

Баташов Тимур Ансарович, аспирант,
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный
университет им. А.А. Кадырова»
Batashov Timur Ansarovich, Postgraduate student,
Chechen State University named after A.A. Kadyrov

Мициева Райяна Артуровна, аспирант,
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный
университет им. А.А. Кадырова»
Mitsieva Rayana Arturovna, Postgraduate student,
Chechen State University named after A.A. Kadyrov

Дудаева Аминат Салмановна,
аспирант, мл. научный сотрудник,
¹ФГБОУ ВО «Чеченский государственный
университет им. А.А. Кадырова»,
ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский
институт сельского хозяйства»
Dudaeva Aminat Salmanovna,
Postgraduate student, Junior Researcher,
Chechen State University named after A.A. Kadyrov,
Chechen Research Institute of Agriculture

**АДАПТАЦИЯ СОРТОВ ВИНОГРАДА КИШМИШ ЛУЧИСТЫЙ,
КИШМИШ ВИРА РАЗМНОЖЕННЫХ IN VITRO
К НЕСТЕРИЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ EX VITRO
ADAPTATION OF GRAPE VARIETIES KISHMISH LUCHISTY
AND KISHMISH VIRA PROPAGATED IN VITRO
TO NON-STERILE EX VITRO CONDITIONS**

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований по установлению оптимального времени высадки сортов винограда, размноженных в условиях *in vitro* в условия *ex vitro* в почвенно-климатических условиях Чеченской Республики, а также приживаемость адаптированных пробирочных растений винограда при пересадке в теплицу.

Abstract. This article presents the results of research to determine the optimal planting time for grape varieties propagated *in vitro* and *ex vitro* in the soil and climatic conditions of the Chechen Republic, as well as the survival rate of adapted test-tube grape plants when transplanted into a greenhouse.

Ключевые слова: Виноград, микроклональное размножение, *in vitro*, *ex vitro* посадочный материал, адаптация.

Keywords: Grapes, micropropagation, *in vitro*, *ex vitro* planting material, adaptation.

Введение. Инновационные процессы питомниководства винограда, направленные на получение при помощи биотехнологий высококачественного посадочного материала, являются основой долговечности и рентабельности многолетних насаждений [1,2]. Изучение способов выращивания и размножения оздоровленного посадочного материала актуально и имеет важное народно-хозяйственное значение [2-4]. На сегодняшний день микроклональное



размножение является наиболее перспективным, быстрым и безопасным для культуры методом получения оздоровленного посадочного материала [5-7]. Для микроразмножения (оздоровления) винограда и плодовых культур используют меристематическую ткань верхушки почки или побега. Регенерацию проводят в стерильных условиях (*in vitro*) на специальных питательных средах со стимулятором роста для получения и ускоренного размножения безвирусного посадочного материала [8-10].

При клональном микроразмножении растений очень часто возникает опасность проявления внутренней бактериальной инфекции. Источниками заражения могут являться инфицированные экспланты. Для освобождения от них используется хемотерапия, заключающаяся в добавлении в питательную среду антимикробных препаратов, в том числе антибиотиков. Использование антибиотиков основано на подавлении развития патогенной микрофлоры [6]. Однако, как известно, наиболее критическим для растений, полученных микроразмножением способом в условиях *in vitro*, является этап адаптации их к естественным почвенно-климатическим условиям.

Своевременная высадка оздоровленного посадочного материала винограда под пленку позволяет сократить процесс адаптации мериклонов к естественным условиям, минуя этап доращивания в теплице. Что в свою очередь, приводит к экономии дополнительных затрат на поддержание оптимальных для развития мериклонов условий в теплице.

Цель исследований – определение оптимального периода времени весной для высадки растений винограда *in vitro* в условия под пленку микрорастений винограда для наилучшего их развития в естественных почвенно-климатических условиях.

Методы и условия проведения исследований. Исследования проводили в лаборатории виноградарства и биотехнологии ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства в 2024 -2025 г.г. Перед вычленением меристемы, одноглазковые черенки сортов винограда дезинфицировали в 2 %-м растворе гипохлорита натрия, после чего помещали в предварительно автоклавированные чашки Петри. Далее убирая с верхушки глазка покровные чешуи, вычленяли меристему (200-400 микрон) с помощью препаровальной иглы под микроскопом МБС-10 в стерильной камере ламинара. Для посадки меристемы использовали модификацию среды Мурасиге-Скуга с витаминами (тиамин – 1мг/л, пиридоксин – 1 мг/л, никотиновая кислота – 1 мг/л, мезоинозит – 50 мг/л, в качестве источника углерода использовали сахарозу – 2 %, агар – 0,7 %). При этом, условия в культуральной комнате были следующие: освещение – 3500 лк, влажность воздуха – 70 % и температура – 27 °С. Также в состав питательной среды были включены на соответствующих этапах ростовые вещества, 6-БАП – 0,5 мг/л в сочетании с кинетином – 0,5 мг/л и 6-БАП – 0,5 мг/л в сочетании с ГК – 1 мг/л [1-3].

Результаты исследований. На сегодняшний день микроразмножение является наиболее перспективным, быстрым и безопасным методом получения оздоровленного посадочного материала. В конце мая с интенсивно растущих побегов винограда сорта Кишмиш лучистый и Кишмиш ВИРа срезали верхушечные побеги (2-4 глазка), стерилизовали, вычленяли меристемы и сажали на питательную среду. Материал брали из коллекции экспериментального участка. Прижившиеся апикальные меристемы, через месяц после посадки, развились в кластер-побеги размерами 2...3 мм, которые были пересажены на питательную среду с изменением некоторых компонентов в питательной среде. Пересадку производили в биологические пробирки размером 40 x 120 мм. Использовали модифицированную питательную среду Мурасиге и Скуга. Как известно, критическим периодом для растений, полученных методом *in vitro*, является этап адаптации их к естественным почвенно-климатическим условиям.



У исследуемых сортов винограда при посадке 21.03.2025. длина прироста составила – 60 см (у сорта Кишмиш лучистый), 54 см (у сорта Кишмиш ВИРа); вызревание – 51 см и 45 см соответственно сортам и приживаемость 63 % – Кишмиш лучистый и 61% – Кишмиш ВИРа. При высадке в нестерильные условия 01.04.2025. длина прироста в среднем у сорта Кишмиш лучистый была 70 см, у сорта Кишмиш ВИРа на 4 см меньше; вызревание прироста составила 62 см – Кишмиш лучистый и 52 см – Кишмиш ВИРа. Приживаемость у сорта Кишмиш лучистый на 6 % выше, у сорта Кишмиш ВИРа на 2 % ниже, чем на первом варианте высадки растений. При высадке 11.04.25. средняя длина прироста у Кишмиш лучистый была 101 см, вызревание составило 79 см и приживаемость увеличилась до 95 %. Этот вариант отмечен, как самый оптимальный для вывода адаптированных на субстрате микрорастений винограда, полученных в условиях *in vitro* в условиях *in vivo*.

Таблица 1

Рост, развитие и приживаемость микрорастений винограда
в зависимости от срока высадки под пленку.

Показатели	Варианты опыта		
	21.03.2025	01.04.2025	11.04.2025
Кишмиш лучистый			
Длина прироста, см	60	70	101
Вызревание прироста, см	51	62	79
Приживаемость, %	63	69	95
Кишмиш ВИРа			
Длина прироста, см	54	66	85
Вызревание прироста, см	45	52	69
Приживаемость, %	61	59	80

*Повторности – 3; n=15

Резюме. Оптимальное время для вывода мириклонов винограда сортов Кишмиш лучистый и Кишмиш ВИРа *ex vitro* в условиях Чеченской Республики, является первая декада апреля (10 апреля).

Следующий опыт состоял в изучении приживаемости адаптированных растений *in vitro* в условиях *ex vitro*. После адаптивного процесса в пробирках и сосуд-пакетах растения винограда высаживали в теплицу с субстратом песок+кокосовая стружка (1:1). Здесь проводилась работа, характерная для ухода за растениями в условиях теплицы. Посадку пакетных растений винограда производили после подрезания дна пакета вместе с субстратом в грунт теплицы, на глубину 15 см. Пакеты с растениями размещали сплошными рядами с расстоянием 20 см, при расстоянии между растениями в ряду 10 см. В данном опыте прошедшие предварительную адаптацию к условиям *ex vitro* в пробирках растения пересаживали на доращивание в теплицу с туманообразующим устройством, минуя посадку в сосуд-пакеты. Для этого достаточно снять с пробирок алюминиевую фольгу, которой закрываются пробирки. При открытии пробирок на 1/3 (30 %) газообмен условий *in vitro* и *ex vitro* протекает плавно, и нежные ткани листьев винограда адаптируются постепенно. Адаптация растений в пробирках проходила 5 дней. Изучалась приживаемость в условиях теплицы адаптированных к нестерильным условиям пробирочных растений винограда разных сортов. Высадку растений винограда, размноженных *in vitro* и прошедших адаптацию в пробирках, в не отапливаемую теплицу проводили в первой декаде апреля. В зависимости от



погодных условий этот срок является оптимальным для посадки растений. В данном опыте вариантов – 4, повторностей – 4 по 10 шт. растений.

Таблица 2

Приживаемость адаптированных пробирочных растений винограда при пересадке в теплицу

Варианты	Повторности				Всего, шт.	Среднее	%
	1	2	3	4			
1. Кишмиш лучистый (контроль без адаптации)	4	3	5	4	16	4,0	40,0
2. Кишмиш лучистый (после адаптации)	9	7	7	10	33	8,3	82,5
3. Кишмиш ВИРа (контроль без адаптации)	3	2	6	4	15	3,75	37,5
4. Кишмиш ВИРа (после адаптации)	6	7	8	8	29	7,3	72,5
	НСР – 1,67						

Приживаемость адаптированных к нестерильным условиям пробирочных растений, пересаженных на доращивание в теплицу на субстрат песок+кокосовая стружка (1:1) с туманообразующим устройством, минуя посадку в сосуд – пакеты в зависимости от сорта составила от 72,5 до 82,5 % (табл.2).

Выводы. Оптимальное время для вывода мириклонов винограда сортов Кишмиш лучистый и Кишмиш ВИРа *ex vitro* в условиях Чеченской Республики, является первая декада апреля (10 апреля). Приживаемость растений, прошедших адаптацию в пробирках, превысил контроль у сорта Кишмиш лучистый на 42,5%, а у сорта Кишмиш ВИРа на 35%.

Список литературы:

1. Батукаев А.А. Оптимизация основных элементов размножения винограда биотехнологическим методом / Батукаев А.А., Палаева Д.О., Батукаев М.С. монография. – Махачкала. Издательство АЛЕФ, 2021. – 151с. ISBN 978-5-00128-805-3.
2. Батукаев А.А. Биотехнологические приемы оздоровления и микрклонального размножения перспективных сортов винограда и подвоев яблони / Батукаев А.А., Палаева Д.О., Абузар Батукаев и др. – Монография. г. Махачкала. Издательство АЛЕФ, 2023, – 228с. ISBN 978-5-00212-422-0
3. Батукаев А.А. Совершенствование состава питательных сред при микрочеренковании винограда *in vitro* // Батукаев А.А., Палаева Д.О., Собралиева Э.А. Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2018. Т. 18. С. 76-80.
4. Бутенко, Р.Г. Методические указания по получению вариантных клеточных линий и растений у разных сортов картофеля / Р.Г. Бутенко, Л.М. Хромова, Г.Г. Седнина. – М.: ВАСХНИЛ., 1984. – 28 с.
5. Красинская, Т.А. Введение в культуру *in vitro* эксплантов винограда в период активного роста /Т.А. Красинская, Е.Н. Бирюк //Плодоводство: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства». – Минск, 2018.–Т.30.–С 202–211.
6. Никонович, Т.В. Биотехнология: учебно-методическое пособие / Т.В. Никонович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – 58 с.



7. Batukaev A.A. In vitro reproduction and ex vitro adaptation of complex resistant grape varieties /Batukaev A.A., Palaeva D.O., Batukaev M.S., Sobralieva E.A.// в журнале: Advances in Engineering Research 2018. Volum 151. P.895-899.

8. Batukaev A.A. Use of growth regulators in grapes grinding by in vitro method. Mukailov M.D., Batukaev M.S., Minkina T. Sushkova S. // International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM-2018. V.18, Issue 6.2. P.783-790. <https://doi.org/10.5593/sgem2018/6.2/S25103>

9. Batukaev A.A. Block-container system for growing strawberry planting material in greenhouses / A.A. Batukaev, S.A. Kornatskiy, M.Sh. Gaplaev // Journal Article published 8 Jan 2021 in IOP Conference Series: Earth and Environmental Science volume 624 on page 012116 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/624/1/012116>

10. Krasinskaya, T. Morphogenetic potential of grape explants at initiation stage of in vitro culture during the active plant growth and dormancy period / T. Krasinskaya, A. Zmushko // Acta Horticulturae. – 2021. – № 1324. – P. 111–115.

