

УДК 634.74
ГРНТИ 68.35.03

ВЛИЯНИЕ СУБСТРАТОВ И УДОБРЕНИЙ НА ВЫХОД И КАЧЕСТВО ГИБРИДНЫХ СЕЯНЦЕВ ОБЛЕПИХИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ИХ В ТЕПЛИЦЕ

DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2021.7.93.1584

¹*Заманиди Пантелей Константинович,* ²*Петрова Светлана Сергеевна,*
³*Меркуропулос Георгий,* ⁴*Воробьева Ольга Михайловна*

¹*руководитель научного центра «Виноградарства и виноделия»,
к.с.-х.н., главный научный сотрудник ЕС, почетный профессор КубГАУ,
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»,
г. Волгоград, Россия,*

²*старший научный сотрудник научного центра «Виноградарства и виноделия»,
к.с.-х.н., ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»,
г. Волгоград, Россия,*

³*исследователь, д.б.н., институт маслин, тропических культур и винограда острова Крит,
отдел виноградарства в Ликоврисе (Афины) ЛГО ДИМИТРА,*

⁴*к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»,
г. Волгоград, Россия
ФГБОУ ВО Волгоградский Государственный Аграрный Университет
г. Волгоград, Россия*

АННОТАЦИЯ

В работе изложены результаты изучения влияния минеральных и органических удобрений на выход и качество вегетирующих гибридных сеянцев облепихи, при выращивании их в обогреваемой поликарбонатной теплице, на субстрате торф+ почва+ песок (1:1:1). В результате исследований установлено, что максимальный выход сеянцев - 86 % и 80 % отмечен на субстрате торф+почва+песок, с применением минеральных удобрений NPK и навоза КРС соответственно, а минимальный выход сеянцев был в контрольном варианте, на субстрате - почва без применения удобрений и составил всего 60 %. При этом самым лучшим вариантом по развитию надземной части (длина сеянца 45.2 см и диаметр корневой шейки – 5.8 мм, количество корней - 24 шт., при их длине – 34 см.) были в варианте с использованием NPK. Минимальное развитие побегов и корней имели сеянцы в контрольном варианте на субстрате - почва.

ABSTRACT

The paper presents the results of studying the effect of mineral and organic fertilizers on the yield and quality of vegetating hybrid seedlings of sea buckthorn, when growing them in a heated polycarbonate greenhouse, on a substrate of peat + soil + sand (1:1:1). As a result of the research, it was found that the maximum yield of seedlings – 85 % and 72 % was noted on the substrate peat + soil + sand, with the use of mineral fertilizers NPK and horse manure, respectively, and the minimum yield of seedlings was in the control variant, on the substrate - soil without the use of fertilizers and amounted to only 29 %. At the same time, the best option for the development of the aboveground part (the length of the seedling is 45.2 cm and the diameter of the root neck is 5.8 mm, the number of roots is 24 pcs., their length is 34 cm.) were in the variant using NPK. Minimal development of shoots and roots had seedlings in the control variant on the substrate - soil

Key words: sea buckthorn seedling, vegetating seedling, substrate, mineral fertilizers, organic, seedling yield, length of the main shoot, number of roots.

Ключевые слова: сеянец облепихи, вегетирующий сеянец, субстрат, удобрения минеральные, органические, выход сеянцев, длина основного побега, количество корней.

Введение

Облепиха (*Hippophae* L.) – многолетний кустарник с раскидистыми ветками, достигающий в высоту от трех и более метров, имеющий зеленые или серовато-белые листья вытянутой формы, относится к семейству Лоховые. Растение двудомное, одни кустарники имеют женские, а другие мужские цветки. Корневая система поверхностная. Благодаря клубенькам на корнях она может усваивать атмосферный азот и обогащать им почву подобно бобовым культурам, более 100 кг на 1 га почвы. Кисло-сладкий вкус ягод приятный и своеобразный. Плоды, красноватые или ярко-оранжевого цвета, имеют вытянутую или шарообразную форму. Сочная гладкая мякоть содержит внутри косточку. На территории

Российской Федерации этот род представлен одним видом - облепихой крушиновой (*H. rhamnoides* L.). В природных условиях она встречается в долинах рек, по берегам озер и морей. В России облепиха в диком виде встречается в Забайкалье, Саянах, на Алтае, Памире, Тянь-Шане, Северном Кавказе, в Закавказье, в дельте Дуная и на побережье Балтийского моря. Растения облепихи светолюбивы, требуют орошения, предпочитают легкие почвы и обладают повышенной зимостойкостью, могут выдерживать температуру до - 40 °С и ниже.

Еще в старину растение облепихи считалось целебным средством от всех недугов, а также использовалось для ухода за кожей лица и тела.

Плоды облепихи содержат в себе почти все известные науке витамины, особенно много в них витамина С и каротиноидов. Бета-ситостерин – вещество, обладающее антисклеротическим действием, содержится в ягодах в большем количестве, чем в других растениях. Содержит вещества, способные улучшить состояние женской гормональной системы и отсрочить старение. Кора облепихи содержит серотонин, который в 1000 раз превышает содержание его в шоколаде.

Ценным ее свойством является восстановление сил больного человека, повышение гемоглобина и укрепление ослабленного организма.

Облепиха используется в медицине более 5 тысяч лет (Греция, Тибет, Индия).

100 граммов ягоды в день «закрывает» 100 % потребности человека в органических кислотах (яблочной, винной, лимонной, щавелевой и др.), которые участвуют во множестве биохимических реакций. Облепиха – один из немногих растительных продуктов, в котором обнаружили

все известные на сегодня омега-жирные кислоты, включая сравнительно недавно открытую Омега-7.

Выведение новых высокоурожайных сортов облепихи с высокими терапевтическими свойствами актуально для всех регионов России и зарубежья.

Для ускорения селекционного процесса, получения высокого выхода и качества гибридных семян, их стали выращивать в теплицах на искусственно приготовленных субстратах.

Целью работы является изучение влияния субстратов, минеральных и органических удобрений на рост и развитие гибридных семян облепихи при выращивании их в отапливаемых теплицах.

Методика исследования

Исследования были проведены в теплицах ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет с использованием семян гибридной комбинации Эллас х Зевс (рис. 1, 2) [15, 16].



Рис. 1. Урожай материнского сорта Эллас ♀
Рис. 2. Побеги отцовского сорта Зевс ♂

Побеги с плодами, где была проведена гибридизация (изоляция соцветий, опыление и др.), в июне-августе месяце срезали с кустов, упаковывали в бумажные пакеты, укладывали в ящики, и помещали на хранение в холодильные камеры с температурным режимом -19 °С. В феврале ящики с плодами выносили из холодильной камеры и выделяли семена из плодов.

Семена промывали, укладывали в лотки, переслаивая карьерным песком и устанавливали на стратификацию в холодильную камеру с температурным режимом 0...+2 °С. В марте проводили предпосадочное вымачивание семян в воде при комнатной температуре, в течение 15 дней, с трехкратной заменой воды (рис. 3).



Рис. 3. Гибридные семена облепихи

Набухшие семена после вымачивания в середине марта сеяли в 2-х литровые горшки, наполненные субстратом торф + почва + песок (1:1:1) и почва (контроль). Глубина заделки семян

2-3 см (рис. 4). Подробное описание методики генетического улучшения сортов облепихи нами было описано в наших работах и первоисточниках [1-3, 5-10, 18-19].



Рис. 4. Гибридные сеянцы облепихи

Для приготовления субстратов использовали почву – светло каштановую, торф верховой рН – 5, песок карьерный. Сосуды с высевными семенами устанавливали в отапливаемую поликарбонатную теплицу.

В качестве минеральных удобрений использовали: азотные - мочевины, с содержанием 46 % азота, фосфорные- суперфосфат, с содержанием фосфорной кислоты 14...20 % и калийное удобрение: сульфат калия с содержанием калия 42...52 %. Минеральные удобрения растворяли по 80 г д.в. каждого из элементов на 100 литров воды.

В качестве органических удобрений использовали свежий: конский навоз, птичий помет, овечий навоз, навоз крупного рогатого скота в соотношении - 1:20. Для приготовления базового раствора в 100 литрах воды растворяли по 5 кг каждого из органических удобрений, соблюдая соотношение 1 к 20.

За вегетационный период проводили четырехкратное внесение удобрений в количестве - 1 литра раствора на 2-х литровый горшок с интервалом между внесением 15 суток.

Технология выращивания сеянцев в теплице общепринятая.

Изучение регенерационных свойств гибридных сеянцев проводили по традиционным методикам [9, 11-17].

Статистическую обработку данных средних значений и стандартных отклонений рассчитали методами вычисления коэффициента корреляции (r). А выявление долей влияния параметров – с помощью двухфакторного дисперсионного анализа [4]. Исследования влияния удобрений на регенерацию и выход гибридных сеянцев являются результатом творческого сотрудничества исследователей России и Греции.

Результаты исследования

Одним из основных сегментов селекции облепихи методом гибридизации является выращивание гибридных растений в теплицах на искусственно приготовленных субстратах, где главным показателем является выход растений в процентах от высевных семян. Проведенными исследованиями установлено, влияние субстратов на выход и качество сеянцев, так на субстрате торф+почва +песок в соотношении (1:1:1) средний выход сеянцев составил 71 %, а на субстрате почва 57 %. Превышение на субстрате торф + песок +почва в соотношении (1:1:1) составило 14 %, что подтверждено и результатами дисперсионного анализа (табл. 2), где доля влияния фактора субстрат составила 20 %. Исследованиями выявлено влияние удобрений на выход и качество сеянцев облепихи, так средний выход сеянцев с применением удобрений составил 66 %, а без удобрений 54 %. Превышение с применением удобрений составило 12 %. При этом использование удобрений на субстрате торф+почва +песок в соотношении (1:1:1) средний выход сеянцев был 73 %, а на субстрате почва 58 %, что на 15 % больше чем на первом субстрате торф+почва +песок в соотношении (1:1:1). Данные показатели указывают на взаимодействие факторов субстрат и удобрения.

При этом превышение в вариантах на субстрате торф+почва +песок в соотношении (1:1:1) с применением минеральных удобрений было на 15 % больше, чем в вариантах с использованием органических удобрений (86 и 71 % соответственно). Это подтверждено и результатами многофакторного дисперсионного анализа, где доля влияния фактора В – удобрения составила 15 % (табл. 2).

Таблица 1

**Влияние удобрений на выход и качество сеянцев облепихи,
выращенных в теплице (среднее за 2018...2021 гг.)**

№ Варианта	Субстрат	Удобрения	Выход сеянца, % от высеянных семян	Длина сеянца, см	Диаметр корневой шейки, мм	Кол-во корней $d \geq 2$ мм, шт.	Длина корней, см
1	Торф+почва+песок (1:1:1)	Навоз КРС	80	40.2	5.6	18	32.0
2	Почва	Навоз КРС	64	34.2	4.8	15	18.7
3	Торф+почва+песок (1:1:1)	Конский навоз	76	34.0	5.0	12	30.6
4	Почва	Конский навоз	60	29.0	4.3	10	32.8
5	Торф+почва+песок (1:1:1)	Овечий навоз	68	38.3	5.6	27	14
6	Почва	Овечий навоз	54	30.6	4.5	21	11.2
7	Торф+почва+песок (1:1:1)	Птичий помет	67	37.3	4.3	28	11
8	Почва	Птичий помет	53	30.0	3.4	23	8.8
9	Торф+почва+песок (1:1:1)	Крс+К.н. +о.н. +п.п.	62	32.5	4.6	21	16
10	Почва	Крс+к.н. +о.н. +п.п.	50	26.0	3.7	17	12.8
11	Торф+почва+песок (1:1:1)	НРК	86	45.2	5.8	24	34
12	Почва	НРК	69	30.0	4.3	21	11.9
13	Торф+почва+песок (1:1:1)	Без удобрений	60	31.0	5.3	21	13
14	Почва (контроль)	Без удобрений	48	24.8	4.2	17	10.4

Сеянцы лучших вариантов № 11 и 1 характеризовались, и лучшими качественными показателями, так сеянцы, выращенные с применением минеральных удобрений, имели максимальную длину основного прироста 45.2 см, количество корней 24, шт., при их средней длине 34 см. Аналогичные высокие качественные показатели имели сеянцы, выращенные на субстрате торф+почва+песок, где в качестве удобрений применяли навоз КРС, при этом средняя длина прироста у них равнялась 40.2 см, количество корней 18 шт. и их длина 32 см. Проведенные исследования указали на зависимость выхода сеянцев от субстратов и вида применяемых удобрений.

Вариант № 11 с применением НРК на субстрате торф+почва+песок (1:1:1) показал наилучший выход сеянцев и составил 86 %. Минимальным был показатель в варианте № 14 на

субстрате почва (контроль) без удобрений, где выход сеянцев составил 48 %.

В результате было установлено, что повышение выхода сеянцев от взаимодействия НРК и субстрата в комплексе, являются позитивными показателями в опытах, исходя из этого превышение выхода сеянцев в варианте № 11 стало на 38 % больше, чем в варианте № 14 (контроль).

Аналогично высокий выход получен и в вариантах с применением органического удобрения (навоз КРС вариант 1), где выход сеянцев составил 80 %, что по сравнению с контролем (вариант № 14) на 32 % больше. Установлено, что растения с применением удобрений, как минеральных, так и органических характеризуются более сильным развитием надземных и подземных частей (см. рис. 4- 6).



Рис. 4. Сеянец варианта №11 (NPK)



Рис. 5. Сеянец варианта №1 (навоз КРС)



Рис. 6. Сеянец варианта №14 (контроль)

Сравнительный анализ использования органических удобрений показал, что наилучший результат был получен от применения навоза КРС (вариант №1), на котором выход сеянцев составил 80 %, длина основного побега 40.2 см и на конском навозе (вариант № 3) 76 % и 34 см соответственно, а худший результат наблюдается при использовании птичьего помета 67 % и 37.3 см соответственно, а также на варианте №5 с применением овечьего навоза 68 % и 38.3 см соответственно.

Исследованиями установлено, что эффективность выращивания сеянцев зависит не

только от субстратов и удобрений, но и в большей степени от физиологического состояния гибридных семян. На их состояние оказывают влияние климатические условия года исследований, а также своевременность проведения агротехнических мероприятий по уходу за растениями, на которых была осуществлена гибридизация (в применении полива, удобрений, пестицидов и др.) и соблюдения технологии хранения гибридных семян, их стратификации, предпосевной подготовки.

Это подтверждается и данными дисперсионного анализа (см. табл. 2), где доля

влияния фактора, год исследований на выход сеянцев была максимальной и составила 50 %, а доли влияния факторов субстрат и удобрения были ниже и составили соответственно 35 и 15 %.

Математической обработкой данных установлены положительные корреляционные зависимости: между выходом саженцев и длиной прироста = + 0.6; между количеством корней и выходом сеянцев $r = +0.7$.

Таблица 2

Доля влияния факторов на выход сеянцев облепихи при выращивании их в теплицах на искусственно приготовленных субстратах

Фактор	Доля влияния, %
А - субстрат	35
В - удобрения	15
С - год исследований	50

Заключение

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. На выход сеянцев наибольшее влияние оказывает физиологическое состояние гибридных семян, которое зависит от года исследований.

2. Выращивание сеянцев в теплице на субстрате торф+почва+песок (1:1:1) способствовало созданию оптимальных условий для прорастания семян, ускоренному развитию гибридных растений и обеспечило выход гибридных сеянцев от 48 до 86 %.

3. При выращивании сеянцев на субстрате торф+почва+песок с применением NPK максимальный выход сеянцев составил 86 %. Эти растения характеризовались мощным развитием надземной и корневой систем (длина основного побега составила 45.2 см, диаметр корневой шейки 5.8 мм, количество корней диаметром более 2-х мм - 24 шт., при средней длине 34 см.

4. На субстрате торф+почва+песок (1:1:1), с применением навоза КРС (вариант №1), выход сеянцев, составил 80 % и саженцы имели хорошее развитие: длина основного побега 40.2 см, диаметр корневой шейки 5.6 мм, количество корней 18 шт., длина корней 32 см, с применением конского навоза (вариант №3) выход сеянцев, составил 76 %, длина основного побега 34 см, диаметр корневой шейки 5 мм, количество корней 12 шт., длина корней 30 см.

5. На субстрате почва (контроль) без применения и с применением удобрений был получен минимальный выход гибридных растений равный 48...60 % (варианты №14 и 13).

Рекомендации производству

Выращивать сеянцы облепихи лучше всего на субстрате торф+почва+песок (1:1:1), с применением минеральных удобрений NPK, а также с использованием органических удобрений крупного рогатого скота и конского навоза.

Список литературы

1. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции. - М.: Наука, 1987. – 169 с.
2. Заманиди П., Пасхалидис Х., Закинфинос Г., Израилидис К., Хулиарас И., Василиадис С.

Изучение и описание сортов облепихи с коллекции афинского института виноградарства // Сборник работ XXV съезда греческого сообщества ученых плодовоовощеводов. Т. 2. С. 304-305. 2012.

3. Заманиди П., Пасхалидис Х., Узуниду Г., Хулиарас И., Георгакопулос Г. Изучение ризогенной активности черенков облепихи различных сортов на субстрате торф+почва+перлит // Сборник работ XXV съезда греческого сообщества ученых плодовоовощеводов. Т. 2. С. 306-307. 2012.

4. Лакин Г.Ф. Биометрия. М., 1990. – 431 с.

5. Заманиди П., Пасхалидис Х. Облепиха перспективная новая культура с большим будущим в нашей стране // Ж. Изд-во Научного учреждения сельскохозяйственных ученых. Т. 46., 2011. С. 13-15.

6. Пантелеева Е.И. Технология возделывания облепихи, г. Барнаул. 1970 г. 90 с.

7. Молчанов В.В. Облепиха, г. Новосибирск. 1973 г., 68 с.

8. Заманиди П., Пасхалидис Х., Хулиарас И., Бекиари Е., Узуниду Г. Новый сорт облепихи опылитель «Кентавр» // Сборник работ XXVII съезда греческого сообщества ученых плодовоовощеводов 28.09-30.10.2015, г. Волос. 107 с.

9. Малтабар Л.М., Ждамарова А.Г. Методики проведения агробиологических учётов и наблюдений по виноградарству. – Краснодар: Кубанский СХИ, 1982. – 28 с.

10. Заманиди П.К., Пасхалидис Х., Хулиарас И., Бекиари Е., Заманиду Д., Узуниду Г. Новый сорт облепихи «Элго Димитра-1». Сборник работ XXVII съезда греческого сообщества ученых плодовоовощеводов 28.09-30.10.2015, г. Волос. 108 с.

11. P. Zamanidis, C. Paschalidis, L. Maltabar, S. Vasiliadis - Effect of the Substrates on the Production of Engrafted Vine Cuttings in Heated Greenhouses// <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00103624.2013.803571>

12. P. Zamanidis, L. Maltabar, C. Paschalidis, E. Vavoulidou - Effect of the Substrates upon the Regeneration of the Engrafted Cuttings and the Yield of Engrafted Rooted Vines

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00103624.2012.641794/>

13. Заманиди П.К., Петрова С.С., Меркуропулос Г., Панкратова И.Р. Влияние субстратов и удобрений на выход и качество гибридных семян винограда при выращивании их в теплице // Ж. «Евразийское научное объединение» - №9 (79), сентябрь 2021, Сельскохозяйственные науки. С. 299-303.

14. Зволинский В.П., Петрова, С.С., Иванцова Е.А., Петров Н.Ю. Улучшение фитосанитарного состояния аграрных ландшафтов Нижнего Поволжья (монография) // Изд-во Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград, с. 480. - 2013 г.

15. Петров Н.Ю., Зволинский В.П., Петрова С.С., Петров Ю.Н. Предложения по восстановлению плодородия почв, засоренных горчаком ползучим // Межрегиональная научно-практическая конференция «Научно - производственное обеспечение инновационных процессов в орошаемом земледелии Северного Прикаспия», Соленое Займище, 16 января 2013 г. Издательство: Учреждение РАСХН - редакция журнала "Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук", г. Москва.

16. Заманиди П., Пасхалидис Х., Хулиарас И., Вавулиду Е., Василиадис С., Израилидис К., Бекиари Е., Пасхалидис Д. Приспособление, развитие и урожайность определенных сортов

облепихи в условиях Средиземноморья // XV съезд греческого сообщества ученых генетического улучшения растений, г. Лариса, 15-17 октября, 2014 г. 38 с.

17. Пасхалидис Х., Заманиди П., Петропулос Д., Димопулос И., Варзакас Ф., Хулиарас И., Петридис А. Влияние макроэлементов NPK на развитие и ризогенез семян облепихи // Сборник работ XXV всегреческого съезда сообщества ученых плодовоовощеводов, г. Лемесос, 01-03 ноября 2011. Кипр. 72 с.

18. Заманиди П.К., Пасхалидис Х., Узуниду Г., Ксения И., Евангелоянис Д., Папаконстантину Л., Метафа М. Новый греческий сорт облепихи «Эллас» // XVI съезд греческого сообщества ученых генетического улучшения растений «Значение генетического улучшения растений для выхода из экономического кризиса», г. Флорина, 28-30 октября, 2016 г. С. 374-378.

19. Заманиди П.К., Пасхалидис Х., Узуниду Г., Ксения И., Евангелоянис Д., Папаконстантину Л., Метафа М. Новый греческий сорт облепихи опылитель «Зевс» // XVI съезд греческого сообщества ученых генетического улучшения растений «Значение генетического улучшения растений для выхода из экономического кризиса», г. Флорина, 28-30 октября, 2016 г. С. 370-374.