

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА ТАДЖИКСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Х. И. БОБОДЖАНОВА¹, Н. В. КУХАРЧИК²

¹Центр биотехнологии Таджикского национального университета,

пр. Рудаки, 17, г. Душанбе, 734025, Таджикистан,

e-mail: bobojankh_7@bk.ru

²РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалёва, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Республика Беларусь,

e-mail: nkykhartchyk@gmail.com

АННОТАЦИЯ

Впервые в Таджикистане дана оценка эффективности микроразмножения сортов винограда таджикской селекции, произрастающих на территории страны.

Отмечена разная регенерационная способность в культуре *in vitro* на этапе микроразмножения эксплантов исследованных сортов винограда в течение четырех пассажей. Средний коэффициент микроразмножения сортов составляет 2,5 и варьирует в диапазоне от 1,2 до 3,2, что, вероятно, объясняется сортовыми особенностями винограда группы таджикской селекции. Максимальный коэффициент размножения, в среднем по сортам группы таджикской селекции, отмечен для второго пассажа.

По всем типам эксплантов сортов винограда таджикской селекции средние значения коэффициента размножения мало отличаются.

Ключевые слова: сорта винограда, микропопег, микроразмножение, пассаж, эффективность, культура *in vitro*, Таджикистан.

ВВЕДЕНИЕ

Клональное микроразмножение в культуре *in vitro*, по сравнению с традиционными методами размножения, используемыми в сельскохозяйственной практике, имеет ряд преимуществ [1, 2]. Среди них отметим высокий коэффициент размножения, возможность оздоровления растений от вирусов, патогенных микроорганизмов и нематод, возможность работать в лабораторных условиях круглый год, планирование выпуска растений к определенному сроку и др. Основное же преимущество клонального микроразмножения – это получение генетически однородного, безвирусного посадочного материала, так как вирусные и микоплазменные заболевания в силу хронического характера наносят виноградарству экономический ущерб [2].

Ряд исследователей показали индивидуальную особенность растений к размножению в условиях *in vitro*, которая зависит и от индивидуальных особенностей сорта [1–3].

Главная задача этапа микроразмножения заключается в получении максимального количества микропопегов. Исследовано размножение в культуре *in vitro* 20 сортов винограда таджикской селекции, произрастающих на территории страны.

Цель исследования заключалась в оценке эффективности микроразмножения сортов винограда таджикской селекции, произрастающих на территории страны, в течение четырех пассажей.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в период 2014–2019 гг. в Центре биотехнологии Таджикского национального университета.

В качестве объектов исследований изучали 20 сортов винограда. Все они характеризуются высокими вкусовыми качествами и хозяйственно ценными признаками [4–6].

Для культуры *in vitro* использовали меристемы, верхушечные и боковые почки, щитки.

Работы проводили в условиях ламинар-бокса БАВнп-01-«Ламинар-С»-1,2 (Lamsystems, Россия) с использованием бинокулярного микроскопа МБС-10 и специального набора инструментов (игла, скальпель, пинцет).

Стерилизацию эксплантов проводили с применением 70%-ного этанола и 33%-ной перекиси водорода [7].

Экспланты вводили на питательную среду Мурасиге – Скуга [8], дополненную 0,9 мг/л НУК. Микропобеги высаживали на агаризованную питательную среду Мурасиге – Скуга [8], содержащую 1,1 мг/л 6-БА, 10 г/л мезоинозита, 30 г/л сахарозы [9].

Культивирование растений *in vitro* проводили в биологических пробирках 22×220 в культуральных комнатах при освещении 4 тыс. люкс, температуре 24±1 °С, фотопериоде 16/8 ч, относительной влажности 70–80 %. Длительность субкультивирования составляла 4–5 нед.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведено изучение регенерационной способности в культуре *in vitro* на этапе микроразмножения эксплантов 20 сортов винограда таджикской селекции в течение четырех пассажей (рис. 1).

Сорта представляют большой интерес, поскольку ранее они практически не исследовались на пригодность к размножению в культуре *in vitro*, часть из них имеет ограниченный ареал выращивания или находится под угрозой исчезновения.

Значение среднего коэффициента микроразмножения всех 20 исследованных сортов винограда таджикской селекции по четырем пассажам равно 2,5. Такая же способность размножения отмечена для сортов Сангвор, Зариф, Шохона и Чилияки черный.

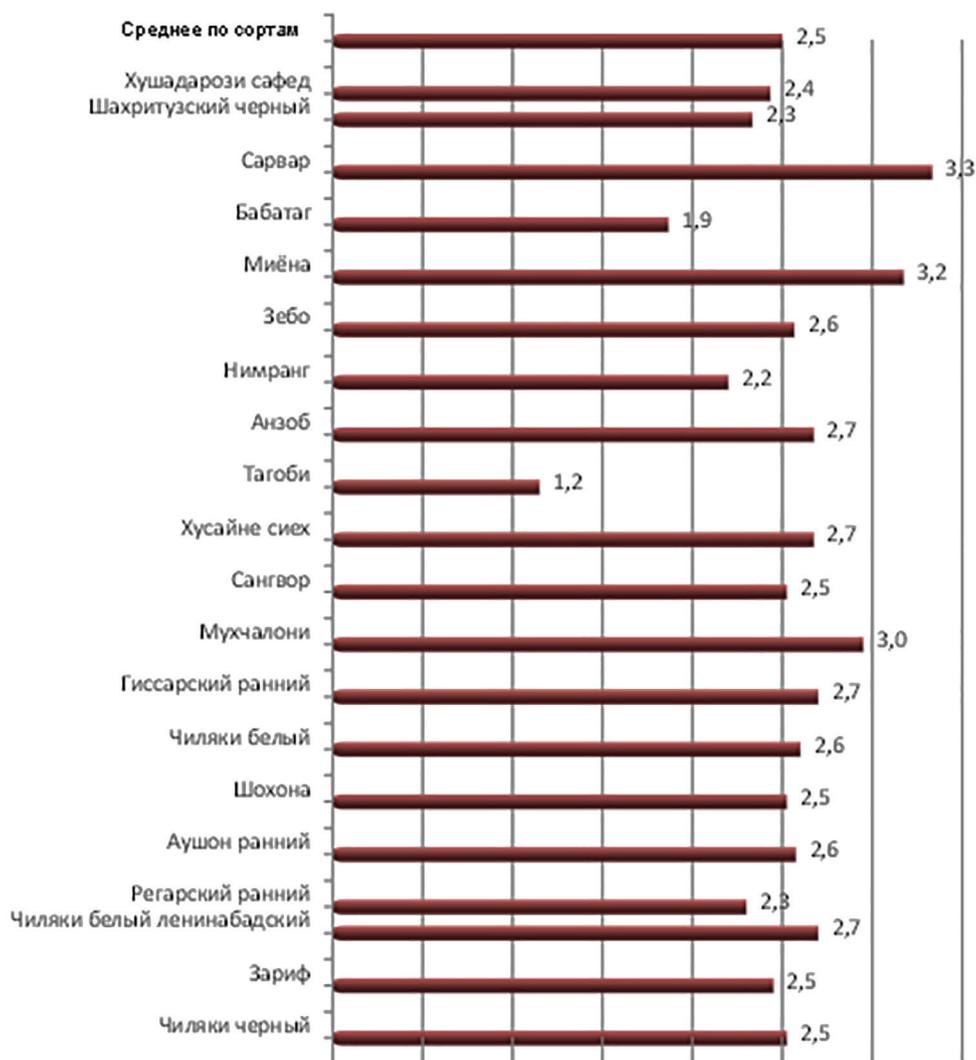


Рис. 1. Среднее значение коэффициента микроразмножения сортов винограда таджикской селекции по пассажам

Меньшее количество микропобегов относительно среднего значения отмечено для сортов Тагоби (1,2), Бабатаг (1,9), Нимранг (2,2), Регарский ранний (2,3) и Шахритузский черный (2,3), Хушадарози сафед (2,4). Наименьшим из всех 20 исследованных сортов винограда таджикской селекции данный показатель оказался для сорта Тагоби.

Коэффициент микроразмножения, превышающий среднюю величину, наблюдался у сортов винограда Аушон ранний и Чиялки белый (2,6), Анзоб (2,7), Чиялки белый ленинабадский (2,7), Гиссарский ранний (2,7) и Хусайне сиех (2,7), Мухчалони (2,8), Миёна (3,2). Максимальный коэффициент микроразмножения отмечен для сорта Сарвар (3,3).

Установлено, что способность исследованных сортов образовывать микропобеги в течение четырех пассажей на этапе микроразмножения отличается и варьирует в диапазоне от 1,2 до 3,2, что, вероятно, объясняется сортовыми особенностями винограда сортов группы таджикской селекции.

Среднее значение коэффициента микроразмножения сортов винограда данной группы меняется от 2,1 в первом до 2,3 в четвертом пассаже (рис. 2).

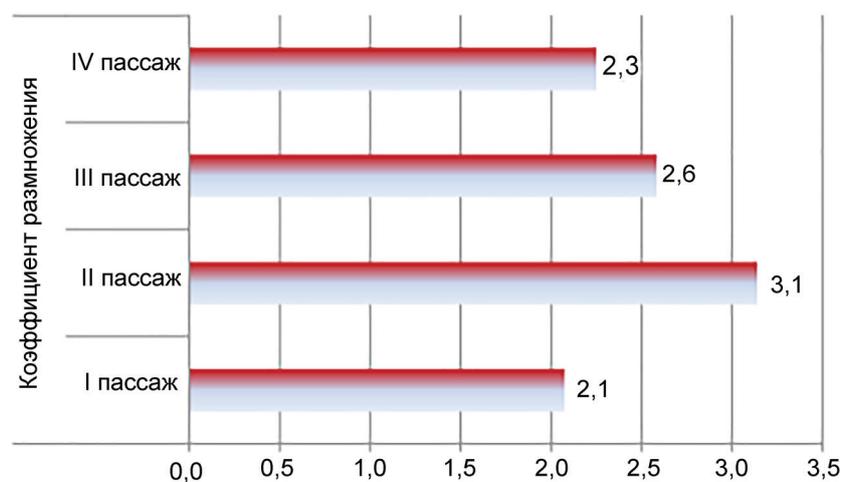


Рис. 2. Среднее значение коэффициента микроразмножения сортов винограда таджикской селекции на четырех пассажах

Однако наблюдается увеличение величины среднего значения коэффициента микроразмножения (3,1) во втором и его дальнейший спад к третьему пассажиру (2,6).

Показано, что, несмотря на некоторое увеличение интенсивности микроразмножения сортов винограда таджикской селекции от первого к четвертому пассажиру, отмечается пик в развитии микропобегов, превышающий по своей интенсивности остальные, во втором пассаже.

Результаты среднего значения коэффициента микроразмножения сортов винограда таджикской селекции приведены в табл. 1.

В первом пассаже значение коэффициента микроразмножения сортов винограда рассматриваемой группы варьирует от 1,0 (Тагоби) до 3,5 (Миёна).

Интенсивность микроразмножения во втором пассаже для данной группы сортов винограда также варьирует в широком диапазоне: от 1,3 (Тагоби) до 5,1 (Сарвар).

Следует отметить, что сорт Тагоби был размножен в двух пассажах и не размножался на следующих этапах, т. е. третьем и четвертом пассажах.

Коэффициент микроразмножения, отмеченный для сорта Сарвар и равный 5,1, выше не только для данного сорта, но и самый высокий во втором пассаже среди 20 изученных сортов винограда. Во втором пассаже (по сравнению с другими) отмечен наиболее высокий коэффициент побегообразования для ряда сортов: Чиялки черный (3,2), Зариф (3,4), Чиялки белый ленинабадский (2,7), Аушон ранний (3,4), Шохона (3,9), Сангвор (3,6), Зебо (3,5), Миёна (4,1), Сарвар (5,1), Шахритузский черный и Хушадарози сафед (3,2).

Таблица 1. Среднее значение коэффициента размножения сортов винограда таджикской селекции на четырех пассажах

Сорт	Год исследования	Срок созревания	Коэффициент размножения				
			Первый пассаж	Второй пассаж	Третий пассаж	Четвертый пассаж	Средний по сорту
Чиляки черный	2014–2017	очень ранний	1,3	3,2	1,4	4,2	2,5
Зариф	2014–2016	очень ранний	2,7	3,4	2,5	1,2	2,5
Бабатаг	2014–2016	сверхранний	1,7	2,2	1,7	–	1,9
Чиляки белый ленинабадский	2015	сверхранний	2,7	3,7	1,7	–	2,7
Регарский ранний	2014–2016	сверхранний	2,5	2,2	2,2	–	2,3
Аушон ранний	2014–2015	сверхранний	1,9	3,4	2,9	2,1	2,6
Гиссарский ранний	2014–2016	сверхранний	2,9	2,9	2,3	–	2,7
Сарвар	2015	ранний	1,3	5,1	3,6	–	3,3
Шохона	2015–2017	ранний	1,9	3,9	2,5	1,8	2,5
Чиляки белый	2014	ранний	2,0	2,3	3,5	–	2,6
Мухчалони	2014–2017	раннесредний	2,9	3,5	3,8	1,6	2,8
Сангвор	2014–2015	раннесредний	1,7	3,6	1,8	3,0	2,5
Шахритузский черный	2015	раннесредний	1,3	3,2	2,5	–	2,3
Хусайне сиех	2014–2016	средний	2,5	2,8	3,0	2,4	2,7
Хушадарози сафед	2015–2016	средний	1,4	3,2	2,7	–	2,4
Тагоби	2017	средний	1,0	1,3	–	–	1,2
Анзоб	2014–2017	среднепоздний	2,5	2,8	3,0	2,4	2,7
Нимранг	2014–2017	среднепоздний	2,2	2,5	2,5	1,6	2,2
Зебо	2015	поздний	1,6	3,5	2,6	–	2,6
Миёна	2015–2016	поздний	3,5	4,1	2,9	2,2	3,2

Следовательно, эту способность к микроразмножению с высоким коэффициентом во втором пассаже можно учитывать при проведении работ по микроклональному размножению перечисленных выше сортов винограда таджикской селекции.

Количество микропобегов, образовавшихся в третьем пассаже, для сортов винограда таджикской селекции также отличается. Наименьший коэффициент отмечен для сорта Чиляки черный – 1,4. В то время как наибольшее значение данного показателя, по сравнению с другими сортами, в третьем пассаже наблюдается для сорта Мухчалони (3,8). Также следует констатировать, что отмеченный коэффициент микроразмножения превышает аналогичные для других пассажей внутри сорта Мухчалони. Вероятно, пик интенсивности побегообразования рассматриваемого сорта приходится на третий пассаж. Такая же картина наблюдается для сортов Хусайне сиех и Анзоб.

Для сортов Чиляки белый ленинабадский, Регарский ранний, Чиляки белый, Гиссарский ранний, Бабатаг, Сарвар, Шартузский черный и Хушадарози сафед было проведено три пассажа. Увеличение количества микропобегов к третьему пассажиру отмечено для сортов Чиляки белый (3,5), Хусайне сиех и Анзоб (3,0). Для большей части сортов наблюдалось снижение интенсивности микроразмножения к третьему пассажиру. Интересен тот факт, что для некоторых сортов коэффициент микроразмножения в первом и третьем пассажах практически одинаков. Это сорта Чиляки черный (1,3 и 1,4 соответственно), Сангвор (1,7 и 1,8 соответственно) и Бабатаг (1,7 для первого и третьего пассажей).

Четыре пассажа были проведены для десяти из 20 сортов винограда таджикской селекции: Чиляки черный, Зариф, Аушон ранний, Шохона, Мухчалони, Сангвор, Хусайне сиех, Анзоб, Нимранг и Миёна.

От 1,2 (Зариф) до 4,2 (Чиляки черный) варьирует интенсивность размножения в четвертом пассаже. Следует отметить, что для ряда сортов наблюдается увеличение рассматриваемого показателя в четвертом пассаже по сравнению с первым: Чиляки черный (4,2 – четвертый пассаж и 1,3 – первый пассаж), Аушон ранний (2,1 и 1,9), Сангвор (3,0 и 1,7), Сарвар (3,6 и 1,3),

Шахритузский черный (2,5 и 1,3) и Хушадарози сафед (2,7 и 1,4). И, наоборот, для ряда рассматриваемых сортов винограда таджикской селекции наблюдается снижение интенсивности размножения к четвертому пассажиру или она практически не отличается: Зариф (2,7 – первый пассаж и 1,2 – четвертый пассаж), Шохона (1,9 и 1,8), Мухчалони (2,9 и 1,6), Хусайне сиех (2,5 и 2,4), Нимранг (2,2 и 1,6), Миёна (3,5 и 2,2) и Бабатаг (1,7 как в первом, так и в четвертом пассаже).

Анализируя среднее значение коэффициента размножения на четырех пассажах по всем типам эксплантов сортов винограда таджикской селекции, можно констатировать следующее. Средние значения данного коэффициента по четырем пассажам для всех типов эксплантов мало отличаются между собой (табл. 2).

Таблица 2. Среднее значение коэффициента размножения на четырех пассажах по всем типам эксплантов сортов винограда таджикской селекции

Эксплант	Коэффициент размножения				
	Первый пассаж	Второй пассаж	Третий пассаж	Четвертый пассаж	Средний по пассажирам
Меристема	2,4	3,0	2,4	2,5	2,6
Верхушечная почка	2,3	3,1	2,6	2,1	2,5
Боковая почка	2,1	3,5	2,5	2,6	2,7
Щиток	2,2	3,5	2,6	1,9	2,6
Среднее значение по эксплантам	2,2	3,3	2,5	2,5	–

Вместе с тем интенсивность побегообразования для каждого типа экспланта различна. Так, например, меристема развивается практически с одинаковым коэффициентом микроразмножения в первом, третьем и четвертом пассажах.

Высокий коэффициент размножения для всех типов эксплантов наблюдается во втором пассаже и варьирует от 3,0 (меристема) до 3,5 (боковая почка и щиток). Для всех типов рассматриваемых эксплантов наблюдается снижение и выравнивание значения коэффициента размножения для исследуемых типов эксплантов к третьему пассажиру.

Незначительное увеличение интенсивности побегообразования отмечается для меристемы и боковой почки от третьего к четвертому пассажиру. Для верхушечной почки и щитка наблюдается дальнейшее снижение данного коэффициента – 2,1 и 1,9 соответственно.

Среднее значение коэффициента микроразмножения по эксплантам растет от первого (2,2) ко второму пассажиру (3,3), затем наблюдается спад к третьему пассажиру (2,5). При этом коэффициент микроразмножения на третьем и четвертом пассажах одинаков (2,5). Несмотря на разные значения коэффициента микроразмножения, значительного увеличения данного показателя от первого к четвертому пассажиру не наблюдается.

ВЫВОДЫ

Изучение регенерационной способности в культуре *in vitro* 20 сортов винограда таджикской селекции показало, что в течение четырех пассажей средний коэффициент микроразмножения сортов составил 2,5 и варьировал в диапазоне от 1,2 до 3,2. Максимальный коэффициент микроразмножения отмечен для винограда сорта Сарвар (3,3), минимальный – для Тагоби (1,2). Значение коэффициента микроразмножения, превышающее среднюю величину, наблюдается у сортов винограда Аушон ранний и Чиялки белый (2,6), Анзоб (2,7), Чиялки белый ленинабадский (2,7), Гиссарский ранний (2,7) и Хусайне сиех (2,7), Мухчалони (2,8), Миёна (3,2). Максимальный коэффициент размножения в среднем по сортам таджикской селекции отмечен для второго пассажира. По всем типам эксплантов сортов винограда таджикской селекции среднее значение коэффициента размножения мало отличается между собой.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Зленко, В. А. Размножение винограда методами *in vitro*. Ч. 2 : Развитие растений *in vitro* и их адаптация к условиям *in vivo* / В. А. Зленко, Л. П. Трошин, И. В. Котиков // Виноград и вино России. – 1998. – № 5. – С. 26–28.
2. Дорошенко, Н. П. Особенности клонального микроразмножения винограда / Н. П. Дорошенко. – Новочеркасск, 2014. – 203 с.
3. Трошин, Л. П. Особенности микроклонального размножения интродуцентов и клонов винограда / Л. П. Трошин, Н. И. Медведева, Н. В. Поливарова // Науч. журн. КубГАУ. – 2008. – № 40. – С. 188–205.
4. Сорта винограда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vinograd.info/sorta/sorta-vinograda>. – Дата доступа: 27.03.2013.
5. Виноградарство Таджикистана / И. Ф. Кириллов [и др.]. – Душанбе : Ирфон, 1969. – 244 с.
6. Шарипов, Н. Сохранение и обогащение генофонда винограда в Таджикистане [Электронный ресурс] / Н. Шарипов, З. А. Имамкулова. – Режим доступа: <http://eurowine.com.ua/node/16863>. – Дата доступа: 02.03.2014.
7. Ясаулова, Ш. К. Эффективность введения в культуру *in vitro* винограда таджикского сортифта / Ш. К. Ясаулова, Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик // Плодоводство : сб. науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства» ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2015. – Т. 27. – С. 271–278.
8. Murashige, T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige // *Physiol. Plant.* – 1962. – Vol. 15, № 3. – P. 473–497.
9. Бободжанова, Х. И. Микроклональное размножение винограда : науч.-метод. рекомендации / Х. И. Бободжанова, Н. В. Кухарчик. – Душанбе : Эр-Граф, 2017. – 36 с.

EFFICIENCY OF MICROPROPAGATION OF SOME TAJIK SELECTION VARIETIES OF GRAPES IN *IN VITRO* CULTURE

K. I. BOBOJAHNOVA, N. V. KUKHARCHIK

Summary

An assessment of the micropropagation efficiency of Tajik selection varieties of grapes growing in the territory of the country was for the first time in Tajikistan given.

During four transplantings different regenerative capacity in *in vitro* culture has been noted at the explants micropropagation stage of the explored varieties of grapes. The average coefficient of micropropagation of varieties is 2.5 and varies in the range from 1.2 to 3.2, which is apparently due to the varietal characteristics of grapes from the Tajik selection group. On the average for varieties of the Tajik selection group maximum propagation coefficient is noticed for the 2nd transplanting.

The average value of the propagation coefficient for all explants types of Tajik selection varieties of grapes differs a little between one another.

Key words: varieties of grapes, microshoot, micropropagation, transplanting, efficiency, *in vitro* culture, Tajikistan.

Поступила в редакцию 01.04.2021