
БОТАНИКА, ПЛОДОВОДСТВО

**Разработка элементов технологии размножения маслины (*Olea europaea* L.)
в условиях вегетационного модуля**

Агамагомед Курбанович Раджабов[✉], Станислав Эдуардович Ануфриев

Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева

[✉] Автор, ответственный за переписку: plod@rgau-msha.ru

Аннотация

Крым является одним из немногих регионов нашей страны с мягким субтропическим климатом, где имеются исторические традиции и наиболее благоприятные условия для выращивания маслины (*Olea europaea* L.). Для развития этой культуры необходим посадочный материал наиболее адаптированных сортов. Процесс укоренения черенков при вегетативном размножении маслины происходит медленно, так как она относится к трудноукореняемым культурам. Целью исследований явилась разработка способов повышения укореняемости черенков маслины европейской. В условиях вегетационного модуля изучались различные режимы влажности и температуры, применение индолмасляной кислоты (ИМК), а также различные составы субстратов. Испытывали 3 режима температуры: +15, +20 и +25 °С. В пределах каждого режима температуры испытывали 3 уровня влажности воздуха: 80, 85 и 90%. Каждый уровень температуры и влажности включал в себя варианты с обработкой ИМК и без обработки. Повторность – пятикратная, в повторности 20 черенков. Также изучали влияние различных составов субстратов на укореняемость черенков маслины в вегетационном модуле. Все исследуемые факторы: режим температуры, уровень влажности воздуха, состав субстратов и обработка растворами ИМК – существенно повлияли на сохранность черенков, количество черенков с распутившимися почками и укореняемость черенков. Влияние температурного режима на укореняемость черенков зависела от величины влажности воздуха. При относительно низкой температуре +15 °С с повышением влажности воздуха укореняемость несколько снижалась. В условиях температурного режима на уровне +20 °С оптимальный уровень влажности составлял 85%. При температуре +25 °С более высокая укореняемость отмечена при более высоких величинах влажности воздуха. Самый высокий процент укоренения установлен в варианте с применением ИМК при обеспечении режима температуры на уровне +25 °С и влажности 85%. Черенки, укорененные в вегетационном модуле в условиях оптимального состава субстрата (верховой торф + кокосовый субстрат 1:1), характеризовались при дорастивании в условиях защищенного грунта опережающим ростом, что позволило ускоренно получать саженцы, соответствующие стандарту.

Ключевые слова

Маслина, модуль, регулируемые условия, температура, влажность, субстрат, черенок, укоренение, дорастивание

Для цитирования

Раджабов А.К., Ануфриев С.Э. Разработка элементов технологии размножения маслины (*Olea europaea* L.) в условиях вегетационного модуля // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2025. № 2. С. 72–83.

Development of elements of olive (*Olea europaea* L.) propagation technology in the conditions of the vegetation module

Agamagomed K. Radzhabov, Stanislav E. Anufriev

Russian State Agrarian University –
Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

✉ **Corresponding author:** plod@rgau-msha.ru

Abstract

Crimea is one of the few regions of our country, which has a mild subtropical climate and historical traditions, and the most favorable conditions for cultivation of olive (*Olea europaea* L.) To develop this crop, planting material must be produced from the most adapted varieties. Rooting cuttings during the vegetative propagation of olives is a slow process because olives are hard-to-root crops. The aim of the study was to develop methods to increase the rootability of European olive cuttings. Various humidity and temperature regimes, the use of indolyl butyric acid (IBA), and different substrate compositions were studied in the conditions of the vegetation module. Three temperature regimes were tested: +15°C, +20°C, and +25°C. Within each temperature regime, three humidity levels were tested: 80%, 85% and 90%. Each temperature and humidity level included options with and without IBA treatment. The repetition is fivefold, with 20 cuttings per repetition. The effect of various substrate compositions on the rootability of olive cuttings in the vegetation module was also studied. All the factors studied—temperature regime, humidity level, substrate composition and treatment with BMI solutions—had a significant effect on cutting safety, budding, and rooting. The effect of the temperature regime on the rootability of cuttings depended on the air humidity. At a relatively low temperature of +15°C, the rootability decreased slightly with increasing air humidity. At +20°C, the optimal humidity level was 85%. At +25°C, a higher rooting rate was observed at higher air humidity levels. The highest rooting percentage was found in the variant using BMI at a temperature of +25°C with 85% humidity. Cuttings that were rooted in a vegetation module with an optimal substrate composition (peat and coconut substrate at a ratio of 1:1) exhibited accelerated growth when grown in protected soil conditions. This made it possible to rapidly obtain seedlings that met the standard.

Key words

Olive, module, regulated conditions, temperature, humidity, substrate, stalk, rooting, completion of growing

For citation

Radzhabov A.K., Anufriev S.E. Development of elements of olive (*Olea europaea* L.) propagation technology in the conditions of the vegetation module. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2025. No. 2. P. 72–83.

Введение Introduction

Родина оливкового дерева (маслина, *Olea europaea* L.) – Средиземноморье, это характерное растение для ландшафтов данного региона. Крым исторически имел обширные связи со Средиземноморьем, да и природные условия характеризуются тем, что здесь типичные средиземноморские субтропические ландшафты постепенно трансформируются в ландшафты умеренного пояса, имеет место формирование

некоторого количества переходных субсредиземноморских ландшафтов, создающих значительное разнообразие природных условий на относительно небольшой территории. Экологические условия южной части Крымского полуострова, климат, почвенный покров, растительность, несмотря на известные различия, характеризуются определенной тождественностью со Средиземноморьем. Одним из важных показателей субтропического климата средиземноморского типа является возможность выращивания оливкового дерева. Идеальный для маслины климат – субтропики бассейна Средиземноморья: южные района Европы, север Африки и страны Ближнего Востока. Основные мировые площади под маслиной сосредоточены именно в этих регионах, где находится экологический оптимум для данной культуры. Производство свежих плодов в мире составляет 16,9 млн т. Производство оливкового масла утроилось за последние 60 лет и достигло 3,3 млн т. В нашей стране имеется немного регионов, где возможно выращивание маслины. Крым – наиболее важная территория в Российской Федерации, на которой возможны выращивание сортов и закладка садов оливкового дерева, а также сбор экономически обоснованного урожая. Поскольку данная культура не выдерживает понижения температуры ниже -17°C , для промышленного выращивания маслины в Крыму оптимально пригодна южная прибрежная зона от мыса Фиолент до мыса Меганом, характеризующаяся субсредиземноморским климатом. Исторически большая работа по интродукции маслины в регион, продолжающаяся и в настоящее время, проводилась Никитским ботаническим садом. Основатель и первый директор сада Х. Стевен настаивал на том, «... чтобы питомник крымских маслин был умножен, так как эта культура со временем в Крыму очень выгодную отрасль промышленности создаст» [1–5].

Для создания новых насаждений этой культуры необходимо производить качественный сортовой посадочный материал. Сорта маслины размножают черенками, нарезанными с побегов разного возраста, прививкой. В последнее время в производстве посадочного материала маслины широко используется метод укоренения зеленых и полуодревесневших черенков. Маслина относится к трудноукореняемым растениям, и процесс укоренения у ряда сортов и форм происходит очень медленно. В этой связи необходим поиск различных приемов (регуляторы роста, оптимальные условия воздушной и почвенной среды и др.), позволяющих повысить эффективность укоренения черенков маслины для получения однородного сортового посадочного материала [6–13]. Важное влияние на укореняемость и развитие корневой системы оказывает состав субстрата. В частности, добавление в субстрат вместо торфа измельченных растительных остатков после обрезки оливкового дерева стимулирует укореняемость черенков и развитость корневой системы [14].

Цель исследований: изучение влияния различных режимов температуры, влажности и различных составов субстрата на укоренение черенков и последующее развитие при доращивании саженцев маслины.

Методика исследований

Research method

Исследования проводили в 2020–2024 гг. Объектом исследований послужили одревесневшие черенки маслины сорта Никитская крупноплодная, который является результатом отечественной селекции в Никитском ботаническом саду. Сорт характеризуется высоким уровнем адаптации, выдерживает понижения температуры до -13°C . Плод – односемянная мясистая костянка длиной 2,7 см, диаметром 1,8 см. Мякоть имеет плотную и маслянистую структуру. Плоды используются для консервирования и производства масла. Сорт характеризуется средней урожайностью.

Использовали методику черенкования одревесневшими черенками [11]. Черенки нарезали с 3–4 междоузлиями длиной 1215 см, нижние листья удаляли, верхнюю пару оставляли (рис. 1). При заготовке черенков использовали хорошо развитые побеги диаметром не менее 5–6 мм. Заготовку побегов для черенкования осуществляли в начале мая. Укоренение черенков осуществляли в условиях вегетационного модуля, конструкция которого позволяет обеспечивать требуемые условия (рис. 2). Модуль представляет собой камеру размером 2,0×1,5 м и состоит из металлического каркаса. Конструкция приспособлена для монтажа в различных условиях.

В нижней части насыпан дренаж и субстрат, в котором укореняются черенки. Благодаря небольшим размерам модуль можно установить в различных помещениях, в том числе в подвальных, так как для него не нужен солнечный свет. Такая конструкция отлично подходит для отработки технологий или мелкого фермерства, поскольку в модуле можно укоренять самые разные культуры. Вегетационный модуль оснащен светодиодными светильниками, парогенератором для создания требуемой влажности, вентиляцией, возможностью для программирования необходимого температурного режима и системой полива, которая используется для подкормки растений или защиты от болезней.

В опыте № 1 в условиях вегетационного модуля изучали влияние различных режимов температуры, влажности воздуха и обработки ИМК при укоренении черенков маслины. Испытывали 3 режима температуры: +15, +20 и +25°C. В пределах каждого режима температуры испытывали 3 уровня влажности воздуха: 80%, 85% и 90%. Каждый уровень температуры и влажности включал в себя варианты с обработкой ИМК в концентрации 40 мг/л в течение 12 ч и без обработки (содержание на то же время нижних концов черенков воде). Повторность опыта – пятикратная, в повторности 20 черенков.



Рис. 1. Черенки маслины, подготовленные для укоренения

Figure 1. Olive cuttings prepared for rooting



Рис. 2. Вегетационный модуль

Figure 2. Vegetation module

В опыте № 2 в условиях вегетационного модуля изучали влияние различных составов субстратов на укореняемость черенков маслины. Варианты опыта:

- 1) верховой торф + кокосовый субстрат 1:1;
- 2) песок + глина + верховой торф в соотношении 1:1:1;
- 3) кокосовый субстрат + перлит + вермикулит + верховой торф в соотношении 1:1:1:1.

Во всех вариантах перед посадкой нижние концы черенков обрабатывали раствором ИМК в концентрации 40 мг/л в течение 12 ч. Затем черенки были высажены в вегетационный модуль (рис. 3).

В динамике фиксировали процесс образования каллуса и закладку придаточных корней. Итоговую укореняемость черенков фиксировали по окончании опыта, через 45 дней. Затем укорененные черенки высаживали в полиэтиленовые контейнеры с субстратом и доращивали до стандарта в пленочных теплицах.

Результаты и их обсуждение

Results and discussion

В результате наблюдения за динамикой образования каллуса и зачатков корней на базальном конце черенка установлено, что в оптимальных вариантах начало этого процесса приходится на 13–15-е сутки (рис. 4).

Все три исследуемых фактора (режим температуры, уровень влажности воздуха и обработка растворами ИМК) существенно повлияли на сохранность черенков, количество черенков с распутившимися почками и укореняемость черенков (табл. 1). В целом повышение уровня температурного режима в камере стимулировало процесс ризогенеза, снижалось количество погибших черенков и увеличивалась доля укоренившихся черенков. В среднем процент укоренившихся черенков в условиях поддержания температуры на уровне $+15^{\circ}\text{C}$ составил 12,7%, на уровне $+20^{\circ}\text{C}$ – 36%, а на уровне $+25^{\circ}\text{C}$ – 74%.



Рис. 3. Черенки маслины, высаженные в грунт вегетационного модуля

Figure 3. Olive cuttings planted in the soil of the vegetation module



Рис. 4. Укоренение черенков маслины

Figure 4. Rooting of olive cuttings

Таблица 1

**Влияние режимов температуры, влажности и обработки ИМК
на укоренение черенков маслины в условиях вегетационного модуля
(сорт Никитская крупноплодная, 2020–2021 гг.)**

Table 1

**Effect of temperature, humidity and IBA treatment modes
on the rooting of olive cuttings in the conditions of the vegetation module
(Nikitskaya krunoplodnaya variety, 2020–2021)**

Вариант	Температура воздуха, °C	Влажность воздуха, %	Обработка ИМК	Показатели, %		
				погибших черенков	развитых почек	укореняемость
1	+15	80	+	32	12	28
2			–	48	0	12
3		85	+	24	0	16
4			–	24	0	6
5		90	+	40	0	11
6			–	60	0	3
7	+20	80	+	20	32	44
8			–	28	20	36
9		85	+	20	48	64
10			–	36	36	36
11		90	+	20	48	24
12			–	52	24	12
13	+25	80	+	12	76	76
14			–	20	48	60
15		85	+	8	88	88
16			–	20	64	72
17		90	+	16	72	84
18			–	12	40	64
НСР ₀₅				3,7	3,3	5,6

Таким образом, установлено, что с повышением уровня температурного режима в условиях вегетационного модуля с +15 до +25°C существенно снижается количество погибших черенков и увеличивается количество черенков, сформировавших корневую систему. Режим температуры существенно повлиял на такой показатель, как доля черенков, у которых распустились почки и началось развитие надземной части. Установлено, что этот показатель наиболее благоприятно проявляется в условиях вегетационного модуля при поддержании температуры выше +20°C, а при уровне влажности воздуха на уровне +15°C пробуждение почек черенков маслины практически не наблюдалось.

Влияние температурного режима на укореняемость черенков зависело от величины влажности воздуха. При относительно низкой температуре +15°C с повышением влажности воздуха укореняемость несколько снижалась, самый высокий процент укорененных черенков установлен в варианте с влажностью 80%. В условиях температурного режима на уровне +20°C оптимальный уровень влажности составляет 85%. При температуре +25°C более высокая укореняемость отмечена при более высоких величинах влажности воздуха.

Обработка ИМК нижних концов черенков перед началом укоренения привела к существенному повышению укореняемости черенков при всех режимах влажности и температуры. Положительный эффект составлял от 22 до 266%, причем эффективность препарата была выше в тех вариантах режима влажности и температуры, где укореняемость была ниже. На фоне применения препарата самая высокая укореняемость черенков при температуре +15°C установлена на уровне влажности 80%, при температуре +20 и +25°C – на уровне влажности 85%. Самый высокий процент укоренения установлен в варианте с применением ИМК при обеспечении режима температуры на уровне +25°C и влажности 85%.

В опыте № 2 изучались различные составы субстратов и их влияние на укореняемость черенков. Опыт также проводился в вегетационном модуле. Для опыта были выбраны оптимальные режимы температуры и влажности воздуха, установленные в предыдущем опыте: температура составляла +25°C, уровень влажности – 85%.

Согласно результатам статистической обработки, полученным в опыте и представленным в таблице 2, минимальные потери черенков установлены в варианте с субстратом, сформированным из одинаковых частей верхового торфа и кокосового субстрата. По остальным двум составам субстрата существенные по этому показателю не установлены. Самое раннее начало развития почек показал состав субстрата верховой торф + кокосовый субстрат в соотношении 1:1. В этом же варианте наблюдались самый высокий процент распускания почек укореняемых черенков и начало развития побегов в пределах 45 дней пребывания черенков в вегетационном модуле. Положительное влияние этого состава субстрата обусловлено тем, что в данном варианте укореняемой среды имеют место хорошая аэрация, циркуляция воздуха, дренаж, отсутствие застоя влаги при постоянном умеренном увлажнении подземной части черенков.

Продолжительность укоренения черенков в вегетационном модуле составляла 1,5 месяца. В последующем они были высажены для доращивания в защищенный грунт в неотапливаемые теплицы, где были проведены основные мероприятия по выгонке стандартного саженца (рис. 5). Уход заключался в проведении подкормок, поливов, проведении пинцировки и формировании саженцев. Наши наблюдения показали, что условия, при которых осуществлялось укоренение черенков, оказали существенное последствие на рост и развитие саженцев в условиях доращивания (рис. 6). Были установлены различия в росте и развитии саженцев в зависимости от того, в каком субстрате были укоренены саженцы в условиях вегетационного модуля (табл. 3).

Таблица 2

**Влияние различных составов субстратов на укореняемость
и распускание почек черенков маслины
(сорт Никитская крупноплодная, 2021–2022 гг.)**

Table 2

**Effect of various substrate compositions on the rooting and budding
of olive cuttings (Nikitskaya krunoplodnaya variety, 2021–2022)**

Вариант	Показатели, %		
	погибших черенков	развитых почек	укореняемость
Верховой торф + кокосовый субстрат 1:1	6	45	85
Песок + глина + верховой торф в соотношении 1:1:1	19	12	53
Кокосовый субстрат + перлит + вермикулит + + верховой торф в соотношении 1:1:1:1	21	38	68
НСР ₀₅	2,2	5,3	6,4

Таблица 3

**Последействие укоренения черенков маслины в различных составах субстратов
на рост побегов саженцев при последующем выращивании
в защищенном грунте (сорт Никитская крупноплодная, 2022–2023 гг.)**

Table 3

**Aftereffect of the rooting of olive cuttings in various substrate compositions
on the growth of seedlings during subsequent cultivation in protected soil
(Nikitskaya krunoplodnaya, 2022–2023)**

Вариант	Прирост, см		
	за 10 дней	за 1 месяц	за 3 месяца
Верховой торф + кокосовый субстрат 1:1	4	23	45
Песок + глина + верховой торф в соотношении 1:1:1	2	16	34
Кокосовый субстрат + перлит + вермикулит + + верховой торф в соотношении 1:1:1:1	1	10	28
НСР ₀₅	0,7	3,5	6,3

Черенки, укорененные в вегетационном модуле в условиях оптимального состава субстрата (верховой торф + кокосовый субстрат 1:1), характеризовались при доращивании в условиях защищенного грунта опережающим ростом по сравнению с черенками, укорененными в условиях двух других субстратов. Это обусловлено тем, что они имели более развитую корневую систему. Так, через месяц после высадки на доращивание прирост побега саженцев, укорененных в указанном варианте, превосходил другие варианты на 43 и 130% соответственно.



Рис. 5. Развитие корневой системы укорененных черенков маслины при посадке в защищенный грунт после вегетационного модуля

Figure 5. Development of the root system of rooted olive cuttings when planted in protected soil after the vegetation module

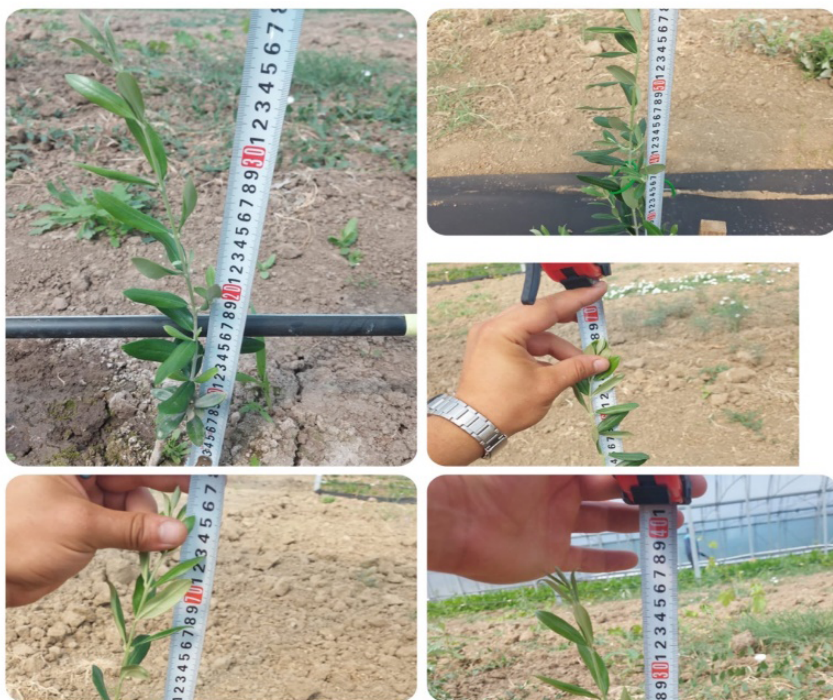


Рис. 6. Учет динамики роста побегов саженцев маслины при их доращивании в условиях защищенного грунта

Figure 6. Recording of the growth dynamics of olive seedlings when they are grown in protected soil conditions

В результате выращивания в течение трех месяцев данное превышение составило 32 и 61% соответственно. Это позволило в дальнейшем в течение одной вегетации получить саженцы маслины, соответствующие стандарту для закладки насаждений, что на год сокращает сроки выращивания саженцев благодаря использованию вегетационного модуля. При этом использовали регулярную обрезку, пинцировку для формирования разветвленной кроны. В конце вегетации 60% саженцев, полученных из укорененных в модуле черенков, имели высоту 80–120 см, 40% – высоту 50–80 см.

Выводы

Conclusions

Таким образом, по результатам проведенных исследований выявлено, что:

1. Укореняемость черенков маслины в контролируемых условиях зависит от влажности и температуры. С повышением температуры укореняемость черенков и развитие надземной части укорененных черенков повышаются. Наиболее благоприятные условия для укоренения черенков маслины складываются при обеспечении режима температуры на уровне +25°C и влажности 85%.

2. Обработка базальной части черенков растворами ИМК в концентрации 40 мг/л в течение 12 ч стимулирует укоренение черенков и развитие их надземной части при всех уровнях температуры и влажности.

3. Укореняемость черенков маслины и развитие их надземной части зависят от состава субстрата, в котором проводится их укоренение. Относительно высокие показатели укореняемости черенков и развития надземной части укорененных черенков установлены в варианте субстрата верховой торф + кокосовый субстрат в соотношении 1:1.

4. Состав субстрата при укоренении черенков маслины оказывает последствие на развитие укорененных черенков при последующем их доращивании в защищенном грунте. При доращивании в условиях защищенного грунта наиболее качественные саженцы маслины получены из черенков, укорененных в субстрате верховой торф + кокосовый субстрат 1:1.

5. На основании результатов проведенных нами исследований для производства рекомендуется проводить укоренение черенков маслины при температуре +25°C и влажности 85%, использовать субстрат, состоящий из верхового торфа + кокосовый субстрат 1:1.

Список источников

1. *Рекомендации по закладке промышленных насаждений маслины и уходу за ними* / Сост. В.А. Шолохова. Москва: Колос, 1984. 38 с.
2. Казас А.Н., Литвинова Т.В., Мязина Л.Ф. и др. *Субтропические плодовые и орехоплодные культуры*: Научно-справочное издание. Симферополь: Ариал, 2012. 304 с. EDN: YPXVSN
3. Раджабов А.К., Рындин А.В., Келина В.В. *Субтропическое садоводство*: Учебник. Москва: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. 218 с.
4. Guerrero Maldonado N., López M.J., Caudullo G., de Rigo D. *Olea europaea* in Europe: Distribution, Habitat, Usage and Threats. In: San-Miguel-Ayán J., de Rigo D., Caudullo G. et al. (eds.). *European Atlas of Forest Tree Species*. Luxembourg: Publ. Off. EU. 2016: e01534b+. https://forest.jrc.ec.europa.eu/media/atlas/Olea_europaea.pdf

5. Цюпка С.Ю. Выращивание посадочного материала *Olea europea* L. // *Сборник научных трудов ГНБС*. 2017. Т. 144. Ч. II. С. 100–105.
6. Wiesman Z., Lavee S. Relationship of Carbohydrate Sources and Indole-3-butyric Acid in Olive Cuttings. *Aust. J. Plant Physiol.* 1995;22:811-816
7. Hechmi M., Khaled M., Abed S. et al. Performance of Olive Cuttings (*Olea europaea* L.) of Different Cultivars Growing in the Agro-climatic Conditions of Al-Jouf (Saudi Arabia). *American Journal of Plant Physiology*. 2013;8:41-49. <http://doi.org/10.3923/ajpp.2013.41.49>
8. Жураев Э.Б., Абдуллаев С.Б., Буриев Х.Ч. Влияние регуляторов роста на качество укоренения черенков и развитие саженцев маслины (*Olea europea* L.) // *Молодой ученый*. 2018. № 39 (225). С. 54–57. EDN: YATNCX
9. Мязина Л.Ф., Шишкина Е.Л. Некоторые аспекты вегетативного размножения маслины европейской в Никитском ботаническом саду // *Селекция и сорторазведение садовых культур*. 2018. Т. 5, № 1. С. 76–79. EDN: XTKUIX
10. Ullah M.A., Aamir S.S., Yasir M. et al. Olive Cuttings Survival Influences with Saline Water Irrigation. *Horticult Int J.* 2018;2(6):408-411. <http://doi.org/10.15406/hij.2018.02.00086>
11. Schuch M.W., Tomaz Z.F.P., Casarin J.V. et al. Advances in Vegetative Propagation of Olive Tree. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2019;41(2): e-003. <http://doi.org/10.1590/0100-29452019003>
12. Ayaz N., Aman F., Saleem S. et al. Olive Cuttings as Affected by Different Concentrations of Indole Butyric Acid. *Sarhad Journal of Agriculture*. 2021;37(1):146-151 <https://doi.org/10.17582/journal.sja/2021/37.1.146.151>
13. Mammadov J., Javadova A. Effect of Various Preparation for Plant Rooting on Olive Cuttings // *Бюллетень науки и практики*. 2024. Т. 10, № 10. С. 210–216. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/107>
14. Kir A. Plant Residue Based Compost Can Replace Peat in Growing Media for Organically Grown Olive Tree Sapling in Mediterranean Climates. *Biological Agriculture & Horticulture*. 2025:1-18. <https://doi.org/10.1080/01448765.2024.2448445>

References

1. Sholokhova V.A. *Recommendations on laying industrial plantations of olives and care for them*. Moscow, USSA: Kolos, 1984:38. (In Russ.)
2. Kazas A.N., Litvinova T.V., Myazina L.F., Sino L.T. et al. *Subtropical fruit and nut crops: reference publication*. Simferopol, Ukraine: Arial, 2012:304. (In Russ.)
3. Radjabov A.K., Ryndin A.V., Kelina V.V. *Subtropical horticulture: a textbook*. Moscow, Russia: Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 2016:218. (In Russ.)
4. Guerrero Maldonado N., López M.J., Caudullo G., de Rigo D. *Olea europaea* in Europe: Distribution, Habitat, Usage and Threats. In: *San-Miguel-Ayanz J., de Rigo D., Caudullo G., Durrant T.H. et al. (Eds.) European Atlas of Forest Tree Species*. Luxembourg: Publ. Off. EU. 2016: e01534b+. URL: https://forest.jrc.ec.europa.eu/media/atlas/Olea_europaea.pdf
5. Tsiupka S.Ÿu. The cultivation of planting material. *Sbornik nauchnykh trudov Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada*. 2017;144(2):100-105. (In Russ.)
6. Wiesman Z., Lavee S. Relationship of Carbohydrate Sources and Indole-3-butyric Acid in Olive Cuttings. *Aust. J. Plant Physiol.* 1995;22:811-816.
7. Hechmi M., Khaled M., Abed S. El-Hassen A. et al. Performance of Olive Cuttings (*Olea europaea* L.) of Different Cultivars Growing in the Agro-climatic Conditions

of Al-Jouf (Saudi Arabia). *American Journal of Plant Physiology*. 2013;8:41-49. <http://doi.org/10.3923/ajpp.2013.41.49>

8. Zhuraev E.B., Abdullayev S.B.U., Buriev Kh.Ch. Effect of growth regulators on the quality of rooting cuttings and development of olive (*Olea europea* L.) seedlings. *Molodoy ucheniy*. 2018;39(225):54-57. (In Russ.)

9. Myazina L.F., Shishkina E.L. Vegetative reproduction of the european olive (*Olea europea* L.) varieties in different conditions. *Selektsiya i sortorazvedenie sadovykh kultur*. 2018;5(1):76-79. (In Russ.)

10. Ullah M.A., Aamir S.S., Yasir M., Ali S. Olive cuttings survival influences with saline water irrigation. *Horticult Int J*. 2018;2(6):408-411. <http://doi.org/10.15406/hij.2018.02.00086>

11. Schuch M.W., Tomaz Z.F.P., Casarin J.V., Moreira R.M. et al. Advances in vegetative propagation of olive tree. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2019;41(2): e-003. <http://doi.org/10.1590/0100-29452019003>

12. Ayaz N., Aman F., Saleem S., Rehman M. et al. Olive Cuttings as Affected by Different Concentrations of Indole Butyric Acid. *Sarhad Journal of Agriculture*. 2021;37(1):146-151 <https://doi.org/10.17582/journal.sja/2021/37.1.146.151>

13. Mammadov J., Javadova A. Effect of Various Preparation for Plant Rooting on Olive Cuttings. *Bulletin of Science and Practice*. 2024;10(10):210-216. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/107>

14. Kir A. Plant residue based compost can replace peat in growing media for organically grown olive tree sapling in Mediterranean climates. *Biological Agriculture & Horticulture*. 2025:1-18. <https://doi.org/10.1080/01448765.2024.2448445>

Сведения об авторах

Агамагомед Курбанович Раджабов, д-р с.-х. наук, профессор, профессор кафедры пловодства, виноградарства и виноделия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: plod@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9106-2503>

Станислав Эдуардович Ануфриев, аспирант кафедры пловодства, виноградарства и виноделия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: plod@rgau-msha.ru

Information about the authors:

Agamagamed K. Radzhabov, DSc (Ag), Professor, Professor at the Department of Pomiculture, Viticulture and Winemaking, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 49 Timiryazevskaya St., Moscow, 127550, Russian Federation; e-mail: plod@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9106-2503>

Stanislav E. Anufriev, Postgraduate Student of the Department of Pomiculture, Viticulture and Winemaking, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 49 Timiryazevskaya St., Moscow, 127550, Russian Federation; e-mail: plod@rgau-msha.ru