodeho // Genet. aslecht. - 1990. — 26, № 2. — P. 151-158.
20. Huglin P., Guillot R., Valat C, Vuittenez A. L'Evaluation genetique et sanitaire du materiel clonal de la vigne // Bull. O.I.V. - 1980. - V. 53, № 597. - P. 857-882.

References

1. Smirnov K.V., Maltabar L.M., Radzhabov A.K., Matuzok N.V. Vinogradarstvo. M.: MSHA, 1998. 510 s.
2. Blaich Rolf. Perspektiven: Die Gentechnik bei Reben // Dtsch. Weinbau. - 1997. — № 20. - P. 24-27.
3. Boidron R. Clonal selection in France. Methods, organisation and use / International symposium on clonal selection / Portland, Oregon, USA. — 1995. — P. 1-7.
4. Calo A., Costacurta A., Cansellier S., Angelini U., De Rosa T., Egger E., Borgo M. Cloni di Garganegaselezionati in provincia di Verona. — 1985. — 38, № 7. - P. 355-366.
5. Hofacker Werner. Perspektiven in der klonzuchtung // Dtsch. Weinmag. - 1997. - № 4. - P. 29-33.
6. Kazahmedov R.E., Mamedova S.M. Izuchenie i ispol'zovanie geneticheskogo potenciala aborigennyh i introducirovannyh vidov rastenij vinograda v selekcionnom processe // Nauchnye trudy SKFNCSVV. T. 15. Krasnodar: SKFNCSVV, 2018. S. 26-34.
7. Troshin L.P., Zvyagin A.S. Tekhnologiya otbora luchshih protoklonov vinograda // Tekhnologii proizvodstva elitnogo posadochnogo materiala i vinogradnoj produkcii, otbora luchshih protoklonov. Krasnodar: AlVi-Dizajn, 2005. S. 75-95.
8. Hil'ko V.F., Chisnikov V.S. Metodicheskie osnovy klonovoj selekcii sortov vinograda // Trudy Nauchnogo centra vinogradarstva i vinodeliya. Yalta, 1999. T. 1. S. 22-27.
9. Audeguin L., Boidron R., Bloy P., Grenan S., Leclair F., Doursiquot G.M. L'experimentation des clones des de vigne en France. Etat des lilex, metohodologieet perspectives // XXIV Weltkongress fur Rebe und Wein. - 1999. - V. I. - P. 42-52.
10. Karadzhi G.M., Minakova R.I. Pino chernyj i ego raznovidnosti v Moldavii // Sadovodstvo, vinogradarstvo i vinodelie Moldavii. 1970. № 5. S. 15-17.
11. Korobec P.V. Vysokourozhajnaya forma Pino chernogo // Vinogradarstvo i vinodelie SSSR. 1967. № 8. S. 23-26.
12. Korobec P.V. Klony sorta Matrasya // Vinodelie i vinogradarstvo SSSR. 1969. № 6. S. 35-37
13. Samborskaya A.K., Tulaeva M.I., Podgornaya S.V. Klonovaya selekciya vinograda sorta Aligote // Vinogradarstvo i vinodelie. 1991. № 5. S. 10-15.
14. Hil'ko V.F., Chisnikov V.S. Sostoyanie i perspektivy klonovoj selekcii vinograda v Ukraine // «Magarach». Vinogradarstvo i vinodelie. 2000. № 1. S. 4-5.
15. Cercvadze, N.V. Rezul'taty klonovoj selekcii vinograda v Gruzii // Vinodelie i vinogradarstvo SSSR. 1990. № 5. S. 10-14.
16. Walter V., Martelli G.P. Consideration on grapevine selection and certification // Vitis. - 1998. - 37, № 2. — P. 87-90.
17. Martins A. Les travaux de selection massale et clonale des cepages dansra melioration de la viticulture portugaise // Bull. O.I.V. - 1985. - V. 58, № 650-651. - P. 352-361.
18. Kozachenko D.M. Klonovaya i sanitarnaya selekciya vinograda i nekotorye elementy pitomnikovodstva vo Francii // Vиноград и вино России. 1997. № 6. S. 56-58.
19. Hubackova M. Diferencie v mrazuvzdornosti klonov a krikov u niektorychodrod vin-cahroznorodeho // Genet. aslecht. - 1990. — 26, № 2. — P. 151-158.
20. Huglin P., Guillot R., Valat C, Vuittenez A. L'Evaluation genetique et sanitaire du materiel clonal de la vigne // Bull. O.I.V. - 1980. - V. 53, № 597. - P. 857-882.