

Российская академия сельскохозяйственных наук
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
САДОВОДСТВА СИБИРИ ИМЕНИ М.А. ЛИСАВЕНКО
(ГНУ НИИСС Россельхозакадемии)

На правах рукописи

ШМАТОВА Татьяна Михайловна

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ
РАЗМНОЖЕНИЯ ОБЛЕПИХИ СПОСОБОМ ЗЕЛЕННОГО
ЧЕРЕНКОВАНИЯ В КУЛЬТИВАЦИОННЫХ СООРУЖЕНИЯХ С
ЧАСТИЧНЫМ ПЛЕНОЧНЫМ УКРЫТИЕМ**

Специальность 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных
растений

**Диссертация на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук**

Научный руководитель:
кандидат с.-х. наук,
Зубарев Юрий Анатольевич

Барнаул – 2014

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 3 |
| ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПРОБЛЕМЫ..... | 8 |
| 1.1. Анатомические и физиологические основы придаточного корнеобразования..... | 9 |
| 1.2. Агротехнические аспекты технологии зеленого черенкования | 16 |
| 1.3. Подготовка черенковых маточников облепихи..... | 20 |
| 1.4. Длина черенков и срок посадки при зеленом черенковании облепихи..... | 25 |
| 1.5. Влияние микроклимата и некоторых элементов технологии зеленого черенкования на рост и развитие черенков..... | 28 |
| ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ | 33 |
| 2.1. Климатические особенности зоны проведения исследований | 33 |
| 2.2. Погодные условия в годы проведения исследований..... | 35 |
| 2.3. Объекты и методы исследований..... | 39 |
| ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ | 47 |
| 3.1. Влияние степени обрезки маточных растений облепихи на рост побегов и черенковую продуктивность..... | 47 |
| 3.2. Температурные условия в культивационных сооружениях.... | 53 |
| 3.3. Особенности корнеобразования и роста надземной части у зеленых черенков облепихи в различных культивационных сооружениях | 57 |
| 3.4. Основные характеристики однолетних саженцев облепихи полученных в теплицах с полным и частичным укрытием..... | 64 |
| 3.5. Влияние сроков посадки зеленых черенков облепихи на выход и качество посадочного материала в условиях теплицы с частичным пленочным укрытием | 69 |
| 3.6. Влияние уборки опавших листьев на качество посадочного материала облепихи в условиях теплицы с частичным пленочным укрытием..... | 74 |
| ГЛАВА 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ ОБЛЕПИХИ СПОСОБОМ ЗЕЛЕНОГО ЧЕРЕНКОВАНИЯ В КУЛИТИВАЦИОННЫХ СООРУЖЕНИЯХ С ПОЛНЫМ И ЧАСТИЧНЫМ УКРЫТИЕМ ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКОЙ..... | 77 |
| ВЫВОДЫ..... | 84 |
| РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ..... | 86 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ..... | 87 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ..... | 106 |

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы. В настоящее время облепиха (*Hipporhae rhamnoides L.*) рассматривается как ведущая культура для сибирского садоводства. Высокая зимостойкость, обильное ежегодное плодоношение, богатейший биохимический состав плодов, умеренные требования к плодородию почвы, доступная агротехника и целый ряд других преимуществ способствовали ее широкому распространению как на Алтае, в Сибири, так и за рубежом (Базарон, Цибикова, 1978; Калинина, 1993; Кудрук, 1998; Турецкова, Азарова, 1998 и др.). Интерес к облепихе возрастает с каждым годом и оценивается в настоящее время на уровне 1,5-2,0 млн. шт. саженцев в год.

Высокая экономическая эффективность возделывания облепихи, начиная с производства посадочного материала, получения непосредственно сырья в виде плодов (а также листьев и древесины) и заканчивая переработкой на различные виды продуктов, стимулирует необходимость закладки новых площадей.

Алтайский край является признанным центром, связанным с селекцией, сортоизучением и размножением облепихи. Здесь учеными ГНУ НИИСС Россельхозакадемии (ранее Алтайской плодово-ягодной опытной станции) созданы первые в мире сорта облепихи и предложены технологии размножения этой культуры. К настоящему времени селекционерами НИИСС создано 48 сортов облепихи, в том числе 10 из них передано на Государственное сортоиспытание за последние 10 лет. Сорта алтайской селекции выгодно отличаются от сортов других селекционных центров своей крупноплодностью, высокой продуктивностью, компактной кроной, отсутствием колючек, сладкоплодностью за счет чего и получили мировую известность.

Разработка способов вегетативного размножения облепихи начата Ж.И. Гатиным в 1950 г. (Пантелеева, 1977). Одним из наиболее эффективных

способов размножения оказался способ зеленого черенкования. В 1979 г. вышло издание «Технология возделывания и размножения облепихи». В дальнейшем большинство специалистов и ученых предложенную технологию лишь незначительно совершенствовали.

Несмотря на все преимущества существующей технологии зеленого черенкования, она не лишена отдельных узких мест. В частности, в культивационных сооружениях, предусматриваемых технологией недопустимы даже незначительные (15-20 минут) перебои с орошением в дневное время из-за резкого увеличения температуры под пленкой, а также перегрева поливных труб, что может привести к ожогам листовой поверхности черенков и их дальнейшей гибели. Существует также опасность нарушения целостности пленочного укрытия теплицы в результате сильных ветровых нагрузок, что крайне негативно может сказаться в период начальной стадии адаптации черенков к тепличным условиям, когда они чрезвычайно чувствительны к резким изменениям микроклимата. Одной из серьезных проблем в условиях теплицы является накопление гнилостной микрофлоры, способной за короткий срок повредить значительное количество черенков. И наконец, это дорогостоящие культивационные сооружения. Капитальные затраты на строительство и монтаж теплиц чрезвычайно велики и далеко не каждое хозяйство на начальном этапе своей деятельности может позволить себе подобные вложения.

Изменяющиеся требования к качеству посадочного материала, растущий спрос при ограниченных материальных и трудовых ресурсах в большинстве питомниководческих хозяйств требуют поиска новых технологических подходов при производстве саженцев, оптимизации уровня затрат, снижения себестоимости продукции. Одним из таких путей является переход от производства посадочного материала облепихи в дорогостоящих крупногабаритных пленочных теплицах к размножению в условиях незащищенного пленочным укрытием грунта, что на фоне снижения материальных и трудовых затрат может способствовать повышению качества

посадочного материала. Однако внедрение данного способа предполагает пересмотр ряда элементов технологии, в частности: своевременная подготовка маточных растений, размер и качество черенкового материала, сроки и способы посадки, уходные работы в культивационных сооружениях и др.

Целью исследований является совершенствование элементов технологии размножения облепихи способом зеленого черенкования, обеспечивающей снижение материальных и трудовых затрат без ухудшения качества посадочного материала за счет использования частичного (периметрального) укрытия культивационных сооружений полиэтиленовой пленкой.

Задачи исследований:

1. Изучить продуктивность маточных растений облепихи в зависимости от способов их подготовки;
2. Изучить температурный режим в культивационных сооружениях различного типа;
3. Провести сравнительное изучение процессов корнеобразования и роста зеленых черенков облепихи при размножении в культивационных сооружениях различного типа;
4. Установить оптимальную длину зеленого черенка для получения высококачественного посадочного материала в условиях частичного пленочного укрытия;
5. Установить оптимальные сроки посадки зеленых черенков для выращивания по технологии с частичным пленочным укрытием;
6. Изучить особенности роста и развития черенков облепихи в культивационных сооружениях с частичным пленочным укрытием при использовании элемента технологии "уборка опавших листьев";
7. Дать оценку экономической эффективности технологии размножения облепихи способом зеленого черенкования в культивационных сооружениях с частичным пленочным укрытием.

Новизна исследований. Впервые в условиях Алтайского края проведено комплексное изучение возможности выращивания посадочного материала облепихи способом зеленого черенкования с использованием культивационных сооружений с частичным укрытием полиэтиленовой пленкой. Изучена динамика корнеобразования зеленых черенков облепихи методом стационара (стекло), а также рост и развитие их в зависимости от температурных условий, длины черенка и срока посадки. Установлена высокая экономическая эффективность выращивания саженцев облепихи способом зеленого черенкования в культивационных сооружениях с частичным пленочным укрытием.

Практическая ценность работы. Установлены оптимальная длина черенка и сроки посадки при зеленом черенковании облепихи в культивационных сооружениях с частичным пленочным укрытием. Выявлены лучшие способы обрезки маточных растений облепихи для получения максимального количества зеленых черенков оптимальной длины, пригодных для выращивания в культивационных сооружениях с частичным пленочным укрытием. Использование культивационных сооружений с частичным пленочным укрытием позволяет повысить уровень рентабельности в среднем на 74%.

На защиту выносятся:

- 1) способы обрезки, в зависимости от возраста маточных растений облепихи для получения качественного черенкового материала;
- 2) оптимальная длина зеленого черенка облепихи и срок посадки в культивационных сооружениях с частичным пленочным укрытием;
- 3) экономическая оценка технологии выращивания однолетних саженцев облепихи в культивационных сооружениях с частичным пленочным укрытием.

Апробация работы. Основные положения диссертации доложены на научно-практической конференции «Совершенствование сортимента и технологий размножения и возделывания садовых культур для условий

Сибири» (Барнаул, 2012); Международной научно-практической конференции «Состояние и перспективы развития сибирского садоводства» (Барнаул, 2013); 6-й Международной конференции по облепихе (6-th International Seabuckthorn Association Conference "Seabuckthorn - a fresh look at technology, health and environment", Potsdam, Germany, 2013), на заседаниях ученого совета ГНУ НИИСС Россельхозакадемии (Барнаул, 2011-2013).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 7 работ, в том числе 2 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Объем и содержание диссертации. Диссертация изложена на 125 страницах и состоит из введения, 4 глав, выводов, рекомендаций производству, списка использованной литературы из 192 наименований, в т.ч. 9 на иностранных языках, содержит 26 таблиц, 10 рисунков и 16 приложений.

Автор выражает благодарность и глубокую признательность за помощь в работе и ценные консультации научному руководителю канд. с.-х. наук Ю.А. Зубареву, а также сотрудникам, канд. с.-х. наук А.В. Гунину, канд. с.-х. наук Е.В. Одеровой, доктору с.-х. наук Е.И. Пантелеевой, лаборанту В.В. Курдюковой и канд. с.-х. наук Е.Н. Зубаревой, участвовавшим в выполнении и обсуждении исследований.

ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПРОБЛЕМЫ

Все сорта облепихи алтайской селекции принадлежат одному подвиду – *Hippophae rhamnoides sbsp. mongolica* (Rousi, 1971). Этот подвид успешно возделывается в Сибири, Монголии, Китае, а также перспективен для северных регионов Америки и Европы. Вопросами размножения *H.rhamnoides sbsp. mongolica* в основном занимались специалисты азиатской части нашей страны (Алтай, Бурятия). Имеющиеся в литературе материалы исследователей европейской части России, а также ряда зарубежных авторов, основаны на изучении других подвидов, существенно отличающихся по многим признакам от *sbsp. mongolica*, либо являются ссылками на работы алтайских ученых.

Размножение облепихи способом зеленого черенкования является одним из наиболее прогрессивных способов получения посадочного материала этой культуры (Гатин, 1964; Пантелеева, 1977; Тарасенко 1979; Радкевич, 2006 и др). Лишь размножение одревесневшими черенками может, в некотором роде, конкурировать с зеленым черенкованием, однако оно уступает последнему по ряду позиций. В частности, коэффициент размножения одревесневшими черенками гораздо ниже, а окореняемость их в производственных условиях, как правило, уступает таковой зеленым черенкам (Коряк, 1966; Головатый, 1979; Воробьева, 1979; Тищенко, 1991; Радкевич, 2010 и др). Другие способы размножения, такие как семенами, корневыми отпрысками, отводками и прививками существуют, однако не имеют производственного значения.

Древесные и кустарниковые растения по способности к окоренению стеблевых черенков условно подразделяются на легко-, средне- и трудноокореняющиеся (Комисаров, 1964). Зеленые черенки облепихи отнесены к среднеокореняющимся (Гатин, 1963; Пантелеева, 1977). Даже в пределах одного вида окореняемость черенков может быть неодинакова (Аладдина, 2013).

Вопросам зеленого черенкования, его физиологическим основам и агротехнической практике посвящено большое количество работ как зарубежных, так и отечественных авторов.

Основными вопросами, с которыми сталкивается исследователь при разработке частных методик размножения древесных и кустарниковых пород методом зеленого черенкования являются подбор оптимальной длины черенка, способы его подготовки к посадке, установление сроков черенкования, подбор регуляторов корнеобразования и роста, типы культивационных сооружений, режимы освещения, орошения, температуры, подбор субстратов для окоренения, схемы посадки, а также одна из наиболее важных задач при промышленном питомниководстве – способы подготовки маточных растений.

Однако при всей динамичности научной мысли нами не обнаружено существенных изменений в представлениях о принципах размножения древесных и кустарниковых растений способом зеленого черенкования за последние несколько десятков лет. Р.Х. Турецкая, в своей монографии «Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста» (1961) всесторонне осветила физиологические и отчасти биохимические основы зеленого черенкования, на базе которых и 50 лет спустя можно строить частные научно-обоснованные технологии и системы питомниководства. Немного позднее, в 1967 году, выходит монография М.Т. Тарасенко «Размножение растений зелеными черенками», которая также подробно раскрывает основные закономерности, принципы и особенности данного типа размножения.

1.1. Анатомические и физиологические основы придаточного (адвентивного) корнеобразования

Придаточные (адвентивные) органы растений возникают в местах, где их появление не обязательно (обычно на других органах), как правило относительно поздно (часто из вторичных меристем) и эндогенно, то есть во

внутренних тканях (в камбии, перицикле). Корень придаточный возникает на стебле и его подземных метаморфозах – клубнях, луковицах, корневищах. Придаточная корневая система состоит только из придаточных корней и характерна для вегетативно размножаемых растений (Кудрявец, 2007; Словарь, 1989).

В понимании внутренних механизмов процессов дифференциации корневых зачатков у стеблевых черенков важное значение имело открытие физиологически активных веществ (регуляторов роста), это фитогормоны и ингибиторы роста. F.W. Went (1928) впервые выделил ростовые вещества и проверил их эффективность при черенковании. Исследования W.C. Cooper (1935), H.L. Pease и R.J. Garner (1937) показали, что применение регуляторов роста представляет большой интерес для размножения растений зелеными черенками. Их соотношение определяет направленность регенерационных процессов (Кефели, 1974; Турецкая, 1975; Matschke, Weiser, 1988).

Фитогормоны и ингибиторы синтезируются в молодых листьях, почках, верхушках корней и побегов и транспортируются в другие места, где активизируют процессы органогенеза и роста. Поэтому роль листьев и почек в укоренении стеблевых черенков очень важна. Замечено, что каллус и корни, как правило, сильнее развиваются со стороны почек. Стимулирующее влияние почек на образование корневых зачатков проявляется в период, когда почки пробуждаются. С деятельностью почек связано образование и поступление по флоэме к месту формирования корней веществ типа ауксинов (Турецкая, 1961; Тарасенко, 1967; Иванова, 1982; Кефели, 1997).

Ауксин – вещество индольной природы, который образуется в растительных тканях из процессов биосинтеза, катаболизма и гидролиза. Его присутствие вызывает изменение в метаболизме в базальной части черенка. В качестве ингибитора обычно выступает абсцизовая кислота (Поликарпова, 1998).

Р.Х. Турецкая (1969) в своих опытах показала, что в листьях и почках осенних черенков ивы содержится много ингибиторов, задерживающих

корнеобразование. При удалении этих органов окореняемость черенков повышается.

Распределение ассимилятов, аминокислот, минеральных солей и других соединений между органами и тканями растений происходит при помощи побегов. Образование адвентивных корней требует большой концентрации ауксина. Это достигается при нарушении целостности организма, характерного для зеленых черенков. Передвигаясь из почек и листьев к основанию побега ауксин, вместе с другими ассимилятами у среза встречает преграду, где и наблюдается локальное повышение их концентрации, приводящее к образованию адвентивных корней (Тарасенко, 1967; Полевой, 1984).

Нарушение целостности организма растения приводит к изменению всего метаболизма, перераспределению и изменению баланса не только гормонов и ингибиторов, но и пластических веществ, которые также имеют большое значение для окоренения стеблевых черенков (Тарасенко, 1967; Фаустов, 1969; Иванова, 1982)

Важным для процессов регенерации является степень оводненности и водопоглощающая способность клеток и тканей растений (Турецкая, 1961; Прохорова, 1973). Прямую зависимость окоренения черенков от содержания в них воды установил Б.С. Ермаков (1975). Он подчеркивает необходимость поддержания тургора черенков, наличия в них высокого исходного запаса воды. Это необходимое условие для меристематической активности регенерирующих тканей. По мере уменьшения содержания воды в листовой ткани фотосинтез снижается и доходит до нуля.

Применение зеленого черенкования в больших объемах стало возможным после того, как были синтезированы регуляторы роста, способные стимулировать корнеобразование у черенков. Их применение позволило значительно увеличить окореняемость, улучшить качество окорененных черенков, вегетативно размножать даже трудноококоряемые породы.

Влияние регуляторов роста на окоренение зеленых черенков облепихи изучали Ж.И. Гатин (1962, 1964), Е.И. Пантелеева, (1969, 1970, 1977), З.А. Прохорова (1972), И.И. Федоров (1974), В.И. Авдеев (1976), С.В. Акимова (2005), и др.

Различные виды и сорта при черенковании обнаруживают неодинаковую реакцию на обработку регуляторами роста. У одних они способны существенно стимулировать процесс корнеобразования, у других не столь значительно, у некоторых видов не выявляют положительной реакции (Тарасенко, 1967; Иванова, 1982).

Под влиянием обработки ростовыми веществами в оптимальной концентрации клетки камбия и коровой паренхимы у базальной части черенка становятся «центрами притяжения» воды и питательных веществ, происходит усиленное развитие, как имеющихся корневых зачатков, так и образование новых меристематических очагов, из которых образуются придаточные корни (Орлов, 1969; Саркисова, 1984; Фаустов, 1985). Влияние регуляторов роста сильнее, когда для черенкования используются побеги в оптимальной степени зрелости.

Наиболее эффективными и чаще применяемыми в производстве регуляторами роста являются β -индолилуксусная кислота (ИУК) и ее соль – гетероауксин, а также β -индолилмасляная кислота (ИМК). При обработке черенков водными растворами индолилмасляной (0,01-0,02%) или индолилуксусной (0,01-0,03%) кислот всегда в той или иной степени повышалась окореняемость черенков, сокращался период корнеобразования, улучшалось развитие корневой системы. При ранних сроках черенкования рекомендуется применять слабые (30-50 мг/л) концентрации ИМК, а в поздние сроки, когда черенки более одревесневшие, применяют повышенную концентрацию – 75-100 мг/л (Арбаков, 1998; Пантелеева, 2013).

Структурные процессы, происходящие при регенерации органов, в частности при окоренении черенков, подробно изложены В.К. Александровым (1966), М.Т. Тарасенко (1967, 1979), П.Н. Орловым (1969),

З.Я. Ивановой (1982), В.В. Фаустовым (1985), Liu Yun-qiang (2004). Вскоре после срезания черенка на его раневой поверхности при участии вытекшего сока образуется субериновая пленка, предохраняющая живые ткани от разрушения микроорганизмами. Затем на срезе в результате клеточного деления образуется однородная ткань – каллус с образованием меристем (феллоген, каллусовый камбий), дающих начало проводящим тканям и точкам роста побегового и корневого характера. В меристематическом очаге зачаток будущего корня принимает конусовидную форму, и в нем начинают дифференцироваться проводящие ткани – ксилема и флоэма, которые структурно связываются с ближайшим сосудистым пучком стебля. Формируется точка роста корня, при помощи которой зародышевый корешок сквозь кору и эпидермис выходит наружу. Разрастание, утолщение базальной части черенка происходит за счет деления клеток почти всех тканей, но сильнее разрастаются элементы камбия и коры.

Кроме основной функции – образования зачатков корней на основе меристематических тканей, камбий может выполнять функцию корня: всасывает из субстрата и подает воду в черенок (Иванова, 1982), служит источником питания для новообразований до тех пор, пока последние не включаются в общую систему (Александров, 1966).

По мнению М.Т. Тарасенко (1967), Ивановой (1982), Liu Yun-qiang (2004) чрезмерное разрастание каллуса тормозит заложение придаточных корней и сильнее выражено у трудноокореняемых видов. Они объясняют это образованием в камбии ингибиторов, нейтрализующих ауксины, и указывают, что каллус истощает черенок.

Образованию большого каллуса способствуют: черенкование в периоды, когда побеги физиологически мало способны к корнеобразованию, отсутствие обработки стимуляторами роста, низкая аэрация, высокая температура и влажность субстрата в месте расположения корней черенка (Иванова, 1982).

У черенков многолетних растений адвентивные корни чаще всего возникают в молодых тканях вторичной флоэмы вблизи сосудистых пучков, в местах сосредоточения камбия, причем возникающие корневые зачатки тесно связаны с клетками сердцевинных лучей, образуют с ними как бы общую систему. Отмечены случаи дифференциации корней в паренхиме, камбии (Wu Lilian, Overcash, 1971; J.Jiang, 1994), сердцевинных лучах (Юрцев, 1969) и даже в сердцевине (Александров, 1966; Тарасенко, 1967). Анатомо-морфологический анализ придаточного корнеобразования у стеблевых черенков большого числа видов показал, что зачатки придаточных корней возникают не только в образовательных, но и сохранивших некоторую меристематичность постоянных тканях (Иванова, 1982).

Корневые зачатки могут образовываться и в каллусе, однако для этого, как правило, необходимо наличие в нем клеток камбия. Выход корней из каллуса – явление довольно частое, однако это еще не значит, что они возникают в каллусе. Возникая в других тканях, они лишь проходят через него. Иногда, возникнув во внутренних частях коры, корневые зачатки не в состоянии пройти группу толстостенных лубяных клеток, изменяют горизонтальное направление на вертикальное, прокладывая путь наружу через каллус и создавая тем самым впечатление, что они дифференцировались в каллусе (Тарасенко, 1967).

Отмечаются определенные закономерности и в расположении придаточных корней на черенках. P.W. Zimmerman, A.E. Hitchcock (1929) установили девять типов расположения корней на стеблевых черенках. П.Н Орлов (1969) выделяет четыре типа: 1) непосредственно из тканей в зоне узла почки, листового следа, чечевичек; 2) из наплывов каллусной ткани; 3) из тканей в зоне узла и одновременно из наплывов каллуса с преобладанием 1-го или 2-го типа; 4) со стороны почки и листового следа, по всему периметру зоны корнеобразования, как и в первом типе. Тип корнеобразования зависит от его принадлежности к той или иной систематической единице и определяет степень способности к корнеобразованию.

Образование придаточных корней контролируется функциями листа (Тарасенко, 1967). В процессе придаточного корнеобразования зеленому листу принадлежит ассимилирующая, питающая и испаряющая функции. В опытах N. Breviglieri (1957), М.Т. Тарасенко (1967), З.Я. Ивановой (1982), показано, что при значительном уменьшении поверхности листьев сокращалось не только количество окоренившихся черенков, но и число образовавшихся корней, их длина, корнеобразование затягивалось. В варианте с полным удалением листьев крыжовника ни один из черенков не укоренился.

У многих видов образование придаточных корней на побеге приурочивается к листовому узлу, чаще всего со стороны листа, в непосредственной близости к пазушным почкам (Тарасенко, 1967). Исходя из этого, в практике зеленого черенкования нижний срез на черенке делают непосредственно под почкой с листом под углом 45°С.

У легкоокореняющихся видов растений придаточные корни на черенках и отводках нередко образуются не только в узлах, но и на значительной части междоузлия, где они бывают расположены продольными рядами так, что корневые зачатки обычно возникают и вдоль сосудистого пучка (Тарасенко, 1967). В.И. Авдеев установил, что характер заложения корневых зачатков на побегах может меняться: у зеленых черенков облепихи при черенковании в ранние сроки корни появляются со стороны почек и листьев по 10-40 шт., а в поздние, когда низ черенков одревеснел, – чаще всего над почкой и, как правило, по одному корню.

Важнейшим фактором успешного окоренения зеленых черенков является генетическая, наследственная способность к адвентивному ризогенезу (Миллер, Альбрехт, 1978; Фридрих, Нойман, Фогель и др, 1976; Маслова, 1989). Наследование способности к легкому окоренению черенков определяется действием нескольких генов, которые контролируют синтез веществ, способствующих образованию корней (Гартман, Кестер, 1963).

Способность к окореняемости передается по наследству (Тарасенко, Еремин, 1977), а также морфологический тип корней (Юсуфов, 1969), различия в сроках начала и массового образования корней (Комаров, 1969), их расположение на побеге (Орлов, 1969; Иванова, 1982) и другие признаки.

Не все сорта и формы облепихи одинаково хорошо регенерируют придаточные корни. Так по данным М.Т. Тарасенко (1979), сорт Щербинка восточно-сибирского происхождения из-за быстрого окончания роста побегов и одревеснения при размножении зелеными черенками окореняется хуже, особенно при поздних сроках черенкования.

Таким образом, анатомия и морфология придаточного корнеобразования в большей степени зависят от наследственных свойств растений и многих эндогенных и экзогенных факторов.

1.2. Агротехнические аспекты технологии зеленого черенкования

Первая научно-обоснованная технология размножения облепихи способом зеленого черенкования предложена относительно недавно – в 1977г. Е.И. Пантелеевой в ее диссертационной работе «Культура облепихи в Алтайском крае». Она предусматривает создание и эксплуатацию черенковых маточников, окоренение зеленых черенков в крупногабаритных пленочных теплицах, оборудованных установками автоматически регулируемого искусственного тумана, зимнее хранение окорененных черенков и доращивание их в поле питомника (Технология..., 1979).

Прослеживая переиздание этой технологии в 1981, 1982, 1988, 1989 гг. (Технология..., 1981, Технология..., 1982, Технология..., 1988, Интенсивная технология..., 1989), мы закономерно приходим к монографии Е.И. Пантелеевой «Облепиха крушиновая (*Hippophae rhamnoides* L.)», вышедшей как труд, обобщающий многолетнюю работу группы сотрудников, как по селекции, так и по размножению облепихи (Пантелеева, 2006). Следует отметить, что технология, предложенная в монографии, по основным параметрам сходна с технологией, предложенной в 1979 г. Это наглядно

говорит о ее проверенной временем эффективности и надежности. Тем не менее, существенно изменившиеся условия производства за последние десятилетия, требуют определенных корректировок в подходах, поиска возможностей оптимизации технологического процесса.

Вопросам совершенствования технологии размножения облепихи зеленым черенкованием посвящено значительное количество работ. В них освещаются как агротехнические аспекты (применение различных стимуляторов роста, удобрений и т.д.; методы, предложенные А.Е. Соловьевой, Ф.Ф. Стрельцовым и другими), так и биологические (изучение длины черенков, оптимальных сроков черенкования и т.д.). А.Е. Соловьевой (1998) на Новосибирской зональной плодово-ягодной опытной станции им И.В. Мичурина было предложено беспересадочное доращивание саженцев облепихи, для чего конструкция теплицы передвигалась на новое место трактором и использовалась для окоренения очередной партии черенков. Подобный опыт был применен и ранее в совхозе «Память Ильича» в Московской области (Спижовый, 1969; Ермаков, 1969), где использовались временные и переносные разборные конструкции пленочных укрытий и установки искусственного тумана. С.А. Плыгун в Орле (2008) доказал эффективность применения полимерных материалов для укрытия поверхности субстрата в культивационных сооружениях на окореняемость зеленых черенков плодово-ягодных (в том числе и облепихи) и декоративных культур. Наибольший эффект от применения укрывных материалов наблюдается на культурах с длительным периодом корнеобразования.

В.А. Тихомиров (2000, 2002) говорит о том, что при использовании крупногабаритных теплиц, оборудованных туманообразующей установкой, наиболее эффективен комбинированный способ укрытия, когда верх теплиц накрыт молочно-белой пленкой, а боковые стенки - прозрачной. Вследствие оптимального баланса между освещенностью и увлажнением в такой теплице создается благоприятный микроклимат для окоренения, исключаются солнечные ожоги на листьях зеленых черенков, а из-за уменьшения расхода

воды, не наблюдается переувлажнения субстрата. А также использование молочно-белой пленки позволяет уменьшить частоту полива, при этом возможно использование более длинных черенков.

Ф.Ф. Стрельцовым предложена система двукратного использования защищенного грунта. Эта система предусматривает обязательное использование укрывных маточников, благодаря чему зеленые черенки высаживают в теплицу раньше на 10-15 дней. В конце июня – начале июля окорененные черенки со слабыми не закаленными корешками пересаживают на доращивание в открытый грунт, чтобы освободить площадь теплицы и провести повторную посадку зеленых черенков (Стрельцов, 1998, 2000, 2008).

В условиях, где температура и относительная влажность воздуха не являются лимитирующим фактором (Южный берег Крыма, приморские районы Закавказья), положительные результаты окоренения обеспечивает открытый грунт (Поликарпова, 1990).

В Нечерноземной зоне РФ М.Т. Тарасенко в 1973-1975 гг. были проведены эксперименты по сравнительному изучению зеленого черенкования облепихи в крупногабаритных пленочных укрытиях и в открытом грунте с системой искусственного тумана. При этом использовались черенки, взятые с различных зон ростового побега (верхней, средней и нижней) и высаживались они в различные сроки. Примечательно, что наилучшая окореняемость была зафиксирована на открытом участке в поздние сроки черенкования на черенках с верхней зоны побегов. Однако при этом черенки имели менее развитую корневую систему и почти не имели приростов (Тарасенко, 1979).

В зарубежной литературе не много работ по размножению облепихи. Тем не менее, обобщая ряд исследований по агротехнике облепихи в Германии, Mörsel Jörg-Thomas (2009) упоминает о возможности размножения облепихи зелеными черенками на открытых участках при достаточном туманообразовании.

Для условий Сибири обязательным условием получения качественного посадочного материала облепихи считается использование защищенного грунта, о чем сказано во всех рассмотренных нами рекомендациях. В то же время в ОПХ «Барнаульское» НИИСС в 1983-1987 гг. в первые сроки черенкования (вторая половина июня) использовали теплицы только с боковым укрытием. Примечательно, что даже при использовании в то время черенков умеренной длины (15-20 см) приживаемость их была такой же, как и в закрытых теплицах. Окорененные черенки имели несколько меньший прирост, но более развитую корневую систему. Более того, приживаемость их в поле доращивания оказалась на 5-10% выше, чем у черенков из закрытых теплиц (Интенсивная технология..., 1989). По разным причинам дальнейшую проработку этой технологии прекратили. Вероятно, этому в первую очередь способствовали полученные предварительные данные по сравнительной оценке различных культивационных сооружений для зеленого черенкования. Данные, приведенные Е.И. Пантелеевой (2006), свидетельствуют о значительно более низкой эффективности открытого грунта, по сравнению с условиями крупногабаритных пленочных теплиц. Так, в специально поставленном опыте на сорте Золотой початок окореняемость в теплице составила 89,6%, а на открытом участке лишь 64,0%. Корневая система в теплице развита заметно сильнее. Культивационные сооружения оказали влияние и на сохранность черенков при перезимовке. Из черенков, окорененных в теплице, после перезимовки сохранилось 88,0%, а на открытом участке – всего лишь 50,6% (Пантелеева, 2006). Как видно, эти результаты несколько противоречат приведенным выше данным о практически сходных результатах в теплице и на открытом участке, полученных в ОПХ «Барнаульское». Мы считаем, что это связано, в первую очередь, с неодинаковыми размерами черенков, использованных в двух различных экспериментах. Так, Е.И. Пантелеева использовала черенки длиной 10-12 см, в то время как в опытах ОПХ «Барнаульское» НИИСС были использованы черенки длиной 18-20 см.

В этой связи, полагаем, что увеличение размера черенка является ключевым направлением к достижению успеха при зеленом черенковании облепихи без использования пленочного укрытия.

1.3. Подготовка черенковых маточников облепихи

Первоочередной задачей при выращивании посадочного материала облепихи способом зеленого черенкования в промышленных объемах является создание специальных черенковых маточников. Использование одних и тех же растений для плодоношения и заготовки черенков не допустимо, так как это не только снижает урожайность, но и делает их восприимчивыми к болезням и вредителям (Технология..., 1988).

Закладывать черенковые маточники необходимо здоровыми сортовыми саженцами с апробированных полей питомника. Для исключения сортовой примеси различные сорта нельзя высаживать в один ряд, а близкие по морфологическим признакам – в соседних рядах. Это особенно важно для облепихи, которая дает корневые отпрыски, проникающие в соседние ряды. Женские экземпляры пространственно изолируют от мужских, чтобы не допустить плодоношения.

Закладка и эксплуатация черенковых маточников садовых культур описаны Р.Х. Турецкой, Ф.Я. Поликарповой (1968), Е.И. Глебовой (1969), А.И. Ворониной и др. (1981), З. Рамадановой (1979), М.М. Салиховым, Ф.Я. Поликарповой (1980), С.Н. Степановым (1981), Т.М. Плетневой (1988), Г.М. Воробьевой (1994) и др.

В литературе имеются указания на то, что обрезка маточных растений должна быть направлена на осветление кроны. Чрезмерно растущие, особенно затененные жировые побеги плохо окореняются (Татаринов, 1984).

Легко окореняются зеленые черенки, взятые с молодых сеянцев или поросли, а с увеличением возраста способность черенков к восстановлению корневой системы теряется. Такая закономерность выявлена у многих плодовых и ягодных культур (Кренке, 1950; Любинский, 1957; Шитт, 1958;

Дубровицкая, 1961; Гартман, Кестер, 1963; Тарасенко, 1964; Агафонов, Фаустов, 1964; Юрцев, 1969; Усевич, 1970; Кузин, 1973; Федоров, 1972; Иванова, 1979; Субботин, 1983 и др.). Маточные растения на ранних стадиях развития проявляют высокую регенерационную способность, которая затем снижается (Скалий, 2007). Срезка черенков облепихи начинается на второй год после посадки, когда можно срезать по 5-10 побегов с каждого куста (Пономарчук, 1972; Белых, 1999).

И.И. Федоров говорит, что маточные растения должны быть не старше 8-10 лет, и отбирать на них следует побеги ростового типа, используя для черенков верхнюю часть побега с сохранением растущей верхушки. Также он указывает на то, что одинаково хорошо укореняются черенки как от растений в возрасте 2-3 лет, так и от 5-8 летних растений (Федоров, 1972, 1974).

А.Г. Гурин (2009) говорит, что важнейшим направлением совершенствования технологий размножения ягодных культур выступают определения возможностей продления сроков использования маточных растений и их оздоровления. При этом О.Ф. Буторова (2007) указывает, что большинство листовенных видов показывают высокую способность черенков к окоренению, несмотря на относительно большой возраст (28-40 лет) маточных растений.

Исследования, проведенные в 2007-2008 гг. в РУП «Институт плодоводства» г. Самохваловичи Республике Беларусь Д.Б. Радкевичем (2009) говорят о том, что маточник облепихи, выращиваемый по типу живой изгороди со схемой посадки 1,4x0,5 м, высотой штамба 20 см и черным паром в ряду, обеспечивает получение не менее 450 тыс. шт./га стандартных 30-сантиметровых черенков в среднем за первые два года эксплуатации маточника, что на 82-89% выше, чем выход с 1 га маточника высотой штамба 50 см, с залужением междурядья и черным паром в ряду и схемой посадки 3,0x0,5 м.

Черенки плодовых и ягодных культур заготавливают с небольшой степенью одревеснения (при сгибании не ломаются). Для черенкования берут

побеги с неповрежденными листьями (Яковлева, 2004). Из процесса заготовки необходимо исключить побеги слабо растущие и имеющие повреждения (стареющие ткани). Отобранные для дальнейшего размножения побеги должны быть по возможности, более однотипными, средней силы роста, с хорошо развитыми пазушными вегетативными почками. Для каждой культуры и сорта характерны присущие только им параметры побегов: средняя толщина, длина, облиственность, густота расположения листовых пластинок и окраска коры в период заготовки для черенкования (Коваленко, 2011).

Рядом исследователей отмечается зависимость окореняемости стеблевых черенков от расположения на растении и отдельном побеге. У многих древесных растений лучше окореняются черенки, заготовленные в нижней части кроны по сравнению с черенками из верхних ярусов (Турецкая, 1961; Якушевич, 1969; Кузин, 1973). Установлено, что черенки большинства декоративных пород, взятые из нижней части побегов укореняются лучше, в ранние сроки черенкования, чем из средней и верхней части. В поздние сроки лучше окореняются черенки из верхней части побега (Комиссаров, 1964; Тарасенко, 1967; Стаценко, Фаустов, 1969; Авдеев, 1976 и др.). На тесную связь способности к окоренению из различных частей побега со сроками черенкования указывает А.А. Васильев (1969). Неодинаковую способность черенков к окоренению в зависимости от их расположения по длине побега А.П. Стаценко и В.В. Фаустов (1969) объясняют различной метаболической активностью и направленностью обменных процессов. Ф.Я. Поликарпова (1981, 1989, 1990) также отмечает, что процесс корнеобразования в значительной степени зависит от места расположения черенка на побеге. В зависимости от срока черенкования целесообразнее использовать разные части побега: в более ранний срок черенки следует брать из нижней части, в более поздний из верхушечной.

Подорожный В.Н. (2010) в опытах по изучению возможности и особенностей размножения росяники зелеными черенками указывает, что

прирост саженцев в значительной степени зависит от места взятия черенка из побега и наибольший из базальной и средней части.

По данным Пантелеевой Е.И. (2013) черенки облепихи с верхушечной точкой роста окореняются значительно лучше и качество саженцев из верхней части побега также выше. Удаление верхушечной почки снижает окореняемость на 11-15% (Потапов, 1977).

Ф.Ф. Потапов (1978) установил, что заготовка побегов облепихи в разное время дня и удаление листьев с их нижних частей не сказывается существенно на окоренении черенков.

Одним из проверенных способов ускорения вызревания побегов является метод укрывных маточников. По данным К.А. Арбакова (1998) в условиях Западного Забайкалья Бурятия начало вегетации на укрывном маточнике наступало на 15-17 дней раньше контроля, что в итоге позволяло перенести начало черенкования с 25 на 14 июня. Данные других авторов (Салихов, Поликарпова, 1980; Пантелеева, Плетнева, 1981; Бакун, Загурский, 1982; Стрельцов, 1998; Зубарев, 2000 и др.) также подтверждают эффективность этого метода. Однако в производственных условиях использование метода укрывных маточников малоэффективно, в связи с его значительной материалоемкостью, а также опасностью подгорания молодых побегов под пленкой в жаркие дни. Принимая укрывные маточники, как вполне приемлемый способ ускорения вызревания побегов, в наших исследованиях мы не касаемся этой проблематики. Во-первых, из-за отсутствия достаточной новизны, во-вторых, по причине основной постановочной задачи – снижения затрат при производстве саженцев.

Таким образом, регенерационная способность черенков зависит не столько от их места в кроне и на побеге, сколько от анатомического и физиологического состояния в связи с фазой роста и развития.

Следует отметить, что при кажущейся подробной проработке вопроса по зеленому черенкованию облепихи, вопросам подготовки и использования маточных насаждений уделено недостаточное внимание. Лишь две работы в

этом направлении, на наш взгляд, заслуживают пристального внимания и оценки – это работа Т.М. Плетневой, выполненная в НИИСС имени М.А. Лисавенко и представленная в виде диссертации в 1982 г., а также работа К.А. Арбакова, выполненная на Бурятской плодово-ягодной опытной станции имени И.В. Мичурина и представленная в виде диссертации в 2003 г. Предложенная Т.М. Плетневой схема посадки маточника 3,0x0,5 м, не совпадает со схемой в наших исследованиях. В свете запланированных нами исследований, наиболее открыто стоят вопросы влияния степени обрезки маточных растений облепихи на рост побегов и черенковую продуктивность. Т.М. Плетневой, Е.И. Пантелеевой в этом направлении рекомендуется лишь ранневесенняя омолаживающая обрезка маточников, проводимая для снижения кроны с целью повышения производительности труда при заготовке черенков и усиления роста побегов, а также укорачивание на половину длины всех приростов прошлого года, не использованных на зеленые черенки. Аналогичные рекомендации даются К.А. Арбаковым (1986, 2003) для условий Бурятии. Исследуя три варианта: без обрезки, обрезка $\frac{1}{2}$ части длины, обрезка на пенек (с оставлением 2-3 почек), он пришел к выводу, что оптимальным вариантом является обрезка на половину длины.

Т.М. Плетневой установлено, что, исходя из динамики роста побегов облепихи, за месячный период черенкования с одного и того же маточного растения можно заготавливать черенки до 3 раз, так как через каждые 12-15 дней после первой заготовки нарастают новые побеги, пригодные для черенкования. Трехразовая срезка зеленых черенков с одних и тех же маточных растений хорошо вписывается в месячный период черенкования, способствует высокой продуктивности маточника и не ухудшает общего состояния растений по сравнению с 1-2 разовой обрезкой (Технология..., 1988). Продуктивность маточника при трехкратной заготовке зеленых черенков оказалась выше соответственно в 1,4 и 2 раза по сравнению с двух- и однократной срезкой зеленых черенков (Плетнева, 1982).

В первом приближении вышеописанные рекомендации кажутся вполне приемлемыми, однако они сформулированы для получения относительно коротких побегов (от 15 до 20 см), что в свете наших подходов к увеличению длины черенка, требует определенной доработки.

Для получения большого количества длинных черенков необходимо пересмотреть способы подготовки маточных растений. Требуются более четкие рекомендации по обрезке в части количества оставляемых почек для разного типа ветвей – различных по диаметру, а также расположению в кроне. Необходима корректировка рекомендаций для сортов с разной силой роста, что также является вариантами опыта в рассматриваемой работе.

1.4. Длина черенков и срок посадки при зеленом черенковании облепихи

Для большинства вегетативно размножаемых декоративных культур и подвоев более приемлемы многопочковые черенки длиной 20-22 см. Нарезка черенков длиной 5-12 см оправдана для: культур, имеющих побеги как сортовой признак; хвойных, для которых увеличение поверхности над почвой проблематично за счет того, что при орошении скапливающиеся брызги воды на «лапках» могут наклонить черенок и вытащить из песка основание побега; редких растений при недостаточном количестве исходного материала. Очень длинные зеленые черенки (25-40) см имеет смысл сажать в теплицу лишь в том случае, когда маточных растений имеется в достаточном количестве (Коваленко, 2011).

Предпосылками для использования более длинных черенков с целью лучшей приживаемости и дальнейшего роста являются определенные физиологические особенности ризогенеза. Прежде всего, образование корней находится в прямой зависимости от состояния и наличия почек и листьев на черенке. Окоренение зеленых и одревесневших черенков, как облепихи, так и других растений протекает вследствие использования запаса пластических веществ, содержащихся в самом черенке (Гартман, 1963). Также этот факт

был доказан давно, в частности, в работах Р.Х. Турецкой (1949, 1961), Т.М. Тарасенко (1967), Ф.Я Поликарповой (1990, 1991, 1998), В.В Фаустовым (1969) и др. В то же время Т.М. Плетнева (1982) в своих исследованиях сделала вывод о том, что при различной длине черенков (от 10 до 26 см) разница в окоренении и развитии корневой системы незначительная. Также ею было отмечено, что растения, полученные из более длинных черенков, имеют хорошо развитую надземную часть, но слабую по отношению к ней корневую систему.

В большинстве опытов при уменьшении поверхности листьев сокращалось не только количество окоренившихся черенков, но и число образовавшихся корней и их длина. Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что углеводы, азотистые вещества и ауксины принадлежат к числу тех органических соединений, с которыми тесно связана регенерация корней у черенков с листьями, недостаток которых может существенно ограничить окоренение черенков (Вехов, 1934; Тарасенко, 1967). Для лучшего корнеобразования очень важно, чтобы черенок имел достаточный запас питательных веществ (Турецкая, 1949, 1961). В опытах Ф.Я. Поликарповой (1997, 2008) на черенках красной смородины указано, что с увеличением размера черенка возрастает число корней первого порядка, их суммарная длина и масса. Также в опытах Е.Г. Самощенко (2008) при изучении размножения подвоев лучшей окореняемость, количество и длина корней, а также приросты лучшими оказались на варианте с увеличением не только длины черенков, но и листовой поверхности. В этой связи можно предположить более мощный процесс корнеобразования у сравнительно длинных черенков облепихи с большой листовой поверхностью и запасом пластических веществ, что являлось одним из вариантов опыта в данной работе.

По результатам опытов, проведенных Д.Б. Радкевичем в 2005-2006 гг. в РУП «Институт плодоводства» высокой степенью окореняемости (до 99,2%) и хорошими биометрическими показателями корневой системы отличаются

30-сантиметровые черенки облепихи. При этом увеличение длины зеленого черенка не способствует ускорению процесса корнеобразования (Радкевич, 2007).

В известной степени зависимыми элементами технологии являются длина черенка и сроки заготовки побегов. Регенерационная способность черенков зависит от сроков черенкования, типа побега и его метамерности (Миколайко, 2013).

По данным Т.М. Плетневой срок черенкования облепихи в условиях Алтайского края достаточно продолжительный – с 15-20 июня до 15-25 июля (1983). Естественно, для получения длинных черенков, с достаточной степенью вызревания тканей, при других равных условиях, требуется больший период времени. Известно что, при раннем сроке черенкования уже в первый год растения имеют хорошо развитую корневую систему и достаточный прирост (Звягина, 1970). Поздние сроки черенкования не влияют на количественный выход окорененных черенков, но ухудшают качество корневой системы (Авдеев, 1976; Кондрашов, 1984). Лучшее развитие корневой системы наблюдается у черенков, взятых в период интенсивного роста побегов, когда они находятся в полудревесневшем состоянии (Тарасенко, 1967; Юрцев, 1969; Васильев, 1969; Авдеев, 1976; Гнездилов, 1979; Кузнецов, 1986; Прохорова, 1972; Войтюк, 2009 и др.). В этот период побеги наиболее отзывчивы на обработку регуляторами роста и легко окореняются способом зеленого черенкования.

По мнению В.И. Кашина (2001) для облепихи лучшие сроки черенкования совпадают с периодом окончания фазы активного роста побегов. Ф.Я. Поликарпова (2008) в опытах с сортом Чуйская в Москве показала возможность черенкования облепихи до 3-й декады августа.

Сроки черенкования облепихи, как и многих других культур, не следует строго связывать с календарными датами. В зависимости от возраста маточных растений, агротехники их выращивания, метеорологических условий и других факторов внешней среды фазы развития побегов

смещаются, вместе с этим смещается и оптимальный срок черенкования (Правдин, 1938; Дубровицкая, 1961; Данилов, 1967; Тарасенко, 1967; Прохорова, 1969; Звягина, 1970; Потапов, 1977; Осипов, Морозов, 1983; Пантелеева, 2013 и др.).

Е.И. Пантелеева, в своей монографии (2006) говорит о том, что оптимальный период черенкования может значительно смещаться в зависимости от погодных условий. В годы, когда первая половина лета жаркая и сухая, лучшие результаты дает черенкование, проводимое в третьей декаде июня. При умеренно теплых весне и лете оптимум наблюдается в начале июля. При затяжной весне лучше окореняются черенки, посаженные в середине и во второй половине июля. Оптимальные сроки определяются размерами и степенью одревеснения побегов на материнских растениях.

Черенкованием в оптимальные сроки достигается более высокий процент приживаемости и значительно уменьшаются потери при перезимовке растений (Пантелеева, 2013)

1.5. Влияние микроклимата и некоторых элементов технологии зеленого черенкования на рост и развитие черенков

На сегодняшний день одним из актуальных направлений совершенствования технологий производства посадочного материала, кроме выявления новых эффективных и экологически безопасных регуляторов роста и развития растений, их оптимальной концентрации и способов обработки является поиск универсальных агротехнических приемов регуляции факторов внешней среды (Плыгун, 2007).

В результате многолетних исследований наиболее благоприятные условия для зеленого черенкования создаются в крупногабаритных весенне-летних пленочных теплицах с туманообразующей установкой (Роу-Даттон, 1962; Стрельцов, 2005; Пантелеева, 2013 и др.).

Одним из важнейших факторов, влияющих на процессы регенерации у зеленых черенков, является свет. Он определяет фотосинтетическую

деятельность листьев, и, следовательно, образование углеводов, которые имеют большое значение при дифференциации придаточных корней. Свет контролирует также отток питательных и гормональных веществ из листьев к участкам, где происходит корнеобразование (Тарасенко, 1967; 1969).

Многочисленные опыты показали неоднозначную реакцию растений на различную интенсивность освещения. Большинство авторов склоняются к тому, что черенки облепихи лучше окореняются при рассеянном свете, который создается благодаря использованию пленки, которая пропускает в зависимости от ее качества от 50 до 70% солнечного излучения (Баранова, 1971; Васюта, 1986; Самойщенков, 2000 и др.). Однако, на наш взгляд, трудно сказать являются ли объективными такие выводы, так как в большинстве проанализированных нами исследований не был соблюден принцип единственного различия, а именно отличия только в освещенности. Поэтому утверждение о лучшем окоренении при рассеянном свете, скорее всего, связано с комплексом условий открытого и закрытого грунта, а не отдельно только освещенности. Достаточного логического объяснения феномену лучшего окоренения облепихи при рассеянном свете нами не найдено. Более того, лабораторные опыты, проведенные, например, Р.Х. Турецкой (1961, 1969) наглядно демонстрируют более чем очевидное превышение размера и массы корневой системы у растений фасоли под прямым светом от люминесцентных ламп по сравнению с естественным рассеянным освещением. Проведенные ею опыты с фасолью, гортензией, хризантемой, бересклетом японским, указывают на то, что при окоренении зеленых черенков, которые бедны питательными веществами, желательно давать не рассеянный, а прямой свет. В этой связи мы предполагаем, что наличие естественного освещения будет способствовать более качественному корнеобразованию зеленых черенков облепихи.

Основным фактором, сдерживающим переход от пленочных теплиц к культивационным сооружениям без укрытия, является безусловный факт необходимости достаточно высокой температуры воздуха и субстрата для

окоренения зеленых черенков. Оптимальной температурой воздуха для окоренения облепихи, по мнению большинства авторов, является 25-27°C, а температура почвы должна быть на 1-2 градуса выше окружающего воздуха (Портянко, 1949; Букштынов, 1978; Плеханова, 1991; Кашин, 2001 и др.). По данным З.А. Прохоровой (1969) для условий средней полосы наиболее благоприятный режим окоренения характеризуется следующими показателями: средняя дневная температура воздуха 22-26°C, максимальная - 32-40°C, минимальная ночная воздуха – 15-16°C и почвы 17-18°C. Снижение температуры до 15°C или ее повышение свыше 35°C нежелательно (Пантелеева, 1971). Однако в теплице при частых поливах добиться превышения температуры грунта над температурой воздуха не получается. Температура необогреваемого субстрата на глубине 5 см при частых поливах в период окоренения обычно ниже температуры воздуха на 2-3°C (Технология..., 1989).

По данным Салихова М.М. (1986) в опытах 1977-1980 гг. на Вологодском опорном пункте была отмечена хорошая окореняемость у зеленых черенков облепихи при средней температуре почвы 20,7-21,3°C, и средней температуре воздуха 22,8-23,4°C. Он также отмечает, что высокие температуры воздуха (более 35°C) в первой декаде после посадки существенно снижают окореняемость черенков.

Холодный субстрат задерживает образование придаточных корней. В опытах О.А. Барановой (1969) при температуре почвы 7°C корни на черенках смородины появлялись на 28-й день, а при 12-24°C – на 4-12-й день.

Кроме того, в годы с жарким летом в теплице температура воздуха в дневные часы достигает 45-47°C, что на 15-20°C выше оптимальной. При этом даже кратковременные нарушения режима полива могут привести к гибели черенков (Турецкая, 1968). Проветривание теплиц при повышении температуры необходимо проводить очень аккуратно, так как прямой солнечный свет и сухой воздух, крайне негативно сказываются на зеленых черенках облепихи в первые несколько недель тепличных условий. Б.И.

Косников (1993), Б.С. Ермаков (1975) отмечают, что температура ниже оптимума замедляет процесс корнеобразования, выше – вызывает перегрев листьев и гибель черенков.

Ф. Мак-Миллан Броуз (1992) указывает, что образование корней определяется химическими процессами; при повышенной температуре скорость химических реакций возрастает, в результате корни появляются быстрее. Но если в тепле находится весь черенок, в рост трогается и его верхушка, и какая-то доля необходимых для роста корня питательных веществ будет поступать уже в верхнюю часть черенка. Запасы питательных веществ могут истощаться еще до полного окоренения черенка. Поэтому температуру воздуха при выращивании черенков следует поддерживать невысокой, чтобы задержать ростовые процессы в их верхней части. Температура нижней части черенка, а следовательно, корнеобитаемой среды, напротив, должна быть повышенной – это ускорит отрастание корней.

От влажности воздушной среды зависит водообмен и фотосинтез черенков, связанные с регенерацией корней. Относительная влажность воздуха должна поддерживаться на уровне 75-85%, а субстрата – 70-80% ПВ. При оптимальных условиях влажности воздуха в теплице поглощенное и испаренное растением количество воды почти одинаковое. Листья не нагреваются слишком сильно, а ассимиляция, отток веществ и другие физиологические процессы протекают нормально. Время полива должно устанавливаться с учетом физиологических особенностей растений по фазам развития при непрерывной регистрации их средней влагообеспеченности и температурного режима. Все факторы микроклимата в теплицах тесно связаны между собой (Тарасенко, 1967; Ермаков, 1981; Васюта, 1986).

Очень важно уделять достаточное внимание подготовке почвы и субстрата в культивационных сооружениях. Ежегодным обновлением почвы и субстрата, химическим обеззараживанием в теплицах обеспечиваются условия содержания растений в здоровом состоянии (Барсуков, 1987). Субстрат для окоренения должен быть хорошо проницаемым для воздуха и

воды, теплоемким, относительно стерильным, не содержать семян сорняков, вредителей и болезнетворных микроорганизмов, иметь необходимую реакцию среды (рН), быть удобным в работе, доступным и сравнительно дешевым (Вехов, Ильин, 1934; Роу-Даттон, 1962; Тарасенко, 1967; Трунов, 1997 и др.)

Лучшим субстратом для окоренения зеленых черенков облепихи является среднезернистый речной песок (Сухоцкая, Кумпан, 2008; Пантелеева, 2013). Для зеленого черенкования в НИИСС им. М.А. Лисавенко готовят субстрат из почвы и перегноя мощностью 20 см, покрытый слоем 8-10 см песка для оптимизации водного, воздушного и теплового режимов (Гатин, 1963; Пантелеева, 1977, 2013).

Все вышеприведенное говорит о том, что при условии жаркого лета наличие пленочного укрытия может оказать больше негативного воздействия, нежели принести пользу. При высоких температурах частичное пленочное укрытия культивационных сооружений может оказаться более эффективным, в отличие от полного.

ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Климатические особенности зоны проведения исследований

Исследования проведены в 2011-2013 гг. на территории экспериментально-производственных отделений НИИ садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко в лесостепной зоне Алтайского края.

По агроклиматическому районированию территория лесостепной зоны Алтайского края относится к теплому недостаточно увлажненному климатическому району, который характеризуется продолжительной и суровой зимой, достаточно жарким и коротким летом, поздними весенними и раннеосенними заморозками (Агроклиматические ресурсы Алтайского края, 1971).

Характерной особенностью климата является резкий переход от тепла к холоду в ноябре, а иногда и в октябре, который усугубляет суровые зимние условия зоны и вызывает серьезные повреждения, особенно молодой древесины плодовых растений. Резкие колебания температуры в течении зимних месяцев и даже суток способны вызвать ожоги и морозобойные трещины у древесных растений. В зимний период наблюдаются кратковременные оттепели, отрицательно сказывающиеся на развитии растений, в том числе и облепихи. Последние весенние заморозки обычно наблюдаются во второй декаде мая, которые не оказывают отрицательного действия на растения облепихи.

В зависимости от погодных условий установление снежного покрова в отдельные годы может приходиться на различные сроки. Обычно снег выпадает в октябре, но, как правило, устойчивым становится только в ноябре. В многоснежные зимы высота снежного покрова на защищенных участках достигает 82 см, а в малоснежные – 21 см.

Режим атмосферного увлажнения лесостепной зоны Алтайского края отличается неустойчивостью по годам и неравномерностью в течение года. Так, годы с острым недостатком влаги составляют от 30 до 35%. Дефицит осадков обычно в мае - июне. Низкая относительная влажность при высоких температурах воздуха вызывает повышенную испаряемость с поверхности почвы. Испаряемость за май-сентябрь составляет 470-550 мм (Панфилов, 1971).

Наибольшее число дней с метелью и поземкой приходится на декабрь и январь. За год по данным наблюдений на метеостанции Барнаула фиксируется в среднем 43 дня с метелью. Поземки еще в большей степени, чем общие и низовые метели, зависят от местных условий (рельефа местности, состояния поверхности снежного покрова и др.) (Справочник по климату, 1970).

В саду снеговой покров лежит до 180 дней и равен 35-40 см. Снег предохраняет растения от вымерзания, а почву от глубокого промерзания и служит основным источником пополнения весенней влаги (Васильченко, 1970).

Отрицательная черта климата – частые и сильные ветра, которые зимой переносят снег. Среднемесячная скорость ветра составляет 3-5 м/сек. Но ежегодно бывает ветер со скоростью 20-25 м/сек. Весной сильные ветры ухудшают цветение и опыление растений. Летом ветер интенсивно иссушает верхние слои почвы, а при недостатке влаги и высокой температуре воздуха превращается в губительные суховеи.

По количеству часов солнечного сияния Алтайский край превосходит западные районы России, расположенные в тех же широтах. Число часов солнечного сияния достигает в Барнауле 1900, в то время как в Москве – 1585 (Сляднев, 1958).

Таким образом, неблагоприятными факторами, влияющими на рост растений облещихи в условиях города Барнаула, являются почвенная и воздушная засуха в период вегетации и зимние снеголомы, возникающие при

неправильном размещении облепиховых плантаций на кварталах сада. К положительным факторам можно отнести повышенную инсоляцию и обилие тепла в летний период.

В целом климатические условия лесостепной зоны Алтайского края вполне благоприятны для возделывания культуры облепихи с достаточной эффективностью.

2.2. Погодные условия в годы проведения исследований

Облепиха (большинство сортов) относится к культурам с высоким уровнем гомеостаза (способность открытой системы сохранять постоянство своего внутреннего состояния посредством скоординированных реакций, направленных на поддержание динамического равновесия) и отличается повышенной устойчивостью к действию неблагоприятных абиотических факторов – недостатку, либо избытку влаги, низким, либо высоким температурам. Лишь в отдельные годы с катастрофически низкими зимними температурами отмечается подмерзание цветочных почек, весенние заморозки, приходящиеся на период цветения, способны повредить цветы, а экстремально засушливые условия летнего периода могут заметно снизить урожайность, а также прирост текущего года.

Погодные условия 2010-2011 гг. (по данным метеопункта НИИСС, г. Барнаул, прил. 1, рис. 1-2) оказались для облепихи вполне благоприятными. Основные зимние осадки выпали в декабре – 52,5 мм, что на 28,5 мм больше среднемноголетних значений, а в январе и феврале их было на 9,5 и 9,1 мм меньше среднемноголетних (13,5 и 8,9 мм соответственно). Сильных метельных переносов не было, в связи с этим снеголомов не отмечено. Максимальная высота снежного покрова составила 98,2 см. Летних осадков в начале вегетации (в мае) выпало меньше нормы на 30,2 мм, но на фоне наличия умеренных зимних запасов, а также осадков в июне (54,2 мм) их оказалось достаточно для удовлетворительного роста и развития маточных растений.

Температурные условия характеризовались обильными морозами в январе – среднемесячная температура составила $-22,8^{\circ}\text{C}$, что на $7,1^{\circ}\text{C}$ ниже среднемноголетней. Минимальная температура воздуха достигла $37,5^{\circ}\text{C}$. Весенние и летние среднемесячные температуры были на уровне среднемноголетних значений с небольшим недостатком тепла в июле и августе и немного теплым сентябрем. Максимальная температура воздуха достигала $30,5^{\circ}\text{C}$ и была зафиксирована в мае, июне и августе.

Сумма активных температур более 5°C составила $2405,6^{\circ}\text{C}$, более 10°C – $1760,0^{\circ}\text{C}$. Последний весенний заморозок в воздухе зафиксирован 10 мая и составил $-4,2^{\circ}\text{C}$, а на поверхности почвы – $-9,0^{\circ}\text{C}$. Первый осенний заморозок отмечен 26 сентября и составил – $1,5^{\circ}\text{C}$ в воздухе и $-4,0^{\circ}\text{C}$ на поверхности почвы. Длина безморозного периода составила 140 дней (с 10 мая по 26 сентября).

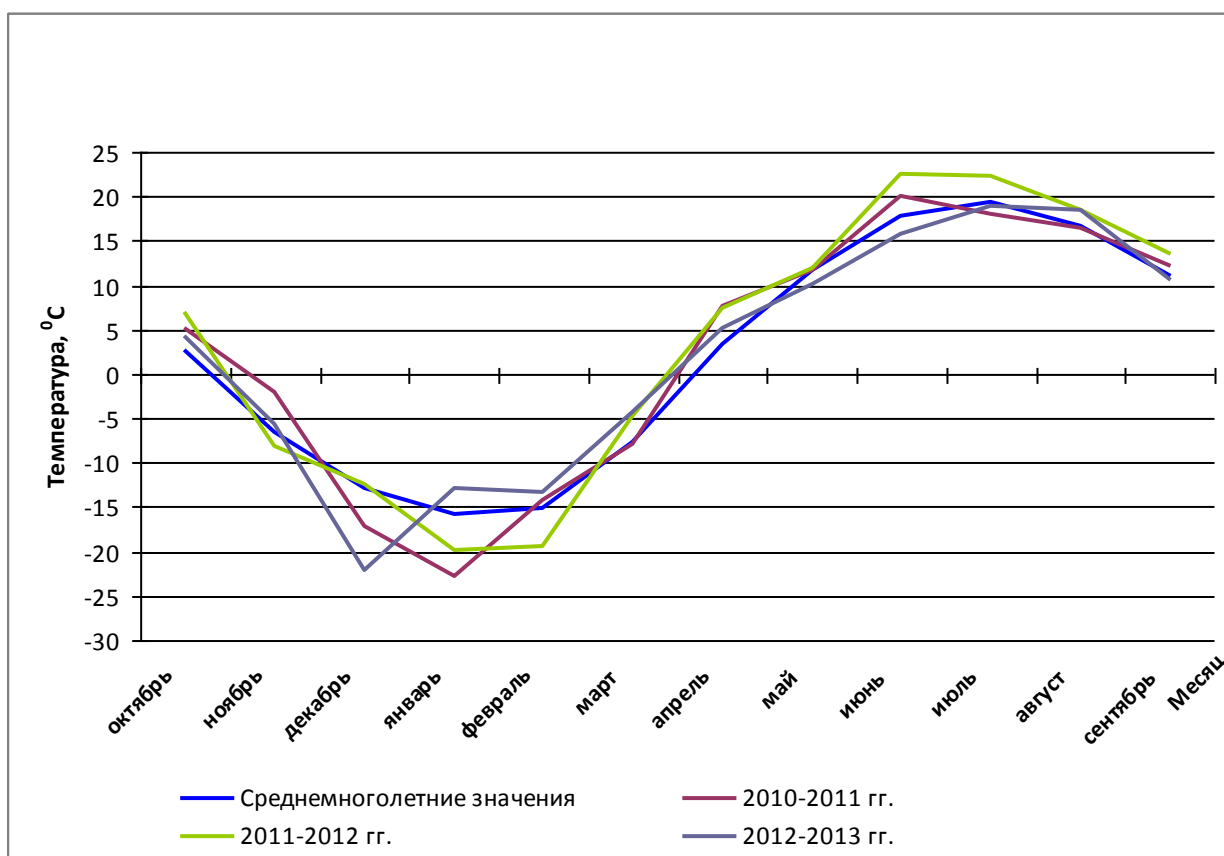


Рис. 1. Среднемесячная температура воздуха в годы проведения исследований

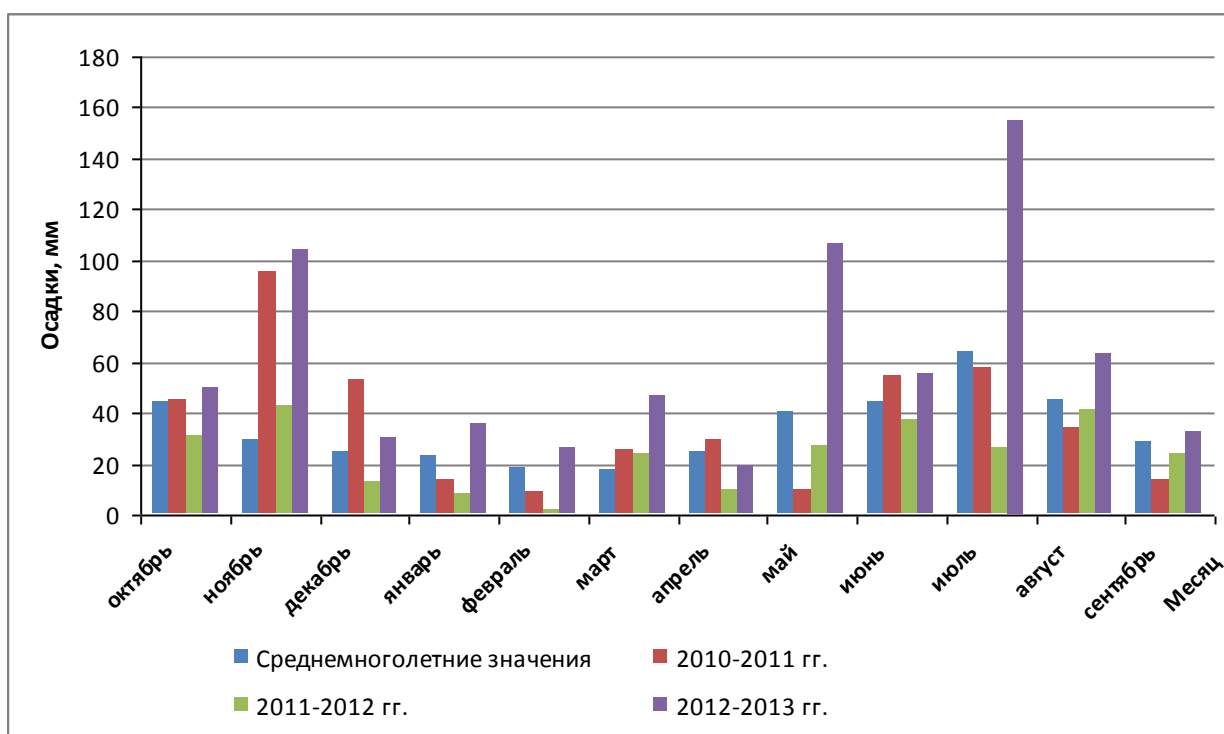


Рис. 2. Среднемесячное количество осадков в годы проведения исследований

Значительным недостатком зимних осадков характеризовался период 2011-2012 гг., их количество составляло 12,5; 7,9 и 1,6 мм в декабре, январе и феврале соответственно, то есть отклонение от среднегодовых значений составили 11,5; 15,1; и 16,4 мм соответственно, что для облепихи не является критическим. Высота снежного покрова достигла 51,7 см. Сильная нехватка влаги отмечена в весенне-летний период. Осадков в июле выпало 25,6 мм, что на 38,4 мм, меньше среднегодовых значений. Это значительно отразилось на росте растений облепихи.

По зимним температурам не отмечено серьезных отклонений от среднегодовых значений. Абсолютный минимум был зафиксирован в январе и составил -38°C . Исключительно жарким оказался летний период. Среднемесячная температура в июне, июле и августе составляла $22,6^{\circ}\text{C}$; $22,4^{\circ}\text{C}$ и $18,3^{\circ}\text{C}$, что выше среднегодовой на $4,8^{\circ}\text{C}$; $3,0^{\circ}\text{C}$ и $1,6^{\circ}\text{C}$ соответственно, что внесло определенные особенности в процессы окоренения и развития саженцев. Максимальная температура воздуха достигла $33,5^{\circ}\text{C}$ и зафиксирована в июле.

Сумма активных температур более 5°C составила 2685,3°C, более 10°C – 2057,1°C. Последний весенний заморозок в воздухе был зафиксирован 10 мая и составил -2,5°C, на поверхности почвы – -6,0°C. Первый осенний заморозок отмечен 11 октября и составил – -3,6°C в воздухе и -8,5°C на поверхности почвы. Длина безморозного периода составила 153 дня (с 10 мая по 11 октября).

Неблагоприятные погодные условия сложились в зимний период 2012-2013 гг. Обилие твердых осадков, начиная с ноября, когда выпало 103,8 мм, что на 74,8 мм больше среднемноголетних значений, и продолжая в декабре, январе и феврале с количеством выпавших осадков на 5,8; 2,2 и 8,1 мм выше среднемноголетних, вызвало значительное повреждение кустов облепихи снеголомами. Максимальная высота снежного покрова отмечена на уровне 91,7 см. Низкие температуры в декабре, когда среднемесячная температура воздуха составила -22,2°C (на 9,3°C ниже среднемноголетних), при абсолютном минимуме -41,0°C, в связи с высоким уровнем снега не сказались отрицательно на перезимовке растений облепихи.

Другим негативным фактором для роста и развития растений облепихи в вегетационный сезон 2013 года оказался недостаток тепла в весенне-летний период. В мае осадков выпало 106,0 мм, что на 66,0 мм больше среднемноголетних значений. В июне, июле и августе выпало 54,9; 154,7 и 62,7 мм, что на 10,9; 90,7 и 17,7 мм больше среднемноголетних значений соответственно.

Незначительным недостатком тепла характеризовались май, июнь и июль. Среднемесячные температуры в этот период составляли 10,1; 15,8 и 19,0°C, что ниже среднемноголетних на 1,6; 2,0 и 0,4°C соответственно. Максимальная температура воздуха достигла 33,5°C и была зафиксирована в июле.

Сумма активных температур более 5°C составила 2105,7°C, более 10°C – 1586,8°C. Последний весенний заморозок в воздухе был зафиксирован 20 апреля и составил -0,2°C, на поверхности почвы 16 мая – -0,3°C. Первый

осенний заморозок отмечен 13 сентября и составил – $-0,5^{\circ}\text{C}$ в воздухе, на поверхности почвы 8 сентября $-1,0^{\circ}\text{C}$. Длина безморозного периода составила 145 дней (с 20 апреля по 13 сентября).

Таким образом, погодные условия в годы проведения исследований внесли определенные различия в рост и развитие маточных растений облепихи, а также существенно отразились на процессах окоренения зеленых черенков.

2.3. Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлись три различные по морфологическим признакам сорта облепихи.

Сорт Августина – универсального назначения, обладает сдержанным ростом. Куст низкорослый, со среднераскидистой кроной. Побеги без колючек. Плоды крупные, масса 100 плодов 110-140 г, обратно-яйцевидной формы, оранжевые, вкус кисло-сладкий. Плодоножка длинная (5-6 мм), усилие отрыва плодов слабое. В них содержится: сахаров – до 9,6%, кислот – до 1,5%, витамина С – до 111,6 мг%, каротиноидов – до 20,0 мг%, масла до 6,7%. Сорт раннеспелый, плоды созревают в первой половине августа. Средняя урожайность 11,9 т/га (9,5 кг/куст).

Сорт Алтайская – десертного назначения. Куст среднерослый, с компактной, густой кроной, без колючек. Плоды овальные, ярко-оранжевые, крупные, расположены на ветвях рыхло, масса 100 плодов 74,0-90,0 г. Усилие отрыва плодов среднее, вкус – сладкий. В них содержится: сахаров – до 9,7%, кислот – до 1,1%, витамина С – до 84,5 мг%, масла – до 5,2%. Срок созревания плодов – конец августа - начало сентября. Средняя урожайность 9,4 т/га (7,5 кг/куст).

Сорт Елизавета – универсального назначения. Куст сильнорослый, с овальной кроной средней густоты, колючесть средняя. Плоды крупные, масса 100 плодов 81,5-110,0 г, цилиндрические, оранжевые, вкус кисло-сладкий с приятным ароматом. Плодоножка длинная (5-6 мм), початок средней

плотности. Характер отрыва полусухой, усилие отрыва плодов среднее. В них содержится: сахаров – до 5,9-8,9%, кислот – до 1,1-1,6%, витамина С – до 71,3-100,0 мг%, масла – до 4,4-5,1%. Срок созревания – конец августа. Средняя урожайность 17,5 т/га (14 кг/куст). (Помология, 2005; Каталог, 2011).

Для решения поставленных в исследовании задач провели четыре полевых опыта.

Опыт 1. Влияние степени обрезки маточных растений облепихи на рост побегов и черенковую продуктивность.

Изучение способов подготовки маточных растений проведено на территории экспериментально-производственного отделения №4 НИИСС.

Схема размещения маточных растений на участке – 4x1 м. Опыт заложен на растениях 2009 г. посадки (однолетним посадочным материалом), т.е. на молодых растениях, особенности роста, которых существенно отличаются от взрослых экземпляров. Именно с этого возраста необходимо начинать формировку маточных кустов. Участок без орошения. Почвы опытного участка – среднemosные, среднегумусные выщелоченные черноземы, с глубиной пахотного горизонта 30-42 см. Технология содержания почвы в маточнике общепринятая (междурядные механизированные обработки, ручные прополки в ряду).

Схема опыта:

Фактор А – сорт:

- 1) Елизавета – сильнорослый;
- 2) Алтайская – среднерослый;

Фактор В – степень обрезки растений:

- 1) Средняя обрезка (обрезаются все приросты прошлого года на половину длины);
- 2) Выборочная обрезка (в зависимости от расположения и состояния ветвей на растении). Верхушечные ветви обрезаются на 8-12 почек, боковые и

нижние на 3-4 почки. Слабые, искривленные, растущие вниз вырезаются полностью;

3) Сильная обрезка (с оставлением на всех побегах 3-4 почек).

Количество растений в делянке – 3, количество повторностей – 3, количество делянок – 18, размещение делянок – методом рендомизированных повторений, общее количество растений – 54 шт. Обрезка маточных растений проводилась весной, до начала распускания почек: 25.04.2011 г., 20.04.2012 г. и 7.05.2013 г.

Элементы учета:

- 1) Общее количество побегов, шт./куст;
- 2) Общая длина побегов, м/куст;
- 3) Средняя длина побегов, см;
- 4) Количество побегов, в каждой группе, ранжированной по длине черенков (менее 10 см; 10-14,9 см; 15-19,9 см; 20-24,9 см; 25-29,9 см; более 30 см).

Схема закладки опыта:

| № п/п | Фактор А | Фактор В | Фактор А | Фактор В | Фактор А | Фактор В |
|---------------|-----------|------------|---------------|------------|---------------|------------|
| 1 повторность | | | 2 повторность | | 3 повторность | |
| 1 | Алтайская | Выборочная | Алтайская | Средняя | Алтайская | Выборочная |
| 2 | | Средняя | | Сильная | | Сильная |
| 3 | | Сильная | | Выборочная | | Средняя |
| 4 | Елизавета | Средняя | Елизавета | Выборочная | Елизавета | Сильная |
| 5 | | Выборочная | | Сильная | | Средняя |
| 6 | | Сильная | | Средняя | | Выборочная |

Опыт 2. Сравнительное изучение особенностей корнеобразования и роста надземной части у зеленых черенков облепихи в культивационных сооружениях с полным и частичным укрытием.

Схема опыта:

Фактор А – тип культивационного сооружения:

- 1) с полным укрытием полиэтиленовой пленкой;
- 2) с частичным укрытием полиэтиленовой пленкой.

Фактор В – сорт:

- 1) Алтайская;
- 2) Елизавета;
- 3) Августина.

Фактор С – длина черенка: 1) 20 см; 2) 30 см; 3) 40 см.

Схема закладки опыта:

| № п/п | Фактор А | Фактор В | Фактор С | Фактор А | Фактор В | Фактор С |
|---------------|--|-----------|----------|---|-----------|----------|
| 1 повторность | | | | | | |
| 1 | Теплица с полным укрытием полиэтиленовой пленкой | Алтайская | 30 см | Теплица с частичным укрытием полиэтиленовой пленкой | Алтайская | 30 см |
| 2 | | Елизавета | 30 см | | Елизавета | 30 см |
| 3 | | Алтайская | 40 см | | Алтайская | 40 см |
| 4 | | Елизавета | 40 см | | Елизавета | 40 см |
| 5 | | Августина | 30 см | | Августина | 30 см |
| 6 | | Елизавета | 20 см | | Елизавета | 20 см |
| 7 | | Августина | 40 см | | Августина | 40 см |
| 8 | | Алтайская | 20 см | | Алтайская | 20 см |
| 9 | | Августина | 20 см | | Августина | 20 см |
| 2 повторность | | | | | | |
| 1 | Теплица с полным укрытием полиэтиленовой пленкой | Алтайская | 30 см | Теплица с частичным укрытием полиэтиленовой пленкой | Алтайская | 20 см |
| 2 | | Алтайская | 40 см | | Августина | 40 см |
| 3 | | Елизавета | 40 см | | Елизавета | 20 см |
| 4 | | Августина | 30 см | | Августина | 30 см |
| 5 | | Елизавета | 20 см | | Елизавета | 40 см |
| 6 | | Августина | 20 см | | Августина | 20 см |
| 7 | | Августина | 40 см | | Алтайская | 40 см |
| 8 | | Алтайская | 20 см | | Алтайская | 30 см |
| 9 | | Елизавета | 30 см | | Елизавета | 30 см |
| 3 повторность | | | | | | |
| 1 | Теплица с полным укрытием полиэтиленовой пленкой | Елизавета | 30 см | Теплица с частичным укрытием полиэтиленовой пленкой | Августина | 40 см |
| 2 | | Алтайская | 40 см | | Алтайская | 40 см |
| 3 | | Августина | 20 см | | Августина | 20 см |
| 4 | | Елизавета | 40 см | | Елизавета | 20 см |
| 5 | | Алтайская | 20 см | | Алтайская | 30 см |
| 6 | | Алтайская | 30 см | | Алтайская | 20 см |
| 7 | | Августина | 30 см | | Августина | 30 см |
| 8 | | Елизавета | 20 см | | Елизавета | 40 см |
| 9 | | Августина | 40 см | | Елизавета | 30 см |

Количество черенков в делянке – 100 шт., учетных – 50 шт., повторностей – 3, общее количество делянок – 54. Схема посадки черенков 7x5 см. Размещение делянок – методом рендомизированных повторений. Общее количество черенков в опыте – 5400 шт.

В 2011 г. опыт заложен 5 июля, выкопка однолетних саженцев проведена – 26 сентября. В 2012 опыт заложен 3 июля, выкопка проведена 9 октября. В 2013 г. опыт заложен 17 июля, выкопка проведена 9 октября.

Опыт 3. Изучение влияния сроков посадки зеленых черенков на выход и качество посадочного материала облепихи в условиях с частичным укрытием.

Схема опыта:

Фактор А – сорт:

- 1) Елизавета;
- 2) Августина;

Фактор В – срок посадки:

- 1) Первый срок (фаза интенсивного роста побегов);
- 2) Второй срок (фаза окончания интенсивного роста побегов).

Количество черенков в делянке – 100 шт., учетных – 50 шт., повторностей – 3, схема посадки черенков 7x5 см, делянки размещены систематически. Общее количество черенков в опыте – 1200 шт.

Схема закладки опыта:

| № п/п | Фактор А | Фактор В | Фактор А | Фактор В | Фактор А | Фактор В |
|-------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|
| | 1 повторность | | 2 повторность | | 3 повторность | |
| 1 | Августина | 1 срок | Августина | 1 срок | Августина | 1 срок |
| 2 | Елизавета | 1 срок | Елизавета | 1 срок | Елизавета | 1 срок |
| 3 | Августина | 2 срок | Августина | 2 срок | Августина | 2 срок |
| 3 | Елизавета | 2срок | Елизавета | 2срок | Елизавета | 2срок |

Дата закладки опыта в 2011 г. – 5 и 14 июля; в 2012 г. – 28 июня и 13 июля; в 2013 г. – 17 и 23 июля. Дата выкопки черенков в 2011 г. – 26 сентября, в 2012 и 2013 г. – 9 октября.

Опыт 4. Изучение влияния агротехнического приема – уборки опавших листьев на качество посадочного материала облепихи в условиях частичного укрытия.

Варианты опыта:

- 1) Без уборки опавших листьев с гряд;
- 2) С уборкой опавших листьев с гряд.

В опыте использованы черенки сорта Елизавета длиной 30 см. Количество черенков в делянке – 300 шт., учетных – 50 шт., повторностей – 3. размещение делянок – рендомизированное. Общее количество черенков в опыте – 1800 шт.

Схема закладки опыта:

| Повторность | Вариант |
|-------------|----------------------------|
| I | Без уборки опавших листьев |
| | С уборкой опавших листьев |
| II | С уборкой опавших листьев |
| | Без уборки опавших листьев |
| III | Без уборки опавших листьев |
| | С уборкой опавших листьев |

Дата посадки черенков в 2011 г. – 2 июля, в 2012 г. – 4 июля, в 2013 г. – 19 июля. Дата постановки опыта (уборки опавших листьев) в 2011 г.– 27 июля, в 2012 г. – 31 июля, в 2013 г. – 16 августа. То есть уборку листьев проводили через 25-28 дней после посадки. Дата выкопки саженцев в 2011 г. – 26 сентября, в 2012 и 2013 гг. – 9 октября.

Особенности условий экспериментов и методики проведения учетов в опытах 2-4.

Разработка элементов технологии размножения облепихи зелеными черенками в условиях частичного укрытия (опыты 2-4) осуществлялась на территории тепличного участка экспериментально-производственного отделения №2 НИИСС. В теплице с полным укрытием каркас укрыт полиэтиленовой пленкой толщиной 120 мкм (ГОСТ 10354-82). В теплице с частичным укрытием пленкой закрыты только боковые и торцевые стены культивационного сооружения (периметральное укрытие).

Система орошения – автоматизированная, с ручным регулированием интервалов и длительности полива. Режим полива в обеих теплицах идентичный. В первые 15-20 дней от посадки полив проводился с интервалом

5 мин продолжительностью 5-10 секунд, следующие 15-20 дней – с интервалом 15-30 минут (в зависимости от погодных условий) по 20 секунд. Затем полив переводился в режим через 1 час по 1 минуте, в последние 1-1,5 месяца окоренения полив проводили 2-3 раза в день по 1 минуте.

Субстрат в обеих теплицах идентичный: нижний слой - культивированная обычная земля, средний - 3-4 см перегной, верхний - 7-10 см речной песок.

В опытах по изучению особенностей корнеобразования и роста надземной части у зеленых черенков облепихи, влиянию сроков посадки и агротехнического приема – уборки опавших листьев на выход и качество посадочного материала в условиях частичного пленочного укрытия проводили следующие учеты:

1) Суточную динамику температуры воздуха и грунта внутри культивационных сооружений определяли с помощью цифрового автономного самописца температуры «Минизамер-С» (<http://www.zamer.ru/product/105>). Измерения проводились ежедневно, круглосуточно с интервалом 15 минут (более 35000 показаний в год). Особенность прибора заключается в одновременном измерении температуры воздуха на высоте 5 см и субстрата на глубине 7 см (т.е. в слое, где находятся черенки).

2) Динамику корнеобразования наблюдали методом стационара (стекло) (Колесников, 1972). Для определения дат начала корнеобразования, образования вторичных корней, окончания формирования корневой системы, а также для более точного прослеживания динамики нарастания корневой системы использовано разлинованное стекло, которое было установлено в грунт на каждом варианте.

3) Динамику роста надземной части оценивали методом измерения высоты надземной части у 12 учетных черенков в делянке линейкой один раз в 10 дней.

4) Окореняемость определяли после выкопки саженцев процентным отношением окоренившихся зеленых черенков к общему количеству высаженных черенков.

5) Объем корневой системы саженца устанавливали после выкопки саженцев, с помощью мерного цилиндра, по объему вытесненной воды.

6) Высоту саженцев (от корневой шейки до верхушечной почки) определяли линейкой о после выкопки.

7) Величину прироста (разница между длиной выкопанного саженца и длиной посаженного черенка) определяли линейкой после выкопки саженцев.

8) Диаметр штамба измеряли штангенциркулем в районе корневой шейки после выкопки саженцев.

9) Выход стандартных однолетних саженцев определяли в соответствии требованиям ГОСТ Р 53135-2008 (Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая).

Во всех опытах статистическая обработка данных проведена по методикам, описанным Б.А. Доспеховым (1979) и П.Ф. Рокицким (1973).

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Влияние степени обрезки маточных растений облепихи на рост побегов и черенковую продуктивность

Основной задачей эксперимента являлось установить оптимальную степень обрезки маточных растений в зависимости от их возраста, и силы роста, с целью получения максимального количества вызревших зеленых черенков размером от 30 до 40 см к моменту начала черенкования.

Опыт был заложен на молодых растениях, особенности роста которых существенно отличаются от взрослых экземпляров. Именно с этого возраста необходимо начинать формировку маточных кустов.

Биометрические учеты в 2011 г. проведены 27 июня, в 2012 г. – 25 июня, а в 2013 г. – 2 июля.

Статистический анализ показал, что различия по общему количеству побегов между сортами несущественные (табл. 1).

Таблица 1 – Общее количество побегов, 2011-2013 гг., шт./куст

| Фактор А - сорт | Фактор В – способ обрезки | | | |
|---|---------------------------|------------|------------|----------------------|
| | средняя | выборочная | сильная | среднее по фактору А |
| 2011 (НСР ₀₅ факторов А - $F_{\phi} < F_T$; В – 36,0; АВ - $F_{\phi} < F_T$) | | | | |
| Елизавета | 94 | 66 | 49 | 70 |
| Алтайская | 117 | 64 | 63 | 81 |
| Среднее по фактору В | 106 | 65 | 56 | 76 |
| 2012 (НСР ₀₅ факторов А - $F_{\phi} < F_T$; В – 62,3; АВ - $F_{\phi} < F_T$) | | | | |
| Елизавета | 266 | 169 | 78 | 171 |
| Алтайская | 298 | 173 | 120 | 197 |
| Среднее по фактору В | 282 | 171 | 99 | 184 |
| 2013 (НСР ₀₅ факторов А - $F_{\phi} < F_T$; В – 144,2; АВ - $F_{\phi} < F_T$) | | | | |
| Елизавета | 589 | 340 | 104 | 344 |
| Алтайская | 454 | 334 | 123 | 304 |
| Среднее по фактору В | 522 | 337 | 114 | 324 |

Установлено, что выборочная и средняя обрезка положительно влияют на потенциал роста черенковой продуктивности в динамике лет. Количество

черенков на этих способах обрезки с каждым годом увеличилось в 2,0-2,7 раза, в то время как при сильной обрезки всего в 1,2-1,8 раза.

Максимальное количество побегов ко времени начала черенкования облепихи отмечено при средней степени обрезки и варьировало от 106 до 522 шт./куст в зависимости от возраста маточных растений. Это позволяет получить до 265 тыс. черенков различной длины с гектара в первый год, до 705 тыс. – во второй год и до 1,3 млн. в третий год. Минимальные показатели закономерно отмечены на варианте с сильной обрезкой, где количество побегов в 2-4 раза ниже по сравнению со средней обрезкой.

Важным показателем в наших экспериментах является не просто общее количество побегов на кусту, а количество пригодных для черенкования в условиях частично защищенного грунта. Для этого нами установлена общая и средняя длина всех побегов (табл. 2, 3), а также проведено ранжирование по длине побегов (табл. 4).

Таблица 2 – Средняя длина побегов, 2011-2013 гг., см

| Фактор А - сорт | Фактор В – способ обрезки | | | |
|--|---------------------------|-------------|-------------|----------------------|
| | средняя | выборочная | сильная | среднее по фактору А |
| 2011 (НСР₀₅ факторов А - $F_{\phi} < F_T$; В – 3,0; АВ - $F_{\phi} < F_T$) | | | | |
| Елизавета | 14,8 | 18,6 | 19,8 | 17,7 |
| Алтайская | 15,0 | 17,3 | 21,4 | 17,9 |
| Среднее по фактору В | 14,9 | 18,0 | 20,6 | 17,8 |
| 2012 (НСР₀₅ факторов А - $F_{\phi} < F_T$; В – 1,9; АВ - $F_{\phi} < F_T$) | | | | |
| Елизавета | 17,4 | 21,0 | 27,0 | 21,8 |
| Алтайская | 15,7 | 21,0 | 27,4 | 21,4 |
| Среднее по фактору В | 16,6 | 21,0 | 27,2 | 21,6 |
| 2013 (НСР₀₅ факторов А - $F_{\phi} < F_T$; В – 1,4; АВ - $F_{\phi} < F_T$) | | | | |
| Елизавета | 13,3 | 13,3 | 20,7 | 15,8 |
| Алтайская | 11,4 | 14,3 | 22,8 | 16,2 |
| Среднее по фактору В | 12,4 | 13,8 | 21,8 | 16,0 |

Наибольшая длина побегов отмечена при сильной обрезке и составила 20,6 см в 2011 г., 27,2 см в 2012 г. и 21,8 см в 2013 г. При этом значение средней длины побегов на сорте Алтайская больше, чем на сорте Елизавета

на 0,2 см в 2011 г. и на 0,4 см в 2013 г. Достоверных различий между сортами по этому показателю не установлено. Максимальная средняя длина побегов отмечена на сорте Алтайская при сильной обрезке в 2012 г. и составляла 27,4 см.

При средней обрезке во все годы исследований средняя длина побега значительно ниже, чем при сильной и выборочной, и варьировала в зависимости от года от 12,4 до 16,6 см.

Таблица 3 – Общая длина побегов, 2011-2013 гг., м

| Фактор А - сорт | Фактор В – способ обрезки | | | |
|---|---------------------------|-------------|-------------|----------------------|
| | средняя | выборочная | сильная | среднее по фактору А |
| 2011 (НСР ₀₅ факторов А - F _ф <F _т ; В – F _ф <F _т ; АВ - F _ф <F _т) | | | | |
| Елизавета | 13,9 | 12,3 | 9,7 | 12,0 |
| Алтайская | 17,6 | 11,1 | 13,5 | 14,1 |
| Среднее по фактору В | 15,8 | 11,7 | 11,6 | 13,1 |
| 2012 (НСР ₀₅ факторов А - F _ф <F _т ; В – 10,9; АВ - F _ф <F _т) | | | | |
| Елизавета | 46,3 | 35,2 | 20,8 | 34,1 |
| Алтайская | 46,2 | 36,4 | 32,8 | 38,5 |
| Среднее по фактору В | 46,3 | 35,8 | 26,8 | 36,3 |
| 2013 (НСР ₀₅ факторов А - F _ф <F _т ; В – 15,9; АВ - F _ф <F _т) | | | | |
| Елизавета | 62,7 | 45,2 | 21,5 | 43,1 |
| Алтайская | 52,0 | 47,7 | 28,0 | 42,6 |
| Среднее по фактору В | 57,4 | 46,5 | 24,8 | 42,9 |

При средней обрезке побегов происходит интенсивный рост растений в каждом последующем году за счет большого количества незначительных по длине побегов, что не является положительным фактором при формировке маточных растений. При сильной обрезке рост растений сильно замедляется уже на третий год, что значительно угнетает растения. При выборочной обрезке растения облепихи растут в умеренной степени за счет относительно больших по длине побегов, что позволяет получать качественный исходный материал для черенкования.

Таблица 4 – Ранжирование побегов по длине в зависимости от сорта и степени обрезки, 2011-2013 гг., шт./куст

| Фактор А - сорт | Фактор В – способ обрезки | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--|------------|-----------|--------------------|--|------------|-----------|--------------------|--|------------|-----------|--------------------|
| | 2011 | | | | 2012 | | | | 2013 | | | |
| | средняя | выборочная | сильная | среднее по факт. А | средняя | выборочная | сильная | среднее по факт. А | средняя | выборочная | сильная | среднее по факт. А |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| менее 10 см | | | | | | | | | | | | |
| Елизавета | 44 | 25 | 16 | 28 | 82 | 43 | 11 | 45 | 310 | 142 | 22 | 158 |
| Алтайская | 53 | 26 | 21 | 33 | 123 | 48 | 19 | 63 | 238 | 148 | 19 | 135 |
| Среднее по фактору В | 49 | 26 | 19 | 31 | 103 | 46 | 15 | 54 | 274 | 145 | 21 | 147 |
| | НСР ₀₅ факторов А и АВ - F _φ <F _T ; В–15,6 | | | | НСР ₀₅ факторов А и АВ - F _φ <F _T ; В–27,7 | | | | НСР ₀₅ факторов А и АВ - F _φ <F _T ; В– 81,5 | | | |
| 10 – 14,9 см | | | | | | | | | | | | |
| Елизавета | 14 | 6 | 8 | 9 | 49 | 27 | 9 | 28 | 142 | 76 | 18 | 79 |
| Алтайская | 17 | 6 | 8 | 10 | 54 | 28 | 16 | 33 | 90 | 66 | 20 | 59 |
| Среднее по фактору В | 16 | 6 | 8 | 10 | 52 | 28 | 13 | 31 | 116 | 71 | 19 | 69 |
| | НСР ₀₅ факторов А и АВ - F _φ <F _T ; В – 5,7 | | | | НСР ₀₅ факторов А и АВ - F _φ <F _T ; В– 9,4 | | | | НСР ₀₅ факторов А и АВ - F _φ <F _T ; В– 40,3 | | | |
| 15 – 19,9 см | | | | | | | | | | | | |
| Елизавета | 10 | 7 | 7 | 8 | 40 | 22 | 8 | 23 | 65 | 57 | 13 | 45 |
| Алтайская | 14 | 7 | 3 | 8 | 35 | 21 | 11 | 22 | 58 | 38 | 16 | 37 |
| Среднее по фактору В | 12 | 7 | 5 | 8 | 38 | 22 | 10 | 23 | 62 | 48 | 15 | 41 |
| | НСР ₀₅ факторов А и АВ - F _φ <F _T ; В – 4,8 | | | | НСР ₀₅ факторов А и АВ - F _φ <F _T ; В– 10,1 | | | | НСР ₀₅ факторов А и АВ - F _φ <F _T ; В– 22,8 | | | |
| 20 – 24,9 см | | | | | | | | | | | | |
| Елизавета | 7 | 6 | 5 | 6 | 32 | 18 | 8 | 19 | 35 | 31 | 14 | 27 |
| Алтайская | 9 | 4 | 4 | 6 | 26 | 16 | 12 | 18 | 29 | 22 | 15 | 22 |
| Среднее по фактору В | 8 | 5 | 5 | 6 | 29 | 17 | 10 | 19 | 32 | 27 | 15 | 24 |
| | НСР ₀₅ факторов А и АВ - F _φ <F _T ; В – 2,9 | | | | НСР ₀₅ факторов А и АВ - F _φ <F _T ; В– 7,4 | | | | НСР ₀₅ факторов А и АВ - F _φ <F _T ; В – 6,7 | | | |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----------------------|---|-----------|-----------|-----------|--|-----------|-----------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 25 – 29,9 см | | | | | | | | | | | | |
| Елизавета | 4 | 5 | 4 | 4 | 21 | 16 | 9 | 15 | 17 | 18 | 10 | 15 |
| Алтайская | 7 | 4 | 3 | 5 | 19 | 15 | 11 | 15 | 19 | 20 | 15 | 18 |
| Среднее по фактору В | 6 | 5 | 4 | 5 | 20 | 16 | 10 | 15 | 18 | 19 | 13 | 17 |
| | НСР ₀₅ факторов А, В и АВ - F _φ <F _T | | | | НСР ₀₅ факторов А и АВ - F _φ <F _T , В – 3,7 | | | НСР ₀₅ факторов А и АВ - F _φ <F _T , В – 4,2 | | | | |
| 30 см и более | | | | | | | | | | | | |
| Елизавета | 13 | 15 | 12 | 13 | 42 | 43 | 32 | 39 | 12 | 23 | 27 | 21 |
| Алтайская | 17 | 14 | 18 | 16 | 41 | 46 | 51 | 46 | 21 | 39 | 38 | 33 |
| Среднее по фактору В | 15 | 15 | 15 | 15 | 42 | 45 | 42 | 43 | 17 | 31 | 33 | 27 |
| | НСР ₀₅ факторов А, В и АВ - F _φ <F _T | | | | НСР ₀₅ факторов А, В и АВ - F _φ <F _T | | | НСР ₀₅ факторов А – 5,5; В – 6,7; АВ - F _φ <F _T | | | | |

Для достижения основной нашей задачи в этом опыте – получения черенков определенного размера (более 30 см), проведено ранжирование побегов по их длине.

В 2011 и 2012 гг. на дату начала заготовки черенков по всем вариантам обрезки количество побегов длиной 30 см и более было практически одинаковым и не выходило за пределы ошибки эксперимента. При этом в 2011 г. среднее количество побегов, пригодных для черенкования составляло 15 шт., а в 2012 г. почти в 3 раза больше – 43 шт.

В 2013 г. количество побегов в группе 30 см и более оказалось значительно меньше, за счет неблагоприятных погодных условий (недостаток тепла), при этом средний способ обрезки оказался наименее удачным, где количество побегов более 30 см оказалось почти в 2 раза меньше по сравнению с сильной и выборочной обрезкой.

Установлено, что в первые два года эксплуатации маточника продуктивность растений при получении с них крупномерных черенков не зависит от степени обрезки и лишь незначительно варьирует по сортам. В то же время, общее количество побегов существенно выше при средней степени обрезки, что обеспечивает потенциал для дальнейшего роста черенковой продуктивности. Однако уже на третий год при средней обрезке невозможно получить достаточного количества крупномерных черенков, выборочная же обрезка на этом этапе является наиболее оптимальной, не угнетающей рост растений, в отличие, например, от сильной обрезки.

При анализе установлено, что ко времени начала черенкования облепихи своевременная подготовка маточных растений позволяет получить до 37 тыс. шт. высококачественных черенков с га в первый год и до 112 тыс. шт. во второй год эксплуатации маточника.

Таким образом, формирование маточных растений облепихи для получения крупномерных зеленых черенков в первый год необходимо начинать со среднего способа обрезки, во второй – среднего, либо выборочного способа, что обеспечивает наряду с сопоставимым

количеством высококачественных черенков, также и более интенсивное общее развитие растений. Начиная с третьего года, необходимо применять выборочный тип обрезки.

3.2. Температурные условия в культивационных сооружениях

Одним из важнейших факторов для развития черенков являются температурные условия окружающей среды. Измерения температуры проводили от даты посадки черенков до третьей декады сентября.

В 2013 г. в теплице с полным укрытием, в связи с поломкой термометра не удалось провести измерения в августе и сентябре.

Таблица 5 – Среднесуточная температура грунта и воздуха в различных культивационных сооружениях, 2011-2013 гг., °С

| Период | Температура грунта | | | | | | Температура воздуха | | | | | |
|-----------------|--------------------|-------------|------|-------------|-------------|-------------|---------------------|-------------|------|-------------|-------------|-------------|
| | ЗТ* | | | ОТ* | | | ЗТ | | | ОТ | | |
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2011 | 2012 | 2013 | 2011 | 2012 | 2013 | 2011 | 2012 | 2013 |
| 1 дек. июля | 22,6 | 23,1 | - | 17,2 | 20,4 | - | 21,0 | 21,5 | - | 15,2 | 18,3 | - |
| 2 дек. июля | 22,3 | 22,8 | 25,2 | 18,7 | 19,3 | 21,0 | 20,9 | 21,2 | 26,0 | 17,3 | 17,9 | 20,2 |
| 3 дек. июля | 20,2 | 22,3 | 23,9 | 16,6 | 21,8 | 20,6 | 17,7 | 20,5 | 23,0 | 14,4 | 20,4 | 19,6 |
| 1 дек. августа | 19,2 | 20,6 | - | 18,4 | 20,6 | 20,4 | 16,7 | 18,7 | - | 16,7 | 18,5 | 19,6 |
| 2 дек. августа | 18,1 | 20,6 | - | 18,7 | 18,4 | 18,8 | 15,7 | 19,3 | - | 18,1 | 16,2 | 17,6 |
| 3 дек. августа | 15,4 | 16,4 | - | 14,6 | 16,4 | 17,7 | 13,5 | 14,9 | - | 13,4 | 14,9 | 17,4 |
| 1 дек. сентября | 13,7 | 15,1 | - | 13,4 | 15,1 | 15,6 | 13,0 | 14,0 | - | 12,5 | 14,0 | 14,6 |
| 2 дек. сентября | 11,1 | 14,0 | - | 11,0 | 14,0 | 10,8 | 10,3 | 13,1 | - | 8,7 | 13,1 | 8,0 |
| Средняя | 17,8 | 19,4 | | 16,1 | 18,3 | 17,8 | 16,1 | 17,9 | | 14,5 | 16,7 | 16,7 |

* ЗТ – теплица с укрытием полиэтиленовой пленкой

** ОТ – теплица с частичным укрытием полиэтиленовой пленкой

Установлено, что среднесуточные температуры грунта превышают температуру воздуха в обоих культивационных сооружениях (табл. 5).

Среднесуточные температуры, как воздуха, так и грунта в годы исследований были закономерно выше в теплице с полным укрытием, особенно в первые декады после посадки. Так температура грунта, в первую декаду после посадки в теплице с полным укрытием в 2011 г. была больше на 5,4°С, в 2012 г. на 2,7°С и в 2013 г. на 4,2°С по сравнению с теплицей с частичным укрытием. По температуре воздуха эта разница еще более существенна. В 2011 г. и в 2013 г. разница составила 5,8°С, а в 2012 г. –

3,2°C. В августе наблюдается выравнивание значений среднесуточной температуры, как грунта, так и воздуха.

Наиболее теплым оказался 2012 г., так средняя температура грунта в теплице с полным укрытием составила 19,4°C, а в теплице с частичным укрытием – 18,3°C, что существенно отразилось на качестве полученных саженцев.

Средние значения температуры дают нам лишь общее представление о закономерностях их проявления в культивационных сооружениях с автоматизированной системой полива. Для более детального анализа теплообеспеченности черенков установлены минимальные и максимальные температуры (табл. 6, 7).

Таблица 6 – Границы колебания температуры грунта в различных культивационных сооружениях, 2011-2013 гг., °C

| Период | ЗТ | | | | | | ОТ | | | | | |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | max* | | | min* | | | max | | | min | | |
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2011 | 2012 | 2013 | 2011 | 2012 | 2013 | 2011 | 2012 | 2013 |
| 1 дек. июля | 27,6 | 27,1 | - | 18,7 | 19,6 | - | 21,9 | 27,5 | - | 12,8 | 16,6 | - |
| 2 дек. июля | 26,7 | 26,7 | 29,5 | 17,7 | 18,6 | 20,3 | 21,8 | 24,6 | 24,5 | 15,1 | 15,8 | 17,7 |
| 3 дек. июля | 34,3 | 24,6 | 29,0 | 16,5 | 18,6 | 13,6 | 24,0 | 24,5 | 24,8 | 12,0 | 19,2 | 18,1 |
| 1 дек. августа | 28,2 | 24,6 | | 16,2 | 17,5 | | 23,2 | 25,2 | 23,4 | 13,8 | 17,1 | 17,7 |
| 2 дек. августа | 22,1 | 24,3 | | 15,8 | 16,5 | | 22,2 | 25,7 | 23,8 | 15,2 | 12,5 | 14,3 |
| 3 дек. августа | 18,6 | 18,7 | | 12,1 | 11,0 | | 18,4 | 18,7 | 22,0 | 11,8 | 11,0 | 10,8 |
| 1 дек. сентября | 18,3 | 19,7 | | 10,1 | 10,9 | | 17,4 | 19,7 | 20,3 | 10,3 | 10,9 | 10,8 |
| 2 дек. сентября | 14,5 | 18,4 | | 9,1 | 10,9 | | 14,7 | 18,4 | 15,8 | 7,6 | 10,9 | 5,5 |

* max – максимальные значения температуры;

min – минимальные значения температуры

Известно, что в условиях закрытого грунта в дневное время возможны критически высокие температуры, способные угнетающе действовать на развитие черенков. В теплице с полным укрытием максимальная температура грунта зафиксирована в 2011 г. в 3-й декаде июля и составила 34,3°C, а в теплице с частичным укрытием в 2012 г. в 1-й декаде июля и составила 27,5°C. Примечательно, что с августа максимальные температуры грунта выровнялись, а температура воздуха в открытой теплице стала выше, очевидно за счет прямых солнечных лучей, беспрепятственно попадающих на датчики самописца при одновременном снижении интенсивности

орошения и технологически необходимым интенсивном проветривании в закрытой теплице.

Таблица 7 – Границы колебания температуры воздуха в различных культивационных сооружениях, 2011-2013 гг., °С

| Период | ЗТ | | | | | | ОТ | | | | | |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | max | | | min | | | max | | | min | | |
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2011 | 2012 | 2013 | 2011 | 2012 | 2013 | 2011 | 2012 | 2013 |
| 1 дек. июля | 32,9 | 29,5 | - | 12,2 | 13,5 | - | 26,6 | 26,9 | - | 8,5 | 11,4 | - |
| 2 дек. июля | 32,9 | 31,6 | 36,4 | 12,3 | 12,4 | 16,4 | 25,6 | 28,7 | 30,0 | 9,7 | 6,9 | 13,3 |
| 3 дек. июля | 39,3 | 27,4 | 33,8 | 10,5 | 14,4 | 13,6 | 23,0 | 31,4 | 29,1 | 6,6 | 12,8 | 14,1 |
| 1 дек. августа | 32,6 | 30,5 | - | 10,2 | 11,2 | - | 27,0 | 32,9 | 30,5 | 6,0 | 10,0 | 13,0 |
| 2 дек. августа | 25,9 | 32,7 | - | 9,8 | 9,8 | - | 28,3 | 35,6 | 32,3 | 9,4 | 5,6 | 8,2 |
| 3 дек. августа | 22,3 | 24,6 | - | 6,7 | 5,8 | - | 26,6 | 24,6 | 31,5 | 5,4 | 5,8 | 6,4 |
| 1 дек. сентября | 27,9 | 27,3 | - | 4,0 | 3,0 | - | 28,4 | 27,3 | 32,6 | 3,3 | 3,0 | 3,5 |
| 2 дек. сентября | 27,3 | 30,0 | - | 1,8 | 4,6 | - | 27,8 | 30,0 | 21,9 | -0,5 | 4,6 | 1,6 |

Максимальная температура воздуха в теплице с полным укрытием отмечена в 3-й декаде июля 2011 г. и достигла 39,3°С, что не сказалось негативно на состоянии опытных растений. В теплице с частичным укрытием максимальная температура воздуха достигла 35,6°С и была зафиксирована во 2-й декаде августа 2012 г.

Снижением интенсивности полива можно объяснить и максимальные значения температуры воздуха (в приземном слое) в августе и сентябре (а не в июле), что на первый взгляд кажется сомнительным. При обильном поливе (с интервалом пять минут) влага, поступающая на датчики, существенно снижает температурные показатели, по сравнению с температурой окружающей среды за пределами теплицы. При снижении интенсивности полива до 30-60 минут самописцы (а соответственно и черенки) успевают высохнуть и нагреться, обеспечивая тем самым более высокие показатели температурного режима.

Немаловажное значение для развития черенков имеют нижние границы температуры. Полученные результаты наблюдений свидетельствуют о том, что во все годы исследований до второй декады сентября условия теплообеспеченности корней в обоих культивационных

сооружениях были вполне благоприятные, и температура грунта даже в открытой теплице не опускалась ниже 10°C, находясь в минимальных границах от 10,3 до 15,2°C.

Температура воздуха опускалась существенней, и нижние ее границы в 2011 г. до второй декады сентября колебались в пределах 3,3-9,7°C в теплице с частичным укрытием и 4,0-12,3°C в теплице с полным укрытием, в 2012 г. колебания были в пределах 3,0-12,8°C и 3,0-14,4°C соответственно. В 2013 г. колебания минимальных температур в теплице с частичным укрытием составили 1,6-14,1°C.

Проведен сравнительный анализ средних дневных температур воздуха и грунта (от момента восхода солнца, до момента заката), и средних ночных температур (от заката до восхода) (табл. 8, 9).

Таблица 8 – Средние ночные и дневные температуры грунта в различных культивационных сооружениях, 2011-2013 гг., °C

| Период | Средние ночные | | | | | | Средние дневные | | | | | |
|-----------------|----------------|------|------|------|------|------|-----------------|------|------|------|------|------|
| | ЗТ | | | ОТ | | | ЗТ | | | ОТ | | |
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2011 | 2012 | 2013 | 2011 | 2012 | 2013 | 2011 | 2012 | 2013 |
| 1 дек. июля | 22,3 | 23,1 | - | 16,9 | 20,3 | - | 22,7 | 23,1 | - | 17,4 | 20,3 | - |
| 2 дек. июля | 22,1 | 22,3 | 25,3 | 18,6 | 18,9 | 20,7 | 22,4 | 23,0 | 25,2 | 18,7 | 19,5 | 21,2 |
| 3 дек. июля | 19,6 | 22,0 | 23,6 | 16,6 | 21,3 | 20,3 | 20,0 | 22,4 | 24,2 | 16,6 | 22,0 | 20,8 |
| 1 дек. августа | 18,8 | 20,4 | - | 18,2 | 20,3 | 20,1 | 19,1 | 20,7 | - | 18,9 | 20,8 | 20,5 |
| 2 дек. августа | 18,0 | 20,2 | - | 18,5 | 18,0 | 18,7 | 18,2 | 20,8 | - | 18,3 | 18,7 | 18,9 |
| 3 дек. августа | 15,4 | 16,1 | - | 14,8 | 16,1 | 17,1 | 15,5 | 16,5 | - | 14,8 | 16,5 | 17,8 |
| 1 дек. сентября | 13,7 | 14,8 | - | 13,7 | 14,8 | 15,6 | 13,7 | 15,4 | - | 13,6 | 15,4 | 15,7 |
| 2 дек. сентября | 10,9 | 13,8 | - | 11,5 | 13,8 | 10,7 | 11,2 | 14,1 | - | 11,4 | 14,1 | 10,8 |

Первая декада после посадки черенков в теплице с частичным укрытием по температуре грунта оказалась в 2013 г. на 0,9°C теплее, чем в 2012 г. и на 3,8°C, чем в 2011 г. днем и на 0,5°C и 3,8°C соответственно ночью. А также в третьей декаде июля разница температур в 2011 и 2012 гг. составила 5,4°C днем и 4,7°C ночью. В теплице с полным укрытием не отмечено существенных различий температур по годам, но первые декады после посадки в 2013 г. были наиболее теплыми, как днем, так и ночью.

Таблица 9 – Средние ночные и дневные температуры воздуха в различных культивационных сооружениях по, 2011-2013 гг., °С

| Период | Средние ночные | | | | | | Средние дневные | | | | | |
|-----------------|----------------|------|------|------|------|------|-----------------|------|------|------|------|------|
| | ЗТ | | | ОТ | | | ЗТ | | | ОТ | | |
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2011 | 2012 | 2013 | 2011 | 2012 | 2013 | 2011 | 2012 | 2013 |
| 1 дек. июля | 15,4 | 19,5 | - | 12,0 | 16,5 | - | 22,9 | 22,2 | - | 16,4 | 18,7 | - |
| 2 дек. июля | 17,1 | 16,6 | 20,8 | 14,6 | 14,1 | 16,4 | 22,5 | 23,0 | 28,1 | 18,5 | 19,3 | 21,6 |
| 3 дек. июля | 14,4 | 18,0 | 19,2 | 12,0 | 17,1 | 16,9 | 18,8 | 21,7 | 25,1 | 15,5 | 21,8 | 20,8 |
| 1 дек. августа | 13,8 | 16,0 | - | 14,4 | 15,4 | 16,5 | 17,9 | 20,1 | - | 17,9 | 20,2 | 21,2 |
| 2 дек. августа | 13,2 | 16,5 | - | 14,7 | 12,7 | 14,4 | 17,0 | 21,0 | - | 18,0 | 18,2 | 19,6 |
| 3 дек. августа | 11,2 | 12,3 | - | 10,7 | 12,3 | 12,4 | 15,1 | 16,6 | - | 15,2 | 16,6 | 19,5 |
| 1 дек. сентября | 9,6 | 9,6 | - | 9,0 | 9,6 | 10,8 | 15,7 | 17,6 | - | 15,7 | 17,6 | 17,5 |
| 2 дек. сентября | 5,9 | 10,7 | - | 5,6 | 10,7 | 5,4 | 13,9 | 15,3 | - | 14,5 | 15,3 | 10,3 |

Средняя дневная температура воздуха в теплице с полным укрытием в первый месяц после посадки в 2013 г. значительно выше и составляла 28,1°С, при этом в 2011 и 2012 гг. она была на одном уровне. Ночные температуры в 2013 г. были выше на 1,3°С, чем в 2012 г. и на 5,4°С, чем в 2011 г. В теплице с частичным укрытием как дневные, так и ночные температуры воздуха в 2013 г. выше, по сравнению с 2012 и 2011 гг., кроме третьей декады июля. В этот период наибольшие температуры отмечены в 2012 г.

Таким образом, температурный режим в годы проведения исследований сложился вполне благоприятно для процессов окоренения и развития саженцев. Тем не менее, отмеченные особенности теплообеспеченности в каждой из теплиц оказали определенное влияние на объекты исследования.

3.3. Особенности корнеобразования и роста надземной части у зеленых черенков облепихи в различных культивационных сооружениях

Отслеживание особенностей корнеобразования зеленых черенков достаточно сложный и трудоемкий процесс. Метод периодического выкапывания учетных растений сопряжен с рядом недостатков, связанных,

во-первых, с ограниченным их количеством в делянке, во-вторых, с большой вероятностью поломки нежных корешков на начальной стадии их развития. В то же время, метод стекол не дает полного представления о развитии корневой системы, по причине 50-процентной визуализации процесса. Исследователь не видит, как развивается корневая система в противоположную сторону от стекла, в связи с чем трудно с уверенностью установить началось или нет корнеобразование. Второе узкое место в методе стекол заключается в трудности цифрового выражения метрических характеристик корней, особенно на поздних этапах развития черенков, когда количество корней становится очень большим. Тем не менее, несмотря на все свои недостатки, метод стекол дает вполне удовлетворительное представление о развитии корневой системы и позволяет наглядно сравнить изучаемые варианты.

Определение дат начала корнеобразования, образования вторичных корней, окончания формирования корневой системы, а также прослеживание динамики нарастания корней проводили визуально.

В 2011 г. наблюдения проведены 18 и 29 июля, 8, 18 и 30 августа и 9 сентября. В 2012 г. наблюдения проведены 18 и 30 июля, 8 и 23 августа, 5 и 19 сентября, а в 2013 г. наблюдения проведены 30 июля, 9, 16 и 27 августа, 6, 20 сентября и 3 октября.

В приложении 2 представлена визуализация динамики развития корневой системы на всех вариантах опыта (в качестве примера взят 2012 г.).

К дате первого наблюдения (через 13-15 дней после посадки) корнеобразование не началось в 2013 г. на сорте Августина в обоих культивационных сооружениях, а в 2012 г. только в теплице с частичным укрытием на сорте Августина при всех фонах длины черенков и на сорте Алтайская с длиной черенков 20 см. Здесь наблюдался только процесс каллусообразования. На всех других фонах опыта отмечено начало корнеобразования.

К дате второго наблюдения (на 23-27 день после посадки) на всех вариантах опыта зафиксирована фаза образования корней 2-го порядка и активный рост корней 1-го порядка, кроме сорта Августина в 2013 г. в теплице с частичным укрытием. На этих вариантах наблюдался только активный рост корней 1-го порядка.

При третьем наблюдении (на 30-36 день после посадки) на всех вариантах опыта зафиксирована фаза роста корней 1-го и 2-го порядка. В теплице с полным укрытием в 2012 г. отмечено начало потемнения корней 1-го порядка.

При двух последующих измерениях (50-65 дней после посадки) наблюдался рост корней 1-го и 2-го порядка и продолжение потемнения (созревания) корней 1-го порядка.

К дате последнего измерения (75-78 дней) корни достигли своей «полной зрелости» на всех вариантах опыта.

Таким образом, для полного вызревания корневой системы у зеленых черенков облепихи в обоих культивационных сооружениях необходимо 75-78 дней с момента посадки черенков.

Для выявления периодов наиболее активного роста зеленых черенков облепихи проводили измерения величины их надземной части, с интервалом в 10-15 дней (табл. 10, рис. 3, 4).

Установлено, что интенсивный рост черенков в теплице с полным укрытием проходит в два этапа. Первый этап сразу после посадки в течение десяти дней, второй - в первую декаду августа. Очевидно, что растения на первом этапе активного роста используют запасные вещества из самого черенка, а второй этап связан с работой образовавшейся корневой системы. В теплице с частичным укрытием рост черенков идет медленнее, и ровно на протяжении всего периода вегетации, что вероятнее всего связано с пониженной влажностью воздуха, не позволяющей активно развиваться надземной части.

В 2011 г. в теплице с частичным укрытием наибольшие приросты отмечены на черенках длиной 30 см и составляли 3,1 см на сорте Августина и 4,2 см на сортах Алтайская и Елизавета. В теплице с полным укрытием интенсивный рост черенков наблюдался на всех сортах, особенно с длиной черенков 40 см. На сорте Августина приросты составляли от 3,3 до 5,5 см, на сорте Алтайская – от 3,7 до 6,4 см, на сорте Елизавета – от 4,6 до 8,1 см (данные по каждому году представлены в приложениях 3-5).

В 2012 г. в теплице с частичным укрытием интенсивный рост черенков наблюдался только на сорте Алтайская с длиной черенков 40 см, где средний прирост составил 4,0 см, а также на сорте Елизавета с длиной черенков 30 и 40 см, приросты составили 4,8 и 8,2 см соответственно. В 2013 г. рост черенков был менее интенсивным по сравнению с 2012 г. Наибольший прирост был отмечен на сорте Елизавета с длиной черенков 30 и 40 см и составил 3,5 и 3,6 см соответственно. На сортах Августина и Алтайская прирост был незначительным и отмечен только в первые дни после посадки. Возможно, это связано с более поздним сроком посадки в 2013 г.

В теплице с полным укрытием полиэтиленовой пленкой рост черенков идет интенсивнее, по сравнению с теплицей с частичным укрытием. На сорте Августина в теплице с полным укрытием черенки имели приросты в пределах от 2,2 до 3,9 см, как в 2012, так и в 2013 гг. На сорте Алтайская в 2012 г. максимальный прирост отмечен на черенках длиной 40 см и составил 9,6 см, тогда как в 2013 г. наибольшего прироста (4,3 см) достигли черенки длиной 30 см. Сорт Елизавета характеризуется интенсивным ростом на протяжении всего периода наблюдений, приросты отмечены от 4,0 до 13,7 см. Максимальный прирост отмечен на черенках длиной 40 см в 2012 г. и составил 13,7 см.

На всех вариантах опыта длина прироста в теплице с полным укрытием превышала соответствующие значения в теплице с частичным укрытием, и разница достигала в 2012 г. 5,6 и 5,5 см соответственно на сортах Алтайская и Елизавета с длиной черенков 40 см. В 2013 г.

значительные различия между теплицами отмечены на сорте Елизавета с длиной черенков 30 и 40 см и составили 4,9 и 5,6 см.

Таблица 10 – Прирост надземной части черенков облепихи в динамике, 2011-2013 гг., см

| Фактор А – тип КС | Фактор В- сорт | Фактор С - длина черенка | День измерения после посадки | | | | | | Средний прирост |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------|-------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| | | | 13-15 | 23-27 | 30-36 | 49-55 | 63-65 | 75-78 | |
| ОТ | Августина | 20 | 0,8 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0 | 1,6 |
| | | 30 | 0,8 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0 | 1,8 |
| | | 40 | 0,4 | 0,2 | 0,5 | 0,5 | 0,1 | 0,1 | 2,0 |
| | Алтайская | 20 | 1,2 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0 | 1,7 |
| | | 30 | 1,5 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0 | 2,3 |
| | | 40 | 1,1 | 0,3 | 0,7 | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 3,2 |
| | Елизавета | 20 | 1,1 | 0,3 | 0,6 | 0,5 | 0,1 | 0,1 | 2,8 |
| | | 30 | 1,6 | 0,6 | 1,0 | 0,7 | 0,1 | 0,2 | 4,2 |
| | | 40 | 0,8 | 0,8 | 1,5 | 1,3 | 0,4 | 0,3 | 5,0 |
| ЗТ | Августина | 20 | 2,9 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0 | 0 | 3,7 |
| | | 30 | 2,1 | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 0 | 2,8 |
| | | 40 | 2,8 | 0,4 | 1,0 | 0,4 | 0 | 0,1 | 4,8 |
| | Алтайская | 20 | 2,4 | 0 | 0,3 | 0,2 | 0 | 0 | 2,9 |
| | | 30 | 2,6 | 0,9 | 0,5 | 0,4 | 0,2 | 0 | 4,7 |
| | | 40 | 2,2 | 1,6 | 1,2 | 1,0 | 0,5 | 0 | 6,6 |
| | Елизавета | 20 | 2,3 | 0,7 | 0,9 | 0,6 | 0,1 | 0,2 | 4,7 |
| | | 30 | 2,8 | 1,2 | 1,5 | 1,2 | 0,1 | 0,2 | 7,1 |
| | | 40 | 2,6 | 1,8 | 2,5 | 1,9 | 1,3 | 0,1 | 10,3 |
| Среднее по факторам | А | ОТ | 1,0 | 0,4 | 0,6 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | - |
| | | ЗТ | 2,5 | 0,8 | 0,9 | 0,7 | 0,3 | 0,1 | - |
| | В | Августина | 1,6 | 0,2 | 0,5 | 0,3 | 0,1 | 0 | - |
| | | Алтайская | 1,8 | 0,5 | 0,6 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | - |
| | | Елизавета | 1,9 | 0,9 | 1,3 | 1,0 | 0,4 | 0,2 | - |
| | С | 20 | 1,8 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | - |
| | | 30 | 1,9 | 0,6 | 0,7 | 0,5 | 0,1 | 0,1 | - |
| | | 40 | 1,7 | 0,9 | 1,2 | 1,0 | 0,4 | 0,2 | - |
| | НСР ₀₅ для факторов | А | 0,1 | 0,04 | 0,05 | F _φ <F _Г | F _φ <F _Г | F _φ <F _Г | - |
| В | | F _φ <F _Г | 0,07 | 0,07 | 0,09 | 0,04 | 0,02 | - | |
| С | | F _φ <F _Г | 0,07 | 0,07 | 0,09 | 0,04 | 0,02 | - | |
| Доля влияния факторов, % | А | 56,7 | 13,0 | 7,8 | - | - | - | - | |
| | В | - | 18,1 | 37,3 | 22,5 | 7,3 | 23,6 | - | |
| | С | - | 16,1 | 24,8 | 18,2 | 14,5 | 8,1 | - | |

В теплице с полным укрытием полиэтиленовой пленкой рост черенков идет более интенсивно, по сравнению с теплицей с частичным укрытием

особенно в первые дни после посадки. Через 13-15 дней после посадки приросты в теплице с укрытием составили от 2,1 до 2,9 см в зависимости от сорта и длины черенка, в теплице с частичным укрытием приросты значительно меньше – от 0,8 до 1,6 см.

Средний прирост в теплице с частичным укрытием колеблется от 1,7 до 5,0 см, а в теплице с полным укрытием – от 2,8 до 10,3 см.

Максимальный прирост отмечен на сорте Елизавета с длиной черенка 40 см и составил в теплице с частичным укрытием 5,0 см, в теплице с полным укрытием - 10,3 см.

Установлено, что длинные черенки дают более сильные приросты на протяжении всего периода наблюдений, в то время как на коротких черенках отмечено замедление ростовых процессов в поздние периоды роста.

Доля влияния фактора А (тин КС) на приросты зеленых черенков облепихи при первом измерении составила 56,7%, при последующих двух измерениях уменьшалась до 13,0% и 7,8%, в дальнейшем влияние этого фактора не отмечено. Доля влияния фактора В (сорт) колебалось в пределах от 7,3% до 37,3% в зависимости от периода измерения. Доля влияния фактора С (длина черенка) находилась в пределах от 8,1% до 24,8%.

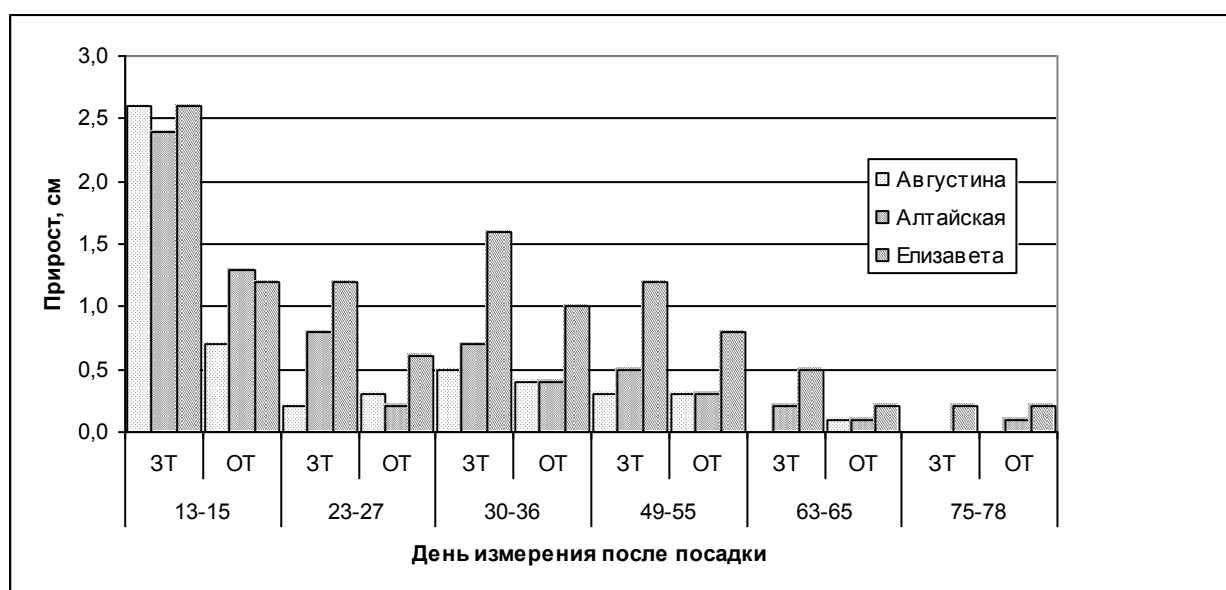


Рис. 3. Динамика роста надземной части зеленых черенков облепихи в зависимости от сорта, см

Наибольшие приросты отмечены к дате первого измерения в теплице с полным укрытием на всех изучаемых сортах и составляют 2,4-2,6 см. На сорте Елизавета рост черенков идет в течении всего периода вегетации, тогда как на других сортах в последние измерения рост не отмечался.

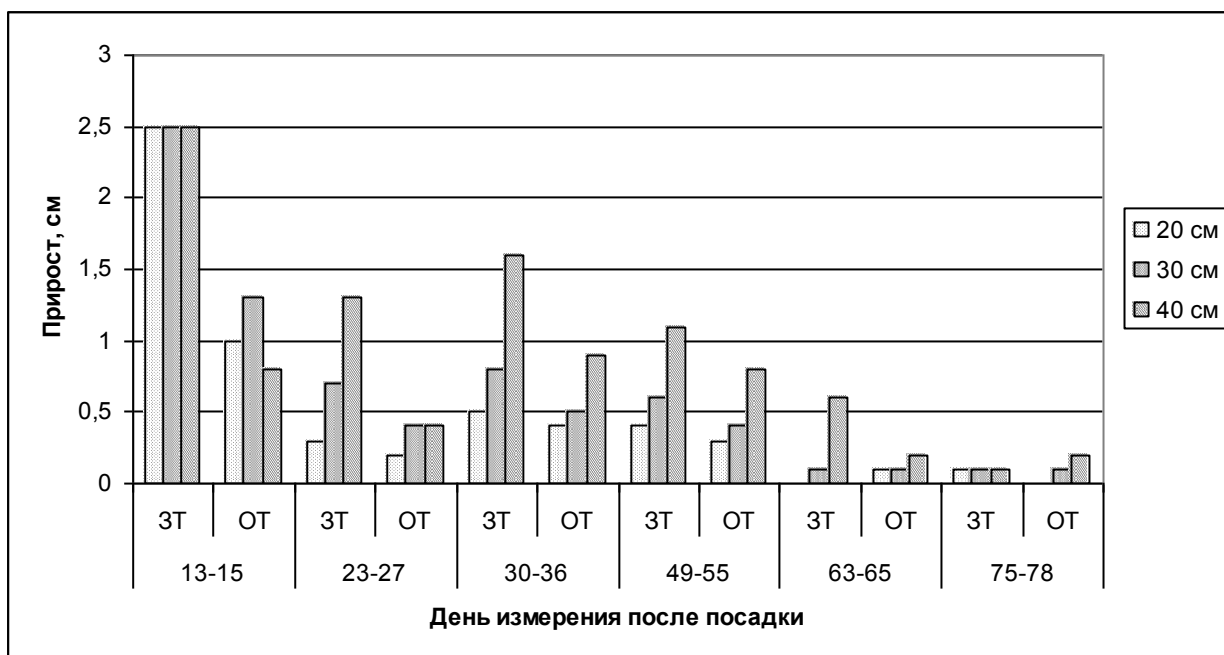


Рис. 4. Динамика роста надземной части зеленых черенков облепихи в зависимости от начальной длины черенка, см

При посадке черенков длиной 40 см отмечен наибольший рост в течении всего периода вегетации, тогда как при длине 30 и 20 см наблюдается замедление роста к последним измерениям. Максимальные приросты отмечены к первому измерению (через 13-15 дней) в теплице с полным укрытием и составили 2,5 см при всех значениях фактора С.

Таким образом, рост надземной части черенков в первую очередь зависит от типа культивационных сооружений и в незначительной степени от длины посаженных черенков и сортовых особенностей облепихи.

3.4. Основные характеристики однолетних саженцев облепихи полученных в теплицах с полным и частичным укрытием

После выкопки однолетних саженцев были проведены учеты окореняемости, а также измерения объема их корневой системы, высоты, диаметра штамба, что позволило на этом основании дать качественную характеристику полученного посадочного материала (табл. 11-15, прил. 6-8, рис. 5-8).

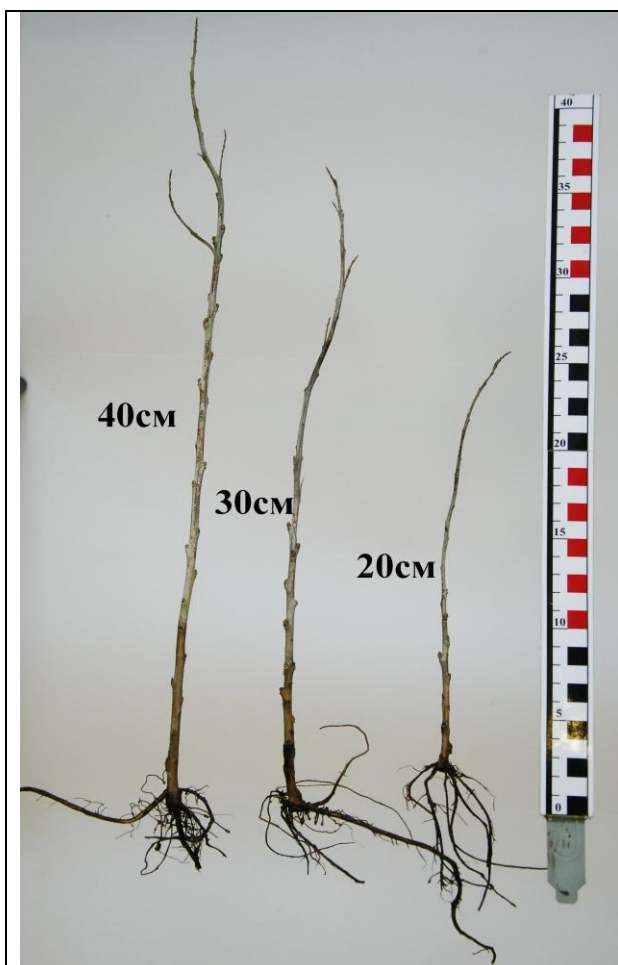


Рис. 5 Однолетние саженцы облепихи, полученные в теплице с частичным укрытием полиэтиленовой пленкой, сорт Августина

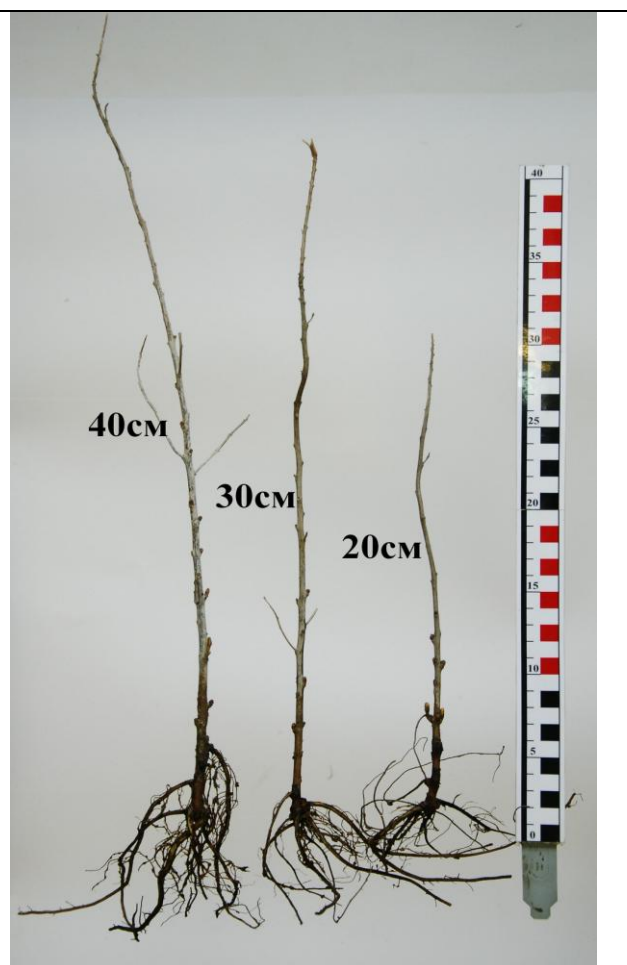


Рис. 6 Однолетние саженцы облепихи, полученные в теплице с частичным укрытием полиэтиленовой пленкой, сорт Елизавета

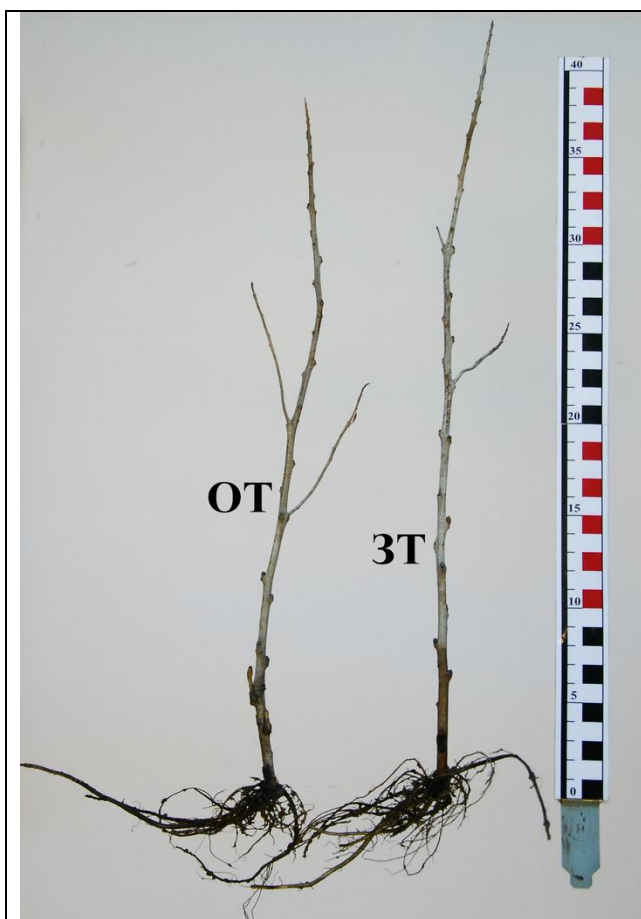


Рис. 7 Однолетние саженцы облепихи сорта Алтайская с длиной черенка 30 см, полученные в теплице с частичным укрытием полиэтиленовой пленкой и в теплице с полным укрытием.

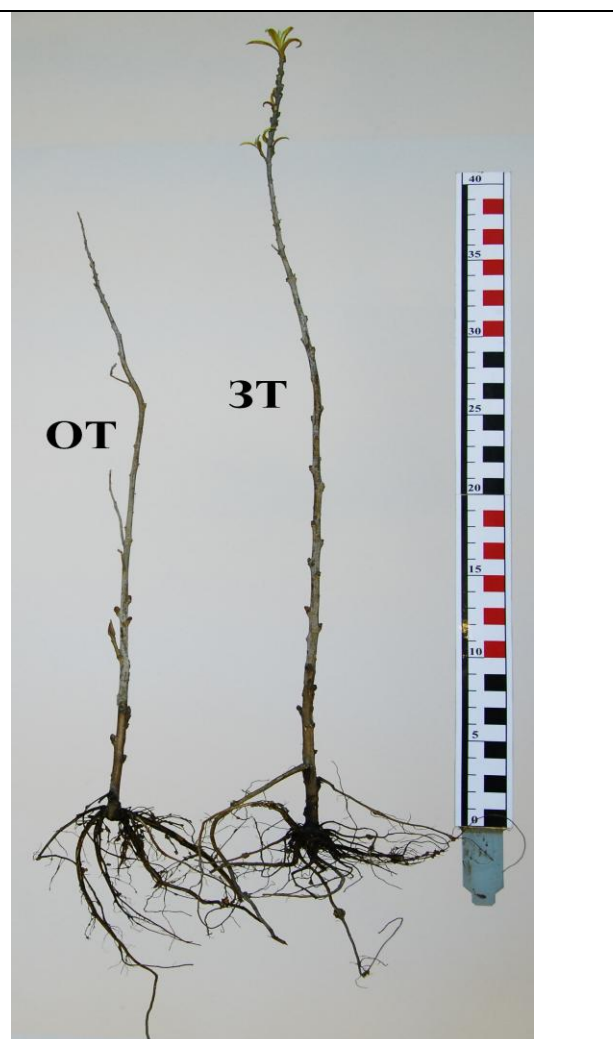


Рис. 8 Однолетние саженцы облепихи сорта Елизавета с длиной черенка 30 см, полученные в теплице с частичным укрытием полиэтиленовой пленкой и в теплице с полным укрытием.

Статистический анализ результатов трехфакторного опыта позволил установить отсутствие достоверного влияния типа культивационного сооружения на объем корневой системы. В среднем за три года исследований объем корневой системы как в теплице с частичным укрытием, так и в теплице с полным укрытием оказался равен $4,8 \text{ см}^3$.

Доля влияния сорта на объем корневой системы составила 61,2%, длины черенка 13,7% (табл. 11).

Таблица 11 - Объем корневой системы саженцев облепихи после выкопки, 2011-2013 гг., см³

| Фактор А – тип КС* | Фактор В – сорт | Фактор С – длина черенка | | | Среднее по фактору В, НСР ₀₅ = 0,1 | Среднее по фактору А, НСР ₀₅ = Fφ<F _T |
|--|-----------------|--------------------------|------------|------------|---|---|
| | | 20 см | 30 см | 40 см | | |
| НСР ₀₅ : АВ, АС, ВС = Fφ<F _T | | | | | | |
| ОТ* | Августина | 3,4 | 3,1 | 3,4 | 3,3 | 4,8 |
| | Алтайская | 4,8 | 4,7 | 5,8 | 5,1 | |
| | Елизавета | 4,9 | 6,1 | 7,2 | 6,0 | |
| ЗТ* | Августина | 2,8 | 3,5 | 3,5 | - | 4,8 |
| | Алтайская | 4,4 | 5,1 | 5,9 | | |
| | Елизавета | 4,9 | 5,4 | 7,4 | | |
| Среднее по фактору С НСР ₀₅ = 0,1 | | 4,2 | 4,7 | 5,5 | | - |

*ОТ – теплица с частичным укрытием полиэтиленовой пленкой; ЗТ – теплица с укрытием полиэтиленовой пленкой; КС – культивационное сооружение

Максимальный объем корневой системы отмечен на сорте Елизавета и составил 6,0 см³, на сорте Алтайская – 5,1 см³, а на сорте Августина лишь 3,3 см³. С увеличением длины черенка от 20 до 30 и 40 см объем корневой системы возрастал с 4,2 до 4,7 и 5,5 см³. Различия по фактору В и С оказались достоверными.

Наряду с активным развитием корневой системы отмечен интенсивный рост саженцев. Доля влияния культивационного сооружения (фактора А) на среднюю высоту саженцев составила 2,6%, сорта (фактора В) – 1,9% и длины черенка (фактора С) – 92,2%.

Таблица 12 - Высота саженцев облепихи после выкопки, 2011-2013 гг., см

| Фактор А – тип КС | Фактор В – сорт | Фактор С – длина черенка | | | Среднее по фактору В, НСР ₀₅ = 0,4 | Среднее по фактору А, НСР ₀₅ = 0,2 |
|--|-----------------|--------------------------|-------------|-------------|---|---|
| | | 20 см | 30 см | 40 см | | |
| НСР ₀₅ АВ, АС, ВС = Fφ<F _T | | | | | | |
| ОТ | Августина | 24,5 | 35,1 | 45,0 | 35,9 | 36,1 |
| | Алтайская | 24,8 | 36,5 | 46,8 | 37,2 | |
| | Елизавета | 25,9 | 37,8 | 48,8 | 39,4 | |
| ЗТ | Августина | 26,3 | 36,6 | 48,1 | - | 38,9 |
| | Алтайская | 26,0 | 38,9 | 50,4 | | |
| | Елизавета | 28,8 | 40,9 | 54,1 | | |
| Среднее по фактору С НСР ₀₅ = 0,4 | | 26,1 | 37,6 | 48,9 | | - |

Средняя высота саженцев в теплице с полным укрытием оказалась на 2,8 см больше, по сравнению с теплицей с частичным укрытием (38,9 см и 36,1 см соответственно). Максимальный прирост в среднем по сорту отмечен на Елизавете и составил 9,4 см, то есть средняя высота составила 39,4 см. Средняя высота на сорте Алтайская составила 37,2 см, на сорте Августина – 35,9 см. С увеличением длины черенков от 20 до 30 и 40 см средние приросты увеличивались от 6,1 см до 7,6 см и 8,9 см.

Статистический анализ показал, что различия по данным высоты саженцев по факторам достоверны.

Таблица 13 – Диаметр штамба после выкопки, 2011-2013 гг., см

| Фактор А – тип КС | Фактор В – сорт | Фактор С – длина черенка | | | Среднее по фактору В, НСР ₀₅ = Fφ<Fт | Среднее по фактору А, НСР ₀₅ = Fφ<Fт |
|---|-----------------|--------------------------|------------|------------|--|--|
| | | 20 см | 30 см | 40 см | | |
| НСР ₀₅ АВ, АС, ВС = Fφ<Fт | | | | | | |
| ОТ | Августина | 4,2 | 4,9 | 5,8 | 5,1 | 5,2 |
| | Алтайская | 4,6 | 5,7 | 6,0 | 5,4 | |
| | Елизавета | 4,1 | 5,5 | 6,0 | 5,3 | |
| ЗТ | Августина | 4,3 | 5,2 | 6,2 | - | 5,3 |
| | Алтайская | 4,4 | 5,7 | 5,9 | | |
| | Елизавета | 4,4 | 5,4 | 6,1 | | |
| Среднее по фактору С НСР ₀₅ = 0,1 | | 4,3 | 5,4 | 6,0 | | - |

С размером черенка диаметр штамба закономерно увеличивается от 4,3 до 5,4 и 6,0 мм. По фактору А и В нет существенных различий. Доля влияния длины черенка на диаметр штамба составила 83,5%.

Окореняемость (процент приживаемости) черенков является итоговым показателем при размножении (табл. 14, прил. 9).

Таблица 14 – Окореняемость зеленых черенков, 2011-2013 гг., %

| Фактор А – тип КС | Фактор В – сорт | Фактор С – длина черенка | | |
|-------------------|-----------------|--------------------------|-------------|-------------|
| | | 20 см | 30 см | 40 см |
| ОТ | Августина | 85,1 | 89,9 | 88,4 |
| | Алтайская | 98,1 | 97,9 | 90,2 |
| | Елизавета | 98,1 | 97,9 | 98,3 |
| Средняя | | 93,8 | 95,2 | 92,3 |
| ЗТ | Августина | 82,1 | 89,7 | 91,4 |
| | Алтайская | 98,0 | 98,4 | 93,2 |
| | Елизавета | 98,5 | 96,6 | 96,9 |
| Средняя | | 92,9 | 94,9 | 93,8 |

На сортах Алтайская и Елизавета средняя окореняемость в опыте оказалась высокой – в пределах 97-98%, исключением явился сорт Алтайская с длиной черенка 40 см, в обоих культивационных сооружениях. Преимущественно это связано с достаточно низкой окореняемостью этого варианта в 2013 г. Средняя окореняемость сорта Августина была несколько ниже, по сравнению с двумя другими сортами и составляла 82,1-91,4%. Наибольшая окореняемость оказалась при длине черенка 30 см, как в теплице с полным укрытием, так и в теплице с частичным укрытием.

В соответствии с требованиями ГОСТа определен качественный выход однолетнего посадочного материала в зависимости от изучаемых факторов (табл. 15, 16 прил. 10).

Таблица 15 - Выход товарных сортов однолетних саженцев облепихи в зависимости от изучаемых факторов, 2011-2013 гг., %

| Фактор А – тип КС | Фактор В- сорт | Фактор С - длина черенка | Выход стандартных однолетних саженцев | | |
|----------------------|-------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------|-------------|
| | | | 1 сорт | 2 сорт | нестандарт |
| ОТ | Августина | 20 | 0 | 0 | 100 |
| | | 30 | 47 | 31 | 22 |
| | | 40 | 54 | 23 | 23 |
| | | среднее | 33,7 | 18,0 | 48,3 |
| | Алтайская | 20 | 0 | 1 | 99 |
| | | 30 | 73 | 18 | 9 |
| | | 40 | 72 | 16 | 12 |
| | | среднее | 48,3 | 11,7 | 40,0 |
| | Елизавета | 20 | 0 | 5 | 95 |
| | | 30 | 84 | 13 | 3 |
| | | 40 | 92 | 6 | 2 |
| | | среднее | 58,7 | 8,0 | 33,3 |
| ЗТ | Августина | 20 | 0 | 0 | 100 |
| | | 30 | 51 | 25 | 24 |
| | | 40 | 52 | 25 | 23 |
| | | среднее | 34,3 | 16,7 | 49,0 |
| | Алтайская | 20 | 0 | 8 | 92 |
| | | 30 | 81 | 14 | 5 |
| | | 40 | 83 | 10 | 7 |
| | | среднее | 54,7 | 10,7 | 34,6 |
| | Елизавета | 20 | 9 | 24 | 67 |
| | | 30 | 81 | 11 | 8 |
| | | 40 | 94 | 5 | 1 |
| | | среднее | 61,3 | 13,3 | 25,4 |

При посадке черенков длиной 20 см однолетних саженцев первого товарного сорта не получено, за исключением сорта Елизавета в теплице с полным укрытием, где выход составил 9%. Большинство саженцев при посадке черенков длиной 20 см попадают в группу нестандартных.

Выход первого товарного сорта на сортах Алтайская и Елизавета больше, чем на сорте Августина. Различия при посадке черенков 30 и 40 см в качественном выходе посадочного материала незначительны. На сортах Елизавета и Августина тип культивационного сооружения практически не влияет на качество посадочного материала. На сорте Алтайская в теплице с полным укрытием выход первого товарного сорта немного выше (6,4%) по сравнению с теплицей с частичным укрытием.

Таблица 16 – Средние значения выхода товарных сортов однолетних саженцев облепихи по факторам опыта, %

| Фактор | | 1 сорт | 2 сорт |
|-------------------|-----------|--------|--------|
| А - тип КС | ОТ | 46,9 | 12,6 |
| | ЗТ | 50,1 | 13,6 |
| В - сорт | Августина | 34,0 | 17,3 |
| | Алтайская | 51,5 | 11,2 |
| | Елизавета | 60,0 | 10,7 |
| С – длина черенка | 20 см | 1,5 | 6,3 |
| | 30 см | 69,5 | 18,7 |
| | 40 см | 74,5 | 14,2 |

В среднем в открытой теплице первого товарного сорта получено на 3,2%, а второго – на 1% меньше чем в закрытой. Максимальное количество первого сорта получено при использовании черенков длиной 40 см. Лучшим сортом в качественном разрезе оказался сорт Елизавета, где получено в среднем 60% саженцев первого сорта.

3.5. Влияние сроков посадки зеленых черенков облепихи на выход и качество посадочного материала в условиях теплицы с частичным пленочным укрытием

Оценка роста надземной части черенков облепихи после посадки в 2011 г. не позволила выявить существенных различий по приростам в

зависимости от срока посадки. Приросты на сорте Августина составили 1,4 см в первый срок и 1,7 см во второй срок посадки, на сорте Елизавета 2,3 см и 2,0 см соответственно (прил. 11-13).

В 2012 г. интенсивный рост черенков отмечен на сорте Елизавета в первый срок посадки, где прирост составил 4,7 см. Во второй срок посадки на сорте Елизавета средний прирост составил 1,7 см. На сорте Августина приросты составили 1,2 см в первый срок посадки и 0,6 см во второй.

В 2013 г. рост черенков во второй срок посадки оказался интенсивнее как на сорте Елизавета, так и на сорте Августина, прирост составил 4,5 и 3,7 см соответственно. В первый срок посадки интенсивный рост черенков отмечен на сорте Елизавета и составил 3,5 см.

Таблица 17 – Прирост надземной части черенков, 2011-2013 гг., см

| Фактор А - сорт | Фактор В – срок посадки | День измерения после посадки | | | | | | прирост | |
|------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|--------------------------------|-------|------------|---|
| | | 13-15 | 23-27 | 30-36 | 49-55 | 63-65 | 75-78 | | |
| Августина | 1 срок | 0,4 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0 | 1,3 | |
| | 2 срок | 1,6 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0 | - | 2,0 | |
| Елизавета | 1 срок | 1,3 | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 0,1 | 0,1 | 3,5 | |
| | 2 срок | 1,5 | 0,7 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | - | 2,7 | |
| Среднее по факторам | А | Августина | 1,0 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | - | - |
| | | Елизавета | 1,4 | 0,7 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | | |
| | В | 1 срок | 0,9 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,2 | | |
| | | 2 срок | 3,1 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | | |
| НСР ₀₅ (А) | | F _φ <F _T | 0,5 | F _φ <F _T | 0,3 | F _φ <F _T | | | |
| НСР ₀₅ (В) | | F _φ <F _T | F _φ <F _T | F _φ <F _T | 0,3 | F _φ <F _T | | | |
| НСР ₀₅ (АВ) | | F _φ <F _T | | | | | | | |

В среднем за три года на сорте Елизавета приросты составили 3,5 см в первый срок посадки и 2,7 см во второй. На сорте Августина общий рост черенков идет слабее, чем на сорте Елизавета, причем во второй срок более интенсивно, по сравнению с первым. Приросты составили 1,3 см в первый срок и 2,0 см – во второй (табл. 16).

После выкопки однолетних саженцев проведены измерения их основных метрических характеристик (табл. 17-18, рис. 9-10).

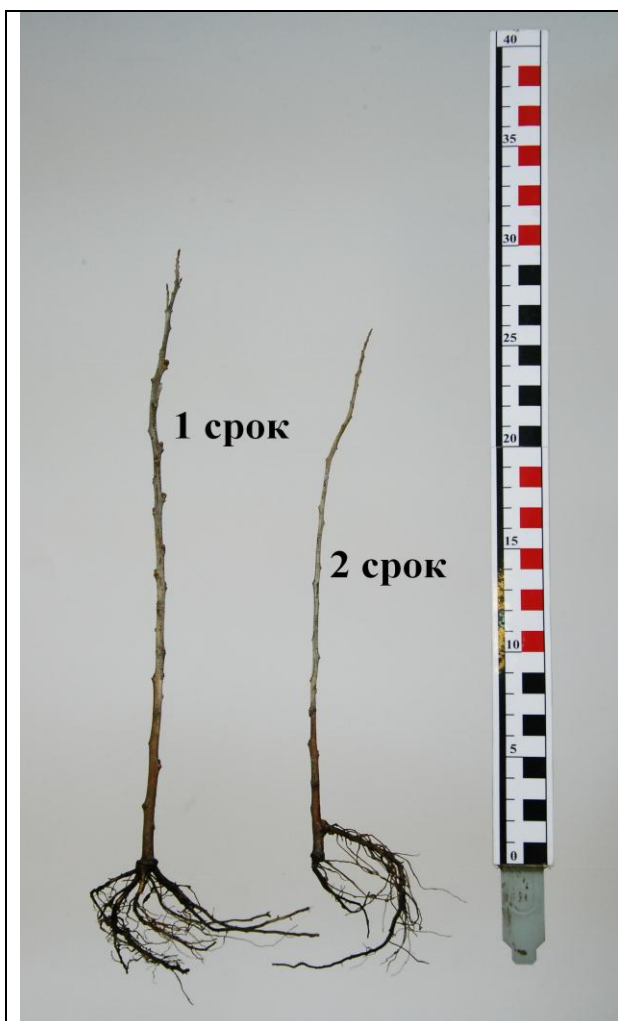


Рис. 9 Однолетние саженцы облепихи, сорта Августина, посаженные в первый и во второй срок



Рис. 10 Однолетние саженцы облепихи, сорта Елизавета, посаженные в первый и во второй срок

В среднем на сорте Августина объем корневой системы значительно меньше, чем на сорте Елизавета (2,9 и 5,8 см³ соответственно). Различия в объеме корневой системы на сорте Елизавета в зависимости от срока посадки незначительные, в то время на сорте Августина объем корневой системы во второй срок посадки на 1 см³ меньше, чем в первый. Доля влияния фактора А (сорт) на объем корневой системы составила 87% (табл. 18).

Таблица 18 – Основные характеристики однолетних саженцев облепихи в зависимости от срока посадки, 2011-2013 гг.

| Фактор А – сорт | Фактор В – срок посадки | | |
|--|-------------------------|-------------|----------------------|
| | 1 срок | 2 срок | Среднее по фактору А |
| Объем корневой системы, см³ | | | |
| НСР ₀₅ по факторам А – 1,1; В - F _ф <F _т ; Доля влияния фактора А – 87% | | | |
| Августина | 3,4 | 2,4 | 2,9 |
| Елизавета | 5,8 | 5,7 | 5,8 |
| Среднее по фактору В | 4,6 | 4,1 | 4,4 |
| Диаметр штамба, мм | | | |
| НСР ₀₅ по факторам А и В – 0,3; Доля влияния факторов А-58%; В- 18% | | | |
| Августина | 4,9 | 4,8 | 4,9 |
| Елизавета | 5,6 | 5,1 | 5,4 |
| Среднее по фактору В | 5,3 | 5,0 | 5,2 |
| Высота саженцев, см | | | |
| НСР ₀₅ по факторам А и В - F _ф <F _т | | | |
| Августина | 34,7 | 34,7 | 34,7 |
| Елизавета | 37,7 | 35,6 | 36,7 |
| Среднее по фактору В | 36,2 | 35,2 | 35,7 |

Диаметр штамба на сорте Августина также оказался меньше, чем на сорте Елизавета и составил 4,9 и 5,4 мм соответственно. В среднем по срокам посадки в первый срок диаметр штамбы больше на 0,3 мм, чем во второй срок посадки. Доля влияния фактора А на диаметр штамба составила 58%, а фактора В – 18%.

Высота саженцев на сорте Августина в среднем одинаковая как в первый, так и во второй срок посадки и составляла 34,7 см. На сорте Елизавета в первый срок посадки высота саженцев на 2,1 см больше, чем во второй срок. В среднем за годы исследований прирост на сорте Елизавета оказался больше на 2 см, чем на сорте Августина.

Средняя окореняемость на сорте Елизавета значительно выше, чем на сорте Августина, особенно во второй срок посадки, где разница между сортами составила 20,3%. На сорте Августина окореняемость в первый срок выше на 14,5%, чем во второй, а на сорте Елизавета разница по срокам посадки составляет лишь 3,6% (табл. 19).

Таблица 19 – Окореняемость зеленых черенков облепихи в зависимости от срока посадки, 2011-2013 гг., %

| Фактор А - сорт | Фактор В – срок посадки | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | Среднее |
|-----------------|-------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Августина | 1 срок | 92,3 | 78,3 | 98,0 | 89,5 |
| | 2 срок | 81,0 | 64,3 | 79,7 | 75,0 |
| Елизавета | 1 срок | 98,7 | 99,0 | 99,0 | 98,9 |
| | 2 срок | 97,7 | 90,3 | 98,0 | 95,3 |

В соответствии с требованиями ГОСТа определен качественный выход однолетнего посадочного материала облепихи в зависимости от срока посадки (табл. 20).

Таблица 20 – Выход товарных сортов однолетних саженцев облепихи в зависимости от срока посадки, 2011-2013 гг., %

| Фактор А - сорт | Фактор В – срок посадки | Выход стандартных однолетних саженцев | | |
|-----------------|-------------------------|---------------------------------------|--------|------------|
| | | 1 сорт | 2 сорт | нестандарт |
| Августина | 1 срок | 50 | 29 | 21 |
| | 2 срок | 28 | 27 | 45 |
| Елизавета | 1 срок | 78 | 20 | 2 |
| | 2 срок | 76 | 20 | 4 |

На сорте Августина, при посадке в первый срок можно получить 50% саженцев первого товарного сорта, во второй – почти половина саженцев относится к нестандартным и лишь 28% первого товарного сорта.

Сорт Елизавета менее реагирует на сроки посадки, в первый срок посадки получено 78% саженцев первого товарного сорта, во второй – 76%. К нестандартным относится лишь 2% при первом сроке и 4% при втором сроке посадки.

Таким образом, для условий частично закрытого грунта нежелательно использовать трудноокореняемые сорта в поздние сроки черенкования. В то же время хорошо размножаемые сорта практически не реагируют на 10-дневные различия в сроках посадки, что необходимо учитывать при большом объеме черенкования.

3.6. Влияние уборки опавших листьев на качество посадочного материала облепихи в условиях теплицы с частичным пленочным укрытием

Известно, что в культивационных сооружениях с полным укрытием полиэтиленовой пленкой, где постоянно поддерживаются высокие температуры и влажность воздуха, условия способствуют быстрому распространению гнилостной микрофлоры. В этом случае обязательным технологическим приемом является уборка опавших листьев. Данная операция является достаточно трудоемким процессом, занимая в зависимости от интенсивности опадения листьев до 2 человеко-дней/100м². Нашей задачей явилось изучение необходимости этого элемента технологии в культивационных сооружениях с частичным укрытием полиэтиленовой пленкой, где развитие вредной микрофлоры не так активно.

Основной интерес представляло установление влияния опавших листьев на развитие саженцев за счет изменения водного, воздушного и температурного режимов субстрата.

Одним из основных наблюдений в опыте явилось изучение особенностей температурного режима субстрата, так как опавшие листья создают определенный микроклимат почвы. Измерения проведены в 2011 и 2012 гг.

Таблица 20 – Средняя температура субстрата в зависимости от уборки опавших листьев, 2011-2012 гг.

| Декада | Температура грунта, °С | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------------------------|------|-------------------|------|--------------------|------|-------------------|------|--------------------|------|-------------------|------|
| | среднесуточная | | | | максимальная | | | | минимальная | | | |
| | без уборки листьев | | с уборкой листьев | | без уборки листьев | | с уборкой листьев | | без уборки листьев | | с уборкой листьев | |
| | 2011 | 2012 | 2011 | 2012 | 2011 | 2012 | 2011 | 2012 | 2011 | 2012 | 2011 | 2012 |
| 1 дек. августа | 18,4 | - | 18,6 | 20,6 | 23,2 | - | 24,2 | 25,2 | 13,8 | - | 13,8 | 17,1 |
| 2 дек. августа | 18,7 | 16,9 | 18,4 | 18,4 | 22,2 | 19,0 | 22,4 | 25,7 | 15,2 | 13,6 | 15,2 | 12,5 |
| 3 дек. августа | 14,6 | 16,8 | 14,8 | 16,4 | 18,4 | 18,8 | 20,9 | 18,7 | 11,8 | 13,7 | 12,0 | 11,0 |
| 1 дек. сентября | 13,4 | 15,4 | 13,7 | 15,1 | 17,4 | 19,6 | 17,8 | 19,7 | 10,3 | 11,3 | 10,4 | 10,9 |
| 2 дек. сентября | 11,0 | 14,1 | 11,4 | 14,0 | 14,7 | 18,1 | 14,9 | 18,4 | 7,6 | 11,2 | 8,5 | 10,9 |

В 2012 г. на варианте без уборки листьев температуры фиксировались с 17 августа. В опыте термометры были установлены до 20 сентября.

Установлено, что опавшие листья, хоть и создают некий мульчирующий слой, однако лишь незначительно влияют на температурный режим почвы. В 2011 г. температура субстрата в варианте с уборкой листьев практически постоянно была выше по сравнению с вариантом без уборки, как средняя за сутки, так и минимальная и максимальная. Однако в 2012 г., наоборот, на варианте без уборки листьев температура была несколько выше, по сравнению с вариантом с уборкой листьев.

Основные характеристики полученного посадочного материала облепихи в различных вариантах опыта представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Основные характеристики однолетних саженцев облепихи в зависимости от наличия опавших листьев, 2011-2013 гг.

| Вариант | Объем корневой системы, см ³ | Высота саженцев, см | Диаметр штамба, мм | Окореняемость, % |
|----------------------------|---|---------------------|--------------------|------------------|
| Без уборки опавших листьев | 4,9 | 39,6 | 5,4 | 97,1 |
| С уборкой опавших листьев | 4,7 | 39,9 | 5,5 | 98,1 |
| НСР ₀₅ | F _ф <F _т | | | - |

По всем изученным показателям не отмечено существенных различий между вариантами опыта.

Объем корневой системы в среднем за годы исследований составил 4,9 см³ на варианте без уборки опавших листьев и 4,7 см³ на варианте с уборкой. Средняя высота саженцев оказалась 39,6 и 39,9 см по вариантам соответственно, а диаметр штамба 5,4 и 5,5 мм. Разница в окореняемости составила 1% (97,1% и 98,1% соответственно).

В соответствии с требованиями ГОСТа нами определен качественный выход однолетнего посадочного материала облепихи в зависимости от уборки листьев (табл. 22).

Таблица 22 – Качество однолетних саженцев облепихи в зависимости от уборки листьев, 2011-2013 гг., %

| Вариант | Количество саженцев в группах качества | | |
|--------------------|--|-----------|------------|
| | 1 сорт | 2 сорт | нестандарт |
| Без уборки листьев | 81 | 11 | 8 |
| С уборкой листьев | 80 | 13 | 7 |
| Среднее | 80,5 | 12 | 7,5 |

Качественный выход саженцев не зависит от вариантов опыта. В среднем первого товарного сорта получено 80,5%, второго 12%, а в нестандарт попало лишь 7,5%.

В этой связи можно сделать вывод, что уборка опавших листьев на зеленых черенках облепихи в условиях теплицы с частичным укрытием не является необходимым элементом, что позволяет дополнительно сократить затраты при использовании исследуемой технологии.

**ГЛАВА 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ТЕХНОЛОГИЙ РАЗМНОЖЕНИЯ ОБЛЕПИХИ СПОСОБОМ
ЗЕЛЕННОГО ЧЕРЕНКОВАНИЯ В КУЛЬТИВАЦИОННЫХ
СООРУЖЕНИЯХ С ПОЛНЫМ И ЧАСТИЧНЫМ УКРЫТИЕМ
ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКОЙ**

Для оценки экономической эффективности технологий размножения облепихи способом зеленого черенкования в культивационных сооружениях с полным и частичным укрытием использовали исходные данные по затратам за 2011-2013 гг. в ГНУ НИИСС Россельхозакадемии.

Таблица 23 – Калькуляция затрат на производство однолетних саженцев способом зеленого черенкования, 2011-2013 гг., руб.

| Показатель | ЗТ | ОТ |
|-------------------------------------|---------------|---------------|
| Зарплата с начислениями | 94366 | 91366 |
| Стоимость посадочного материала | 77890 | 77890 |
| Текущий ремонт | 7063 | 7063 |
| ГСМ | 7573 | 7573 |
| Транспортные услуги | 5344 | 5344 |
| Охрана | 992 | 992 |
| Прочие | 34184 | 20184 |
| Накладные | 97168 | 97168 |
| Всего затрат | 324580 | 307580 |
| Площадь, м ² | 720 | 720 |
| Посажено саженцев, шт. | 93537 | 93537 |
| Себестоимость 1 посаженного саженца | 3,5 | 3,3 |

В колонке ЗТ (теплица с полным укрытием) представлены реальные затраты, произведенные в ГНУ НИИСС Россельхозакадемии на одну теплицу, площадью 720 м². На 1 м² – 280 шт. черенков.

Затраты в открытой теплице уменьшили в части заработной платы и прочих расходов (куда входят в том числе и затраты на материалы): заработная плата на накрытие теплицы ниже на 50%, т.е. 6000 (полное укрытие) /2=3000 руб., стоимость материалов в части пленки и средств для крепления пленки (деревянные бруски) ниже на 66,6%: драпки меньше на 4000 руб., пленки меньше на 10000 руб.

Таким образом затраты по частично закрытой теплице сократились на 17000 рублей, или 5,2% и составили 307580 рублей. Себестоимость одного посаженного саженца в теплице с полным укрытием составила 3,5 руб., в теплице с частичным укрытием – 3,3 руб.

В таблице 24 представлены расчеты экономической эффективности выращивания посадочного материала облепихи, исходя из представленных затрат на выращивание, процента окоренившихся саженцев и их качественного состава.

Выручка от реализации одного саженца в среднем при посадке черенков 20 см выручка колеблется от 4,1 до 10,7 руб., при посадке черенков 30 и 40 см выручка значительно возрастает – от 19,2 до 28,4 руб. в зависимости от фона.

Установлено, что несмотря на более высокий процент приживаемости и лучшее качество полученных саженцев сортов Алтайская и Августина в условиях теплицы с полным укрытием, рентабельность их производства в условиях обоих культивационных сооружений находится практически на одном уровне, лишь на сорте Алтайская с длиной черенка 40 см в условиях закрытой теплицы рентабельность выше на 54%.

Сорт Елизавета за счет одинаковой приживаемости и сопоставимого качества посадочного материала на обоих фонах фактора А, показал более высокий уровень рентабельности в условиях теплицы с полным укрытием при длине черенка 20 см (203%), что на 135% больше по сравнению с теплицей с частичным укрытием. При длине черенка 30 и 40 см более высокий уровень рентабельности отмечен в теплицы с частичным укрытием и составил 715 и 749 % соответственно, что на 92 и 58% выше по сравнению с теплицей с полным укрытием.

Максимальный уровень рентабельности в частично закрытой теплице на сорте Алтайская достигнут при длине черенка 30 см (656%), на сорте Августина при длине черенка 30 и 40 см (426 и 422% соответственно).

Таблица 24 – Основные показатели экономической эффективности выращивания посадочного материала облепихи, 2011-2013 гг.*

| Фактор А – тип КС | Фактор В- сорт | Фактор С - длина черенка, см | Окореняемость, % | Выход стандартных однолетних саженцев, % | | | Себестоимость 1 выращенного саженца, руб. | Выручка от реализации 1 саженца, руб. | Выручка с 1 м ² , руб | Прибыль/убыток от 1 саженца, руб. | Прибыль/убыток с 1 м ² , руб | Уровень рентабельности, % |
|-------------------|----------------|------------------------------|------------------|--|--------|------------|---|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------------|
| | | | | 1 сорт | 2 сорт | нестандарт | | | | | | |
| ОТ | Августина | 20 | 85,1 | 0 | 0 | 100 | 3,9 | 4,3 | 1204 | 0,4 | 112 | 10 |
| | | 30 | 89,9 | 47 | 31 | 22 | 3,7 | 19,2 | 5376 | 15,6 | 4368 | 426 |
| | | 40 | 88,4 | 54 | 23 | 23 | 3,7 | 19,4 | 5432 | 15,7 | 4396 | 422 |
| | Алтайская | 20 | 98,1 | 0 | 1 | 99 | 3,4 | 5,1 | 1428 | 1,7 | 476 | 51 |
| | | 30 | 97,9 | 73 | 18 | 9 | 3,4 | 25,4 | 7112 | 22,0 | 6160 | 656 |
| | | 40 | 90,2 | 72 | 16 | 12 | 3,7 | 22,9 | 6412 | 19,3 | 5404 | 528 |
| | Елизавета | 20 | 98,1 | 0 | 5 | 95 | 3,4 | 5,6 | 1568 | 2,3 | 644 | 68 |
| | | 30 | 97,9 | 84 | 13 | 3 | 3,4 | 27,4 | 7672 | 24,0 | 6720 | 715 |
| | | 40 | 98,3 | 92 | 6 | 2 | 3,4 | 28,4 | 7952 | 25,1 | 7028 | 749 |
| ЗТ | Августина | 20 | 82,1 | 0 | 0 | 100 | 4,2 | 4,1 | 1148 | -0,1 | -28 | -3 |
| | | 30 | 89,7 | 51 | 25 | 24 | 3,9 | 19,3 | 5404 | 15,4 | 4312 | 399 |
| | | 40 | 91,4 | 52 | 25 | 23 | 3,8 | 19,9 | 5572 | 16,1 | 4508 | 424 |
| | Алтайская | 20 | 98,0 | 0 | 8 | 92 | 3,5 | 6,1 | 1708 | 2,5 | 700 | 72 |
| | | 30 | 98,4 | 81 | 14 | 5 | 3,5 | 26,9 | 7532 | 23,4 | 6552 | 663 |
| | | 40 | 93,2 | 83 | 10 | 7 | 3,7 | 25,4 | 7112 | 21,7 | 6076 | 582 |
| | Елизавета | 20 | 98,5 | 9 | 24 | 67 | 3,5 | 10,7 | 2996 | 7,2 | 2016 | 203 |
| | | 30 | 96,6 | 81 | 11 | 8 | 3,6 | 26,0 | 7280 | 22,4 | 6272 | 623 |
| | | 40 | 96,9 | 94 | 5 | 1 | 3,6 | 28,3 | 7924 | 24,8 | 6944 | 691 |

*Цена реализации однолетнего саженца облепихи первого сорта – 30 руб.; второго сорта – 20 руб.; нестандартного – 5 руб.

Расчет себестоимости 1 выращенного саженца: всего затрат / (посажено саженцев x окореняемость / 100).

Расчет выручки от реализации 1 саженца: (выход однолетних саженцев 1 сорта x 30 руб.) + (выход однолетних саженцев 2 сорта x 20 руб.) + (выход однолетних саженцев нестандарт x 5 руб.) x окореняемость / 100 / 100).

Расчет прибыли (убытка) от реализации 1 саженца: Выручка от реализации 1 саженца – себестоимость 1 выращенного саженца.

Расчет уровня рентабельности: прибыль от реализации 1 саженца / себестоимость 1 выращенного саженца x 100.

Таким образом, если в хозяйстве уже имеются действующие культивационные сооружения, то очевидная целесообразность их частичного укрытия имеется только в случае размножения сорта Елизавета и посадки черенков длиной не менее 30 см. В случае размножения сортов Алтайская и Августина такая целесообразность имеется в случае отсутствия достаточного количества оборотных средств для приобретения материалов, а также отсутствия рабочей силы для накрытия теплиц.

Совершенно иная экономика складывается в случае если хозяйство только начинает проектировать культивационные сооружения. Естественно, что затраты на возведение комплекса полноценных теплиц будут намного выше по сравнению с конструкцией только боковых стен и перекрытий для монтажа оросительной системы. Ниже предлагается расчет экономической эффективности выращивания посадочного материала облепихи при возведении нового комплекса культивационных сооружений.

Оставляя базовые затраты из предыдущего расчета мы, не беря в затратную часть саму стоимость теплиц (что было бы не корректно), взяли только среднегодовые амортизационные отчисления от их стоимости, которую приблизительно рассчитали основываясь на следующем:

- стоимость каркаса теплицы без системы орошения в ценах 2013 г. – 1200 руб./м²;
- стоимость системы орошения для одной теплицы – 136000 руб.
- площадь одной теплицы – 720 м²;

Стоимость 1 теплицы с полным укрытием: $720 \times 1200 + 136000 = 1000000$ руб.

Период амортизационных отчислений по теплице согласно нормативу – 7 лет.

Таким образом, амортизационные отчисления по закрытой теплице: $1000000 / 7 = 142857$ руб.

Стоимость теплицы с частичным укрытием брали исходя из гипотезы, что стоимость каркаса для такой теплицы находится в пределах 33,3% от

таковой с полным укрытием, а система орошения аналогичная в обоих сооружениях.

Таким образом стоимость 1 культивационного сооружения с частичным укрытием: $720 \times 400 + 136000 = 424000$ руб.

Амортизационные отчисления по открытой теплице: $424000 / 7 = 60571$ руб.

Таблица 25 – Калькуляция затрат на производство однолетних саженцев способом зеленого черенкования с учетом амортизации теплиц, 2011-2013 гг., руб.

| Показатель | ЗТ | ОТ |
|-------------------------------------|---------------|---------------|
| Зарплата с начислениями | 94366 | 91366 |
| Стоимость посадочного материала | 77890 | 77890 |
| Амортизация | 142857 | 60571 |
| Текущий ремонт | 7063 | 7063 |
| ГСМ | 7573 | 7573 |
| Транспортные услуги | 5344 | 5344 |
| Охрана | 992 | 992 |
| Прочие | 34184 | 20184 |
| Накладные | 97168 | 97168 |
| Всего затрат | 467437 | 368151 |
| Площадь, м ² | 720 | 720 |
| Посажено саженцев, шт. | 93537 | 93537 |
| Себестоимость 1 посаженного саженца | 5,0 | 3,9 |

Себестоимость одного посаженного саженца в теплице с полным укрытием составляет 5,0 руб., в теплице с частичным укрытием – 3,9 руб.

При рассчитанном уровне затрат и полученной приживаемости себестоимость одного выращенного саженца в теплице с частичным укрытием составляет 4,0-4,6 руб., в теплице с полным укрытием – 5,1-6,1 руб. Таким образом, разница в себестоимости выращенных саженцев более заметна по сравнению с вариантом не учитывающим затраты на конструкцию культивационных сооружений.

Таблица 26 – Основные показатели экономической эффективности выращивания посадочного материала облепихи в различных культивационных сооружениях с учетом амортизации теплиц, 2011-2013 гг.

| Фактор А – тип КС | Фактор В- сорт | Фактор С - длина черенка, см | Окореняемость, % | Выход стандартных однолетних саженцев, % | | | Себестоимость 1 выращенного саженца, руб. | Выручка от реализации 1 саженца, руб. | Выручка с 1 м ² , руб. | Прибыль/убыток от 1 саженца, руб. | Прибыль/убыток с 1 м ² , руб. | Уровень рентабельности, % |
|-------------------|----------------|------------------------------|------------------|--|--------|------------|---|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|---------------------------|
| | | | | 1 сорт | 2 сорт | нестандарт | | | | | | |
| ОТ | Августина | 20 | 85,1 | 0 | 0 | 100 | 4,6 | 4,3 | 1204 | -0,3 | -84 | -7 |
| | | 30 | 89,9 | 47 | 31 | 22 | 4,4 | 19,2 | 5376 | 14,8 | 4144 | 336 |
| | | 40 | 88,4 | 54 | 23 | 23 | 4,5 | 19,4 | 5432 | 14,9 | 4172 | 331 |
| | Алтайская | 20 | 98,1 | 0 | 1 | 99 | 4,0 | 5,1 | 1428 | 1,1 | 308 | 28 |
| | | 30 | 97,9 | 73 | 18 | 9 | 4,0 | 25,4 | 7112 | 21,4 | 5992 | 535 |
| | | 40 | 90,2 | 72 | 16 | 12 | 4,4 | 22,9 | 6412 | 18,5 | 5180 | 420 |
| | Елизавета | 20 | 98,1 | 0 | 5 | 95 | 4,0 | 5,6 | 1568 | 1,6 | 448 | 40 |
| | | 30 | 97,9 | 84 | 13 | 3 | 4,0 | 27,4 | 7672 | 23,4 | 6552 | 585 |
| | | 40 | 98,3 | 92 | 6 | 2 | 4,0 | 28,4 | 7952 | 24,4 | 6832 | 610 |
| ЗТ | Августина | 20 | 82,1 | 0 | 0 | 100 | 6,1 | 4,1 | 1148 | -2,0 | -560 | -33 |
| | | 30 | 89,7 | 51 | 25 | 24 | 5,6 | 19,3 | 5404 | 13,7 | 3836 | 245 |
| | | 40 | 91,4 | 52 | 25 | 23 | 5,5 | 19,9 | 5572 | 14,4 | 4032 | 262 |
| | Алтайская | 20 | 98,0 | 0 | 8 | 92 | 5,1 | 6,1 | 1708 | 1,0 | 280 | 20 |
| | | 30 | 98,4 | 81 | 14 | 5 | 5,1 | 26,9 | 7532 | 21,8 | 6104 | 427 |
| | | 40 | 93,2 | 83 | 10 | 7 | 5,4 | 25,4 | 7112 | 20,0 | 5600 | 370 |
| | Елизавета | 20 | 98,5 | 9 | 24 | 67 | 5,1 | 10,7 | 2996 | 5,6 | 1568 | 110 |
| | | 30 | 96,6 | 81 | 11 | 8 | 5,2 | 26,0 | 7280 | 20,8 | 5824 | 400 |
| | | 40 | 96,9 | 94 | 5 | 1 | 5,2 | 28,3 | 7924 | 23,1 | 6468 | 444 |

При посадке черенков длиной 20 см на сорте Августина прибыль не получена. Убыток составляет 0,3 руб. в теплице с частичным укрытием и 2,0 руб. в теплице с полным укрытием.

Максимальный уровень рентабельности отмечен на сорте Елизавета с длиной черенка 40 см и составляет в теплице с частичным укрытием 610%, в теплице с полным укрытием – 444%, то есть разница достигает 166%.

Средний уровень рентабельности по фонам при учете затрат на строительство культивационных сооружений, закономерно ниже по сравнению с первым вариантом расчета и находится в пределах 243% в закрытой теплице и 317% в открытой, однако разница между теплицами достигает более существенных размеров. Если в первом случае средний уровень рентабельности был практически одинаковым и различался всего на 11% в пользу закрытой теплицы, то во втором случае разница достигла 74% и уже в пользу открытой теплицы.

Таким образом, в хозяйствах, находящихся на стадии планирования производства, использование технологии зеленого черенкования облепихи в частично закрытых культивационных сооружениях, позволит существенно повысить уровень рентабельности, существенно снизить затраты при сохранении качества посадочного материала.

ВЫВОДЫ

1. В первые два года эксплуатации продуктивность маточных растений при получении с них крупномерных черенков не зависит от степени обрезки и лишь незначительно варьирует по сортам. С третьего года выборочная обрезка становится наиболее эффективной.

2. Среднесуточные температуры грунта превышают температуру воздуха в обоих культивационных сооружениях. Температурный режим, как в теплице с полным укрытием, так и в теплице с периметральным укрытием в годы проведения исследований сложился вполне благоприятно для процессов окоренения и развития черенков.

3. Ризогенез у зеленых черенков облепихи начинается практически в одно и то же время, как в теплице с частичным, так и в теплице с полным укрытием – примерно через 10 дней после посадки, за исключением сорта Августина в теплице с частичным укрытием. Наиболее активно он идет на сортах Елизавета и Алтайская. Корневая система полностью вызревает в течение 75-78 дней с момента посадки черенков.

4. Рост надземной части черенков, идет более активно в первую декаду после посадки и существенно интенсивнее в теплице с полным укрытием. Максимальные приросты отмечены к первому измерению (через 13-15 дней) в теплице с полным укрытием и составили 2,5 см при всех значениях длины черенка. Средний итоговый прирост в теплице с полным укрытием – от 2,8 до 10,3 см, с частичным укрытием – от 1,7 до 5,0 см.

5. В условиях частичного укрытия оптимальной длиной черенка для сорта Алтайская является 30 см, для сортов Елизавета и Августина – 40 см. При этом обеспечивается высокая приживаемость, активный рост в течение всего периода вегетации, высокий выход качественного посадочного материала.

7. Оптимальные сроки посадки зеленых черенков облепихи в условиях частично защищенного грунта совпадают с таковыми при обычной технологии. Сорт Августина в условиях частично защищенного грунта не

позволяет перенести черенкование на 10-14 дней позднее обычных сроков, в то время как сорт Елизавета при такой задержке практически не имеет различий в приживаемости и качестве полученных саженцев.

8. Уборке опавших листьев на зеленых черенках облепихи в условиях теплицы с частичным укрытием не влияет на качество посадочного материала, что позволяет дополнительно сократить затраты при использовании исследуемой технологии.

9. Тип культивационного сооружения не оказывает существенного влияния на рентабельность производства саженцев сортов Алтайская и Августина, обеспечивая ее на достаточно высоком уровне. Сорт Елизавета за счет одинаковой приживаемости и сопоставимого качества посадочного материала на обоих фонах, закономерно показал более высокий уровень рентабельности в условиях частично закрытой теплицы, достигнув максимального уровня на фоне с длиной черенка 40 см – 749%.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Формирование маточных растений облепихи для получения крупномерных зеленых черенков в первый год необходимо начинать со среднего способа обрезки, во второй – среднего, либо выборочного способа, что обеспечивает наряду с сопоставимым количеством высококачественных черенков, также и более интенсивное общее развитие растений. Начиная с третьего года, необходимо применять выборочный тип обрезки.

2. Для получения высококачественного посадочного материала в условиях частичного пленочного укрытия культивационных сооружений необходимо высаживать черенки длиной не менее 30 см.

3. Для условий частично закрытого грунта нежелательно использовать трудноокореняемые сорта в поздние сроки черенкования. В то же время хорошо размножаемые сорта практически не реагируют на 10-14 дневные различия в сроках посадки, что следует учитывать при большом объеме черенкования.

4. Проведение агротехнического приема по уборке опавших листьев на зеленых черенках облепихи в условиях теплицы с частичным укрытием не является обязательным.

5. При наличии в хозяйстве действующих культивационных сооружений, целесообразность их частичного укрытия имеется только в случае размножения сорта Елизавета. При размножении сортов Алтайская и Августина такая целесообразность имеется в случае отсутствия достаточного количества оборотных средств для приобретения материалов, а также отсутствия рабочей силы для накрытия теплиц. В хозяйствах, находящихся на стадии планирования строительства культивационных сооружений, использование технологии зеленого черенкования облепихи с частичным укрытием, позволит существенно повысить уровень рентабельности, существенно снизить затраты при сохранении качества получаемого посадочного материала.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеев В.И. Особенности размножения облепихи крушиновой зелеными черенками в условиях искусственного тумана // Краткие тезисы докл. II Всесоюз. Конф. молодых ученых по садоводству. - Мичуринск, 1976. – С. 72-74.
2. Авдеев В.И. Физиологические особенности придаточного корнеобразования у зеленых черенков облепихи // Доклады ТСХА, - Вып. 221 – Плодоводство и овощеводство. – М., 1976. – С. 48-52.
3. Агафонов Н.В., Фаустов В.В. Укоренение зеленых черенков вишни в зависимости от возраста маточных растений // Доклады ТСХА, - Вып. 98, ч. 2. – М., 1964. – С. 135-146.
4. Агроклиматические ресурсы Алтайского края / под ред. Черниковой М.И. – Л., 1971. – 155 с.
5. Акимова С.В. Разработка новых элементов технологии зеленого черенкования ягодных кустарников: Автореф. Дисс...канд. с.-х. наук. – М., 2005. – 23с.
6. Аладина О.Н. Оптимизация технологии зеленого черенкования садовых растений // Известия ТСХА, вып. 4. – М., 2013. – С. 5-21.
7. Александров В.К. Анатомия растений. 4-е изд. – М.: Высшая школа, 1966. – 431с.
8. Арбаков К.А. Продуктивность маточных насаждений облепихи // Биология, химия, интродукция и селекция облепихи: Сб. науч. трудов. - Горький, 1986. – С.141-143.
9. Арбаков К.А. и др. Облепиха в Бурятии. – Улан-Удэ: Бурят. плод.-ягодн. опыт. станция, 1998. – 140 с.
10. Арбаков К.А. Технология размножения облепихи в условиях Бурятии // Дис... канд. с.-х. наук. – Барнаул, 2003. – 136с.
11. Базарон Э.Г., Цыбикова Д.Ц. Облепиха – лечебное свойство индотибетской медицине // Раст. Ресурсы, Т.14, вып.1. – М., 1978. – С. 67-69.

12. Бакун В.К. Промышленное зеленое черенкование клоновых подвоев яблони / В.К. Бакун, С.Ф. Загурский, С.А. Антонов // Садоводство. №4. – М., 1982. – С. 13-14.
13. Баранова О.А. Технология и сравнительная эффективность способов вегетативного размножения черной смородины в лесостепи Алтайского края: Автореф. дисс... канд. с.-х. наук. – Л., 1969. – 19 с.
14. Баранова О.А. Размножение смородины / Алтайские ягодники. Алтайское книжное изд-во. – Барнаул, 1971. – С. 35-49.
15. Барсуков Н.И., Рыжков А.П. Ягодный питомник в Сибири. – Омск, 1987. – 56 с.
16. Белых А.М. Практическое применение эффективной технологии возделывания облепихи // Облепиха в Лесостепи Приобья: Сб. науч. тр. РАСХН Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1999. – С.100-107.
17. Бессчетнов В.П. Облепиха – Алма-Ата:Изд-во«Кайнар», 1980. – 80 с.
18. Биологический энциклопедический словарь / глав. Ред. М.С. Гиляров. – М.: «Советская энциклопедия», 1989. – 864 с.
19. Букштынов А.Д. Облепиха / А.Д. Букштынов, Т.Т. Трофимов, Б.С. Ермаков – М.: Изд-во «Лесная промышленность», 1978. – 191 с.
20. Буторова О.Ф., Матвеева Р.Н., Руденко О.А., Шестак К.В. Черенкование древесных растений при разной технологии – Красноярск: СибГТУ, 2007. – 148 с.
21. Былда А.З. Размножение плодовых и ягодных растений зелеными черенками // Садоводство. вып. 4. – Киев, 1964. – С.41-46.
22. Васильев А.А. Размножение персика и крупноплодной алычи зелеными черенками в условиях искусственного тумана на юге Украины // Новое в размножении садовых растений: Тр. Межвузовской науч. конф. – М., 1969. – С. 163-167.
23. Васильченко Г.В. Снежный покров как ведущий фактор садоводства в Алтайском крае // Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. –

Ленинград, 1970. – 25 с.

24. Васильченко Г.В. Влияние погодных условий на продуктивность облепихи // Облепиха в культуре. – Барнаул, 1970. – С. 22-25.

25. Васюта В.М. Интенсификация выращивания посадочного материала плодовых культур в теплицах. – Киев: Наук. Думка, 1986. – 108 с.

26. Войтюк М.М., Дроздов И.И., Обыденников В.И. Организация сельских питомников и выращивания посадочного материала декоративных и плодово-ягодных пород в личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйствах: практические рекомендации по перспективным технологиям организации альтернативной занятости сельского населения - Москва: Росинформагротех, 2009. – 74с.

27. Вехов Н.К., Ильин М.П. Вегетативное размножение древесных растений летними черенками – Ленинград: Изд-во ВИР, 1934. – 286 с.

28. Воробьева Г.М. Облепиха. – Новосибирск, 1994. – 84 с.

29. Воробьева Г.М. Технология размножения облепихи одревесневшими черенками. – Новосибирск, 1979. – 35 с.

30. Воронина А.И., Глебова Е.И., Поташова А.И. Размножение и выращивание оздоровленного посадочного материала ягодных культур – Л., 1977. – 96 с.

31. Воронкова Н.Ю. Совершенствование технологии производства посадочного материала облепихи // Вестник Алтайского государственного университета №1, - Барнаул, 2002 – С. 162-163.

32. Гартман Х.Т., Кестер Д.Е. Размножение садовых растений – М.: Сельхозиздат, 1963. – 471с.

33. Гатин Ж.И. Облепиха – новая садовая культура на Алтае: Дисс...канд. с.-х. наук. – Барнаул, 1962. – 214 с.

34. Гатин Ж.И. Облепиха. – М., 1963. – 159 с.

35. Гатин Ж.И., Мишарина Е.И. Размножение облепихи зелеными черенками // Новое в размножении плодово-ягодных растений: Сборник

научных работ Алтайской опытной станции садоводства. Алтайское книжное изд-во, 1964. – С. 7-24.

36. Головатый А.И. Размножение облепихи крушиновой одревесневшими черенками // Материалы респ. школы-семинара молодых ученых и специалистов по проблеме повышения эффективности с.-х. пр-ва в свете решений июльского (1979 г.) Пленума ЦК КПСС, - Ташкент: Лесная промышленность, 1979. – С. 65-70.

37. ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2007. – 23 с.

38. ГОСТ 53135-2008 Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2009. – 45 с.

39. Глебова Е.Н. Влияние заготовки зеленых черенков на маточные растения черной смородины // Плодоводство. – Л., Т. 130, 1969.

40. Глотко А.В. Производство посадочного материала плодовых и ягодных культур // Вестник Томского государственного университета. – Томск, №292, 2006. – С. 102-104.

41. Гнездилов Ю.А. Размножение клоновых подвоев косточковых культур // Рекомендации / МСХРСФСР. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 14 с.

42. Гурин А.Г., Плыгун С.А., Аверин В.И. Повышение потенциала производства оздоровленного посадочного материала оригинальных сортов плодовых и декоративных культур // Вестник Орловского государственного аграрного университета, - Орел, 2009 – Т. 18, №3. – С. 55-56.

43. Гурин А.Г., Плыгун С.А., Аверин В.И. Актуальные направления совершенствования технологий производства посадочного материала ягодных культур // Плодоводство и ягодоводство России / ВСТИСП. – М., 2009. – Т.22, Ч.1. – С.282-285.

44. Данилов М.Д. Способность к корнеобразованию у черенков яблони, взятых из разных частей и зон побега // Доклады ТСХА. Вып. 132 – М., 1967. – С. 49-52.

45. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.:Колос, 1979. – 415 с.
46. Долгачева В.С. Опыт вегетативного размножения облепихи крушиновидной // Биология, селекция и агротехника облепихи: Сб. науч. трудов, - Горький, 1988. – С. 126-129.
47. Дубровицкая Н.И. Регенерация и возрастная изменчивость растений. – М.: АН СССР, 1961. – 230 с.
48. Еремин Г.В. Отдаленная гибридизация в селекции сливы // Науч. тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1977. – 200 с.
49. Ермаков Б.С. Опыт эксплуатации установки искусственного тумана в совхозе «Память Ильича» // Новое в размножении садовых растений: труды межвузовской научно-методической конференции. – М., 1969. – С. 216-223.
50. Ермаков Б.С. Выращивание саженцев методом черенкования. – М.: Лесная промышленность, 1975. – 151 с.
51. Ермаков Б.С. Размножение древесных и кустарниковых растений зелеными черенками. – Кишинев: Штиинца, 1981 - 222с.
52. Ермаков Б.С., Фаустов В.В. Технология выращивания облепихи – М.: Россельхозиздат, 1983. - 61 с.
53. Звягина Л.Е. Некоторые особенности агротехники размножения облепихи зелеными черенками // Облепиха в культуре: сборник материалов Всероссийского совещания 26-30 августа 1969 г. – Барнаул, 1970. – С.82-84.
54. Зубарев Ю.А. Хозяйственно-биологическая оценка сладкоплодных сортов образцов облепихи селекции НИИ садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко: Дисс...канд. с.-х. наук. – Барнаул, 2000. – 146 с.
55. Иванова З.Я. Приемы черенкования хвойных растений. – Киев: «Наукова Думка», 1979. – 45 с.
56. Иванова З.Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. – Киев: «Наукова Думка», 1982. – 288с.

57. Калинина И.П. Результаты и перспективы научных исследований по облепихе // 2 Международный симпозиум по облепихе. Тезисы докладов. – Новосибирск, 1993. – С. 3-5.

58. Каталог сортов плодовых и ягодных культур // Россельхозакадемия. НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко. – Барнаул: АЗБУКА, 2011. – 48 с.

59. Кашин В.И., Поликарпова Ф.Я. Научные основы и технология размножения садовых растений зелеными черенками // Промышленное производство оздоровленного посадочного материала плодовых, ягодных и цветочно-декоративных культур: Материалы международной научно-практической конференции 20-22 ноября 2001 г. - М.: Изд-во Россельхозакадемии, 2001. – С. 97-102.

60. Кефели В.И. Природные ингибиторы роста и фитогормоны. – М.: Наука, 1974. – 253 с.

61. Кефели В.И. Рост растений и природные регуляторы // Физиология растений. – М., 1997. - Т.44, № 3. – С. 471-480.

62. Коваленко Н.Н. Выращивание посадочного материала садовых культур с использованием зеленого черенкования. Методические рекомендации. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2011. – 54 с.

63. Колесников В.А. Методы изучения корневой системы древесных растений. – М., 1972. – 152 с.

64. Комаров И.А., Хромова Т.В. Перспективы размножения древесных растений зелеными черенками // Новое в размножении садовых растений: Тр. Межвузовской науч. конф. – М., 1969. – С. 151-154.

65. Комисаров Д.А. Биологические основы размножения древесных растений черенками. – М.: Лесная промышленность, 1964. – 292 с.

66. Кондрашов В.Т. Культура облепихи в Центральных районах РСФСР: рекомендации. – Мичуринск, 1984. – 34 с.

67. Косников Б.И., Подгаецкий С.Е. Облепиха крушиновая в лесозащитном разведении и способы ее размножения – Бийск, 1993. – 110 с.

68. Коряк А. Размножение облепихи зимними черенками // С.-х. производство Сибири и Дальнего Востока. – 1966, №11. – С. 50-51.
69. Кренке Н.П. Регенерация растений. – М.: АН СССР, 1950. – 682с.
70. Кудрук И.И. Клинико-фармакологические эффекты БАВ, содержащиеся в облепихе // Мат-лы III международного симпозиума по облепихе – Новосибирск, 1998. – С. 109-110.
71. Кудрявец Р.П. Энциклопедический словарь-справочник садовода / Под ред. И.М. Куликова. – М.: Издательский Дом МСП ГНУ ВСТИСП, 2007. – 605 с.
72. Кузин Е.Н. Окореняемость и рост зеленых черенков яблони в связи с их происхождением и онтогенетическим состоянием // Сб. науч. работ ВНИИС им. И.В. Мичурина. Вып. 18. – Мичуринск, 1973. – С. 156-159.
73. Кузнецов П.А. О сроках черенкования и стимулировании окоренения зеленых черенков облепихи // Биология, химия, интродукция и селекция облепихи: Сб. науч. тр. – Горький, ГСХИ., 1986. – С. 147-151.
74. Куликов И.М. Инновационные направления в производстве сертифицированного посадочного материала плодовых и ягодных культур // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. трудов. Под ред. И.М. Куликова – М.: Издательский Дом МСП ГНУ ВСТИСП, 2008. Т.18. – С. 3-5.
75. Любинский Н.А. Физиологические основы вегетативного размножения растений. – Киев, 1957. – 175 с.
76. Мак-Миллан Броуз Ф. Размножение растений: Пер. с англ.: канд. биол. наук И.Г. Тараканова. – М.: Мир, 1992. – 192 с.
77. Маслова В.А. Рост и развитие корнесобственной яблони из разнокачественных зеленых черенков. // Известия ТСХА, - М., 1989. – С. 86-90.
78. Миколайко И.И., Балабак А.Ф. Эколого-биологические особенности корнесобственного размножения сортов облепихи крушиновидной (*Hipporhae rhamnoides* L.) в правобережной лесостепи

Украины // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2013. – Т.25. – С.439-446.

79. Миллер Х., Альбрехт Х. Плодовый питомник. – М.:Колос, 1978. – 352 с.

80. Михайлова Т.И. Особенности микроклимата закрытого грунта при окоренении зеленых черенков яблони // Садоводство северных территорий итоги и перспективы – Барнаул, 2005. – С. 62-64.

81. Морозов В.И. Создание сырьевой базы фитопрепаратов облепихи (*Hippophae L.*) и шиповника (*Rosa L.*) в Нечерноземной зоне России // Автореф. дисс. доктора биологич. наук. – М., 2006. – 25 с.

82. Муромцев И.А. Активная часть корневой системы плодовых растений. - М.: Колос, 1969. – 233 с.

83. Орлов П.Н. Размножение роз черенками // Новое в размножении садовых растений: Тр. Межвузовской науч.-метод. Конф. / МСХ СССР, ТСХА. – М., 1969. – С. 76-79.

84. Орлова Т.Ф. Ускоренное выращивание посадочного материала плодовых и ягодных культур в условиях Волгоградской области // Автореф. дисс. канд. с-х. наук. – Волгоград, 2001. – 17 с.

85. Осипов Ю.В., Морозов Г.М. Размножение облепихи черенками // Садоводство. – М., 1983, №12. – С. 20-21.

86. Пантелеева Е.И., Баранова О.А. Зеленое черенкование ягодных культур на Алтае // Новое в размножении садовых растений: Тр. Межвузовской науч.-метод. Конф. / МСХ СССР, ТСХА. – М., 1969. – С. 114-117.

87. Пантелеева Е.И. Особенности агротехники облепихи на Алтае // Облепиха в культуре. – Барнаул, 1970. – С. 76-81.

88. Пантелеева Е.И., Баранова О.А., Субботин Г.И. и др. Размножение плодовых и ягодных пород зелеными черенками в пленочных сооружениях // Вопросы химизации с.-х. Алтая. – Барнаул, 1971. – С. 74-76.

89. Пантелеева Е.И. Культура облепихи в Алтайском крае // Дис... канд. с.-х. наук. – Л.- Пушкин, 1977. – 197 с.
90. Пантелеева Е.И., Плетнева Т.М. и др. Технология возделывания и размножения облепихи: Рекомендации – Барнаул, 1979. – 81 с.
91. Пантелеева Е.И., Плетнева Т.М., Стрельцов Ф.Ф. Технология возделывания и размножения облепихи: Методические рекомендации. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 45 с.
92. Пантелеева Е.И., Стрельцов Ф.Ф., Мочалов В.В. Технология возделывания и размножения облепихи: Методические рекомендации. – Новосибирск, 1982. – 58 с.
93. Пантелеева Е.И. Размножение и внедрение в сады Сибири облепихи // Состояние и задачи развития садоводства в красноярском крае и выращивание здорового посадочного материала. – Красноярск, 1982. – С. 10-12.
94. Пантелеева Е.И., Плетнева Т.М., Стрельцов Ф.Ф. и др Интенсивная технология размножения облепихи. Рекомендации. – Новосибирск, 1989. – 41 с.
95. Пантелеева Е.И. Особенности первичного размножения облепихи // Семеноводство и питомниководство сельскохозяйственных растений в Сибири. – Новосибирск, 2000. – С. 63-64.
96. Пантелеева Е.И., Стрельцов Ф.Ф., Зубарев Ю.А. Ускоренное размножение перспективных форм облепихи зелеными черенками с закрытой корневой системой // Селекция с.-х. культур на качество: сб. - Новосибирск, 2001. - С. 108-110.
97. Пантелеева Е.И. Облепиха крушиновая (*Hippophae rhamnoides* L.). РАСХН. Сиб. отд. - ние. НИИСС – Барнаул, 2006. – 197 с.
98. Пантелеева Е.И. Выращивание посадочного материала плодовых культур в условиях Алтайского края. Декоративное садоводство Сибири: проблемы и перспективы. – Барнаул, 2010. – С.183-188.

99. Пантелеева Е.И. Питомниководство. РИО АГАУ. – Барнаул, 2013. – 106 с.
100. Панфилов В.П. Физические свойства и водный режим почвы Кулундинской степи // Автореф. дис. д-ра с.-х. наук. Новосибирск, 1971. - 53 с.
101. Плетнева Т.М. Выращивание саженцев облепихи: Выставка достижений народного хозяйства Алтайского края. – Барнаул, 1980.
102. Плетнева Т.М. Технология размножения облепихи с использованием черенковых маточников и крупногабаритных пленочных теплиц в условиях Алтайского края // Дис... канд. с-х. наук. – Барнаул, 1982. – 143 с.
103. Плетнева Т.М. Интенсивное возделывание черенковых маточников облепихи // Основные направления интенсификации садоводства Сибири. – Барнаул: Алт. книжное изд-во, 1982. – С.42-43.
104. Плетнева Т.М. Выращивание саженцев – основа введения облепихи в культуру // Повышение урожайности и экономической эффективности садоводства в Алтайском крае: тез. докл. к науч.-практ. конф. – Барнаул, 1982. – С. 29-32.
105. Плетнева Т.М., Шелегина Г.П. Технология возделывания маточников облепихи для зеленого черенкования: Методические рекомендации. – Новосибирск, 1988. – 18 с.
106. Плетнева Т.М. Интенсификация облепихового питомника // Агротехника и селекция садовых культур: сб. науч. трудов. – Новосибирск, 1983. – С. 149-154.
107. Плеханова М.Н. Облепиха. – Ленинград: Малое предприятие «Издатель», 1991. – 81 с.
108. Плыгун С.А., Гурин А.Г., Иванова Е.В., Рогозянская Ю.А. Пути совершенствования элементов технологии зеленого черенкования // Вклад молодых ученых в реализацию приоритетных направлений развития АПК:

материалы региональной науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов (2007 г., Орел). – Орел, 2007. – С. 104-106.

109. Плыгун С.А. Экологическое обоснование эффективных приемов размножения плодово-ягодных и декоративных культур // Автореф. дисс. канд. с-х. наук. – Орел, 2008. – 19 с.

110. Подорожный В.Н., Романова Е.В. Особенности размножения посадочного материала росяники зелеными черенками // Актуальные проблемы размножения садовых культур и пути их решения: мат-лы Междунар. науч.-методической дистанционной конференции. (ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 2010. – С. 211-217.

111. Полевой В.В. Роль ауксина в регуляции роста и развития растений // Гормональная регуляция синтогенеза растений: Сб. докл. Всесоюзного симпозиума /АН СССР. ИФР им. К.А. Тимирязева. – М.: Наука, 1984. – С. 87-100.

112. Поликарпова Ф.Я. Размножение плодовых и ягодных культур зелеными черенками. – М.: Колос, 1981 – 92 с.

113. Поликарпова Ф.Я. Размножение плодовых, ягодных и декоративных культур зелеными черенками. – М.: Агропромиздат, 1989. – 40 с.

114. Поликарпова Ф.Я. Размножение плодовых и ягодных культур зелеными черенками. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 94 с.

115. Поликарпова Ф.Я., Пилюгина В.В. Выращивание посадочного материала зелеными черенками. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 96 с.

116. Поликарпова Ф.Я. Размножение красной смородины полу- и одревесневшими облиственными черенками // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. Работ / ВСТИСП. – М., 1997. – Т. IV. – С. 68-76.

117. Поликарпова Ф.Я. Роль ингибиторов пероксидазы в ризогенезе трудноукореняемых культур // Плодоводство и ягодоводство России. Сб. науч. трудов. – М., 1998. – Т.5. – С. 78-84.

118. Поликарпова Ф.Я. Инновационные направления метода зеленого черенкования плодовых и ягодных культур // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. трудов. Под ред. И.М. Куликова – М.: Издательский Дом МСП ГНУ ВСТИСП, 2008. – Т.18. – С. 275-286.
119. Помология. Сибирские сорта плодовых и ягодных культур XX столетия / РАСХН. Сиб. отд-ние. ГНУ НИИСС им. М.А. Лисавенко. – Новосибирск: ООО «Юпитер», 2005. – 268 с.
120. Пономарчук В.П. Селекция и размножение ягодных культур. – Алма-Ата: Изд-во «Кайнар», 1972 – 144 с.
121. Потапов Ф.Ф. Агротехника выращивания посадочного материала облепихи и ее совершенствование // Витаминные растительные ресурсы и их использование; редкол.: Т.Т. Трофимов [и др.]. – М.: Изд-во МГУ, 1977. – С. 254-260.
122. Потапов Ф.Ф. Новое в технологии размножения облепихи зелеными черенками // Растительные ресурсы. – М., 1978. – Т.14, вып. 2. – С. 215-220.
123. Портянко В.Ф. Способы повышения укореняемости черенков. – Докл. АН СССР. – М., 1949. – Т.68. № 6. – С. 21-24.
124. Правдин Л.Ф. Вегетативное размножение растений. – Л.: Сельхозгиз, 1938. – 279 с.
125. Прохорова З.А. Размножение облепихи зелеными черенками // Доклады ТСХА, Вып. 143. – М., 1968. – С. 45-48.
126. Прохорова З.А. Размножение садовых растений зелеными черенками в связи с факторами внешней среды // Новое в размножении садовых растений: Тр. Межвузовской науч.-метод. конф. – М., 1969. – С. 183-188.
127. Прохорова З.А. Зеленое черенкование садовых культур. – М., 1972. – 43 с.

128. Прохорова З.А. Зеленое черенкование клоновых подвоев яблони в связи с некоторыми особенностями их водного режима: Автореф. дисс...канд. с.-х. наук. – М., 1973. – 22с.

129. Радкевич Д.Б. Способы размножения облепихи // Плодоводство: материалы междунар. науч. конф. «Современное плодоводство: состояние и перспективы развития», посвящ. 80-летию основания Ин-та плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл.ред) [и др.]. – Самохваловичи, 2006. – Т.18. Ч.1. – С. 124-129.

130. Радкевич Д.Б. Влияние длины на укореняемость зеленых черенков облепихи крушиновидной // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Матвеев (гл.ред) [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – Т.19. – С. 181-186.

131. Радкевич Д.Б. Способы ведения маточных насаждений облепихи // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл.ред) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – Т.21. – С. 318-324.

132. Радкевич Д.Б. Влияние длины одревесневших черенков облепихи крушиновидной на их укореняемость и качество саженцев с закрытой корневой системой // Актуальные проблемы размножения садовых культур и пути их решения: мат-лы Междунар. науч.-методической дистанционной конференции. (ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Мичуринск, 2010. – С. 224-228.

133. Рамаданова З. Ускорение и увеличение выхода посадочного материала черной смородины. Тр., ВСХИЗО. – М., 1979. – С. 79-82.

134. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – Минск, 1973. – 318с.

135. Роу-Даттон П. Укоренение черенков в искусственном тумане: пер. с англ. Т.Л. Чебановой. М., 1962. – 215 с.

136. Самощенко Е.Г., Тихомиров В.А., Скалий Л.П. Размножение садовых культур зеленым черенкованием под молочно-белой пленкой // Известия ТСХА: Изд-во МСХА, М., – 2000, №3 – С. 100-112.

137. Самощенко Е.Г. О подготовке зеленых черенков к укоренению // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. трудов. Под ред. И.М. Куликова – М.: Издательский Дом МСП ГНУ ВСТИСП, 2008. – С. 353-356.
138. Салихов М.М., Поликарпова Л.Я. Заготовка черенков в маточниках // Садоводство. – 1980, № 8. – С. 23-25.
139. Салихов М.М. Укореняемость разных типов зеленых черенков облепихи // Совершенствование выращивания плодовых культур в нечерноземной полосе: Сб. науч. трудов. – М., 1986. – С.61-68.
140. Саркисова М.М. Гормональная регуляция роста и развития многолетних растений // Гормональная регуляция онтогенеза растений: Сб. докл. Всесоюзн. Симпозиума. – М.: Наука, 1984. – С. 226-234.
141. Соловьева А.Е. Особенности размножения новых сортов облепихи // Материалы III международного симпозиума по облепихе. – Новосибирск, 1998. – С. 70-73.
142. Скалий Л.П. Облепиха: Пособие для садоводов-любителей. – М.: Изд-во «Ниола-Пресс», 2007. – 240 с.
143. Сляднев А.А. Очерки климата Алтайского края. – Барнаул, 1958. – 138 с.
144. Спижовый Н.С., Ермаков Б.С. Опыт организации и производственная эффективность зеленого черенкования садовых культур в совхозе «Память Ильича» // Новое в размножении садовых растений: Тр. Межвузовской науч.-метод. конф. – М., 1969. – С. 24-27.
145. Справочник по климату СССР. Вып. 20. Ч. 5. Облачность и атмосферные явления. Ленинград: Гидрометеорологическое изд-во, 1970. - 332 с.
146. Стаценко А.П., Фаустов В.В. Метамерная изменчивость укоренения одноузловых черенков вишни в зависимости от возраста материнских растений // Новое в размножении садовых растений: Тр. Межвузовской науч.-метод. конф. – М., 1969. – С. 87-95.
147. Степанов С.Н. Плодовый питомник. – М., 1981. – 255 с.

148. Стрельцов Ф.Ф. Индустриальная технология производства посадочного материала // Материалы III международного симпозиума по облепихе. – Новосибирск, 1998. – С. 75-77.

149. Стрельцов Ф.Ф. Интенсификация использования закрытого грунта в питомниководстве // Проблемы стабилизации и развития с/х Казахстана, Сибири и Монголии: Материалы 3й международной научно-практической конференции, Алматы, 18-19 июля 2000г. РАСХН Сиб. отделение. – Новосибирск, 2000. – С.44-46.

150. Стрельцов Ф.Ф., Пантелеева Е.И. Эффективность использования защищенного грунта в питомнике // Садоводство северных территорий итоги и перспективы – Барнаул, 2005. – С.

151. Стрельцов Ф.Ф., Тучин Р.А. Совершенствование технологии производства посадочного материала плодовых и ягодных культур // Достижение науки и техники АПК. – М., 2008, №7. – С. 24-26.

152. Субботин Г.И. Размножение вишни алтайских сортов зелеными черенками // Садоводство. – М., 1983, №10. – С. 25-26.

153. Сухоцкая С.Г. Кумпан В.Н. Влияние субстратов на окоренение зеленых черенков плодовых культур в условиях Омской области // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. трудов. Под ред. И.М. Куликова – М.: Издательский Дом МСП ГНУ ВСТИСП, 2008. Т.18. – С. 374-380.

154. Тарасенко М.Т. Размножение растений зелеными черенками. – М.: Колос, 1967. – 250 с.

155. Тарасенко М.Т. Биологические основы современной технологии размножения зелеными черенками и перспективы ее освоения в садоводстве // Новое в размножении садовых растений: Тр. Межвузовской науч.-метод. конф. – М., 1969. – С. 5-16.

156. Тарасенко М.Т., Фаустов В.В., Авдеев В.И. Выращивание саженцев облепихи крушиновидной методом зеленого черенкования в Нечерноземной зоне // Изв. ТСХА. – М., 1979, вып.3. – С. 104-116.

157. Тарасенко М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур. – М.: Изд-во МСХА, 1991. – 272 с.
158. Татаринов А.Н., Зуев В.Ф. Питомник плодовых и ягодных культур. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 258 с.
159. Тихомиров В.А. Применение различных светорассеивающих полиэтиленовых плёнок для зелёного черенкования садовых культур // Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – М., 2002. – 19 с.
160. Тищенко В.Я. Размножение облепихи одревесневшими черенками // Лесн. хоз-во. – М., 1991, №11. – С. 37-38.
161. Трофимов Т.Т. Облепиха в культуре. – М.: МГУ, 1976. – 158 с.
162. Трофимов Т.Т. Облепиха. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: МГУ, 1988. – 224 с.
163. Трунов И.А. Активная корневая система плодовых и ягодных культур // Состояние и проблемы садоводства России: Сб. науч. тр.: Ч.2./РАСХН. Сиб. отд-ние. НИИСС им. М.А. Лисавенко. – Новосибирск, 1997. – С. 39-41.
164. Турецкая Р.Х. Приемы ускоренного размножения растений путем черенкования. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – 167 с.
165. Турецкая Р.Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1961. – 280 с.
166. Турецкая Р.Х., Поликарпова Ф.Я. Вегетативное размножение растений с применением стимуляторов роста – М.: Изд-во «Наука», 1968. – 94 с.
167. Турецкая Р.Х. Роль природных ауксинов и ингибиторов роста в образовании корней у стеблевых черенков // Новое в размножении садовых растений: Тр. Межвузовской науч.-метод. конф. – М., 1969. – С. 38-44.
168. Турецкая Р.Х. Эндогенные факторы корнеобразования растений // Биология развития растений. М.: Наука, 1975. – 126 с.

169. Турецкова В.Ф., Азарова О.В. О возможности рационального использования отходов возделывания облепихи // Мат-лы III международного симпозиума по облепихе – Новосибирск, 1998. – С. 107-109.
170. Фаустов В.В. Некоторые физиологические аспекты процесса регенерации при укоренении зеленых черенков // Новое в размножении садовых растений: Тр. Межвузовской науч.-метод. конф. – М., 1969. – С. 31-37.
171. Фаустов В.В. Проблемы регенерации и вегетативного размножения в садоводстве. – М.: ТСХА, 1985. – 135 с.
172. Федоров И.И. Влияние возраста маточных растений, типов побегов на укоренение зеленых черенков облепихи. // Докл. ТСХА. – М., 1972, вып. 173, - С. 57-59.
173. Федоров И.И. Размножение облепихи в условиях Бурятской АССР // Автореф. дисс. канд. с-х. наук. – М., 1974. – 16 с.
174. Фридрих Г., Нойман Д., Фогель М., и др. Физиология плодовых растений. – М.: Колос, 1983. – 416 с.
175. Усевич Т.Е., Стаценко А.П., Фаустов В.В. К методике постановки опытов по размножению плодовых растений зелеными черенками // Новое в размножении садовых растений: Тр. Межвузовской науч.-метод. конф. – М., 1969. – С. 272-275.
176. Усевич Т.Е. Корнесобственное размножение вишни и сливы в ювенильном периоде: Автореф. Дисс...канд. с.-х. наук. – М., 1970. – 19 с.
177. Хвостова И.В., Макарова Э.В. Размножение плодовых культур одревесневшими и зелеными черенками // Интенсивная технология возделывания плодовых культур. Краснодар, 2004. – С. 253-265.
178. Шитт П.Г. Учение о росте и развитии плодовых и ягодных растений. – М.: Сельхозгиз, 1958. – 203с.
179. Юсуфов А.Г. К вопросу о регенерации у двудольных растений // Новое в размножении садовых растений: Тр. Межвузовской науч.-метод. Конф. – М., 1969. – С. 45-48.

180. Юрцев В.Н. К методике изучения морфолого-анатомических особенностей развития структур из вторичных меристем при зелени черенковании // Новое в размножении садовых растений: Тр. Межвузовской науч.-метод. Конф. – М., 1969. – С. 256-264.

181. Яковлева В.В. Размножение плодовых и ягодных культур прививкой и зелени черенкованием // Генетические ресурсы растениеводства Дальнего Востока: материалы международной научной конференции (25-27 августа), посвященной 75-летию Дальневосточной опытной станции ВИИР. Владивосток: Дальнаука, 2004. – С. 377-379.

182. Якушевич М.В. Размножение унаби зелени черенками // Новое в размножении садовых растений: Тр. Межвузовской науч.-метод. конф. – М., 1969. – С.124-126.

183. Breviglieri N. La Propagazione per Talea con la “Nebulizzazione” // *Halia Agricola. Italien*, 1957, - N1. – S. 21-39.

184. Cooper W.C. Hormones in relation to root formation on stem cutting. «*Plant Physiology*»: V.10, №46, 1935 – S. 789-794.

185. Jörg-Thomas Mörsel. Sanddorn. Moderne Anbautechnologien / J.T. Mörsel, Books on demand, Norderstedt, Deutschland, 2009. – 183 p.

186. Jiang, Jing. Zhiwu yanjiu / Jiang Jing // *Bull. Bot. Res.*- 1994. - №4. – P. 448-452.

187. Liu, Yun-qiang. Анатомическое изучение укоренения при размножении зелени черенками двух видов *Tilia* / Liu Yun-qiang // *Hebei nongye daxue xuebao* = *J. Agr. Univ. Hebei*. – 2004. -27, №2. – С. 33-37.

188. Matschke J, Weiser F. Zur Autovergetativer Vermehrung von Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*. [Mirb.] Franco) // *Beitz. Forstvt.* – 1988. Bd.22. – N3. – P. 144-121.

189. Pears H.L., Garner R.J. A note on the use of alphanopthalenes cetic acid for rooting softwood cutting of fruit tree stocks. *J. Pomol. A Hort Sci*, V. 15, №3, 1937. – p.248-251.

190. Rousi A. The genus Hippophae L. A taxonomic study / A. Rousi. Ann. Bot. Fennica, 1971. V8, p. MI-221.

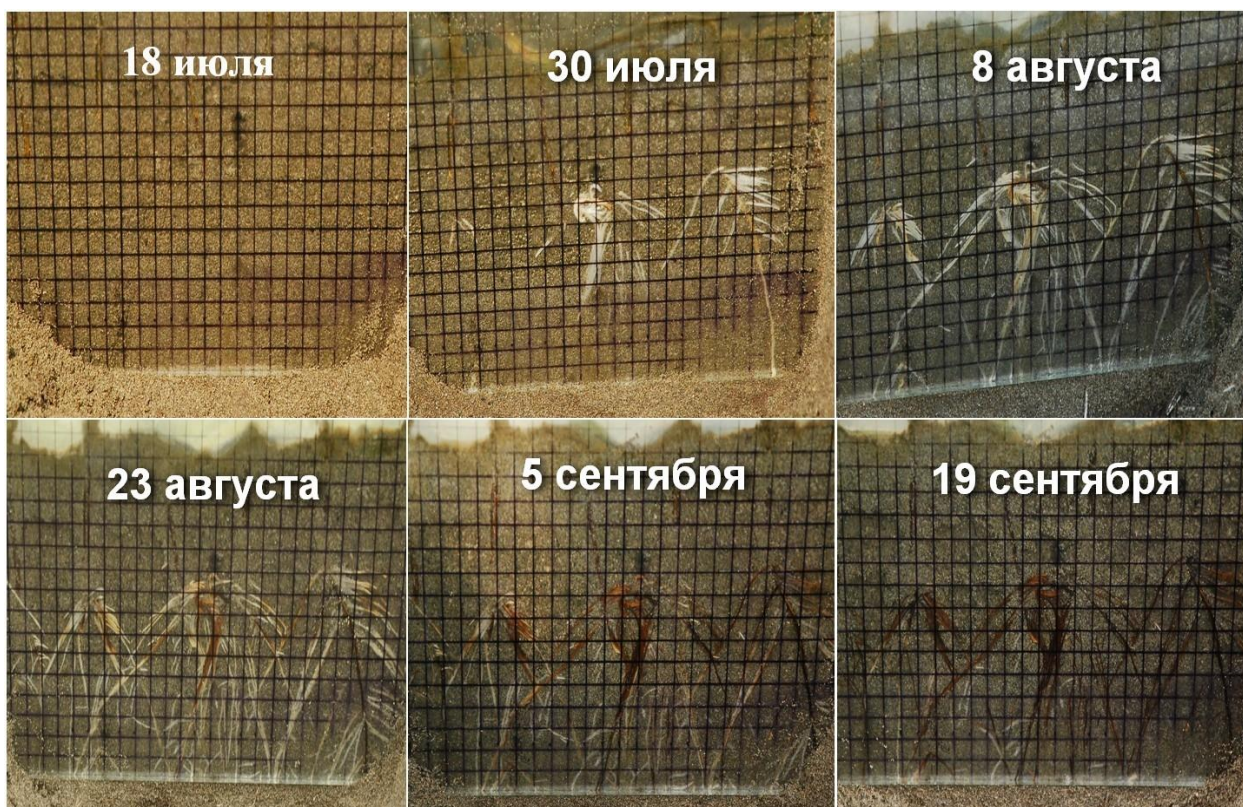
191. Zimmerman P.W., Hitchcock A.E. Vegetative propagation of holly, Contrib. Boyce-Thomp. Inst., 22, 1929.

192. <http://www.zamer.ru/product/105>.

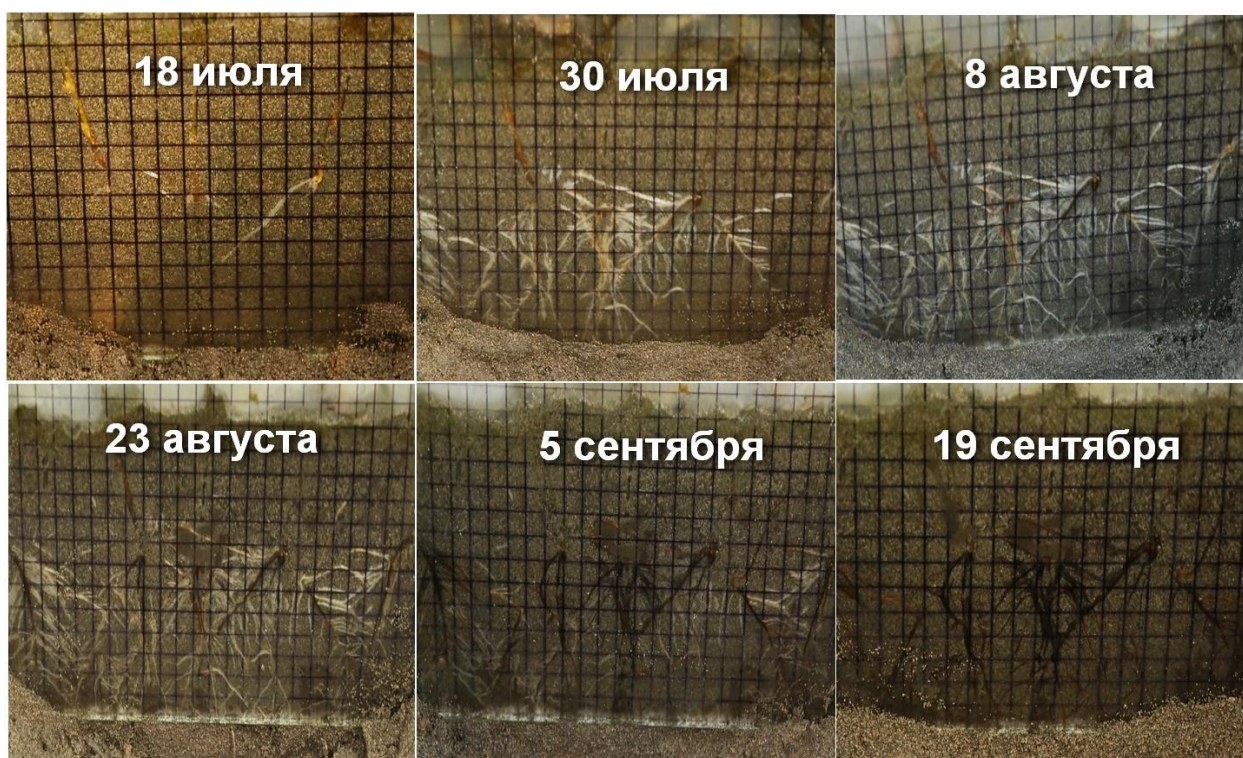
Основные показатели метеорологических условий

| Месяц | Среднемесячная температура, °С | | | | Температура, °С | | | | | | Сумма осадков, мм | | | | Высота снежного покрова, см | | | |
|----------|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | | | минимальная | | | максимальная | | | | | | | | | | |
| | много- летняя | 2010- 2011 | 2011- 2012 | 2012- 2013 | 2010- 2011 | 2011- 2012 | 2012- 2013 | 2010- 2011 | 2011- 2012 | 2012- 2013 | много- летняя | 2010- 2011 | 2011- 2012 | 2012- 2013 | много- летняя | 2010- 2011 | 2011- 2012 | 2012- 2013 |
| Октябрь | 2,7 | 5,1 | 6,9 | 4,2 | -4,3 | -8 | -8,5 | 23,0 | 20,3 | 17,7 | 44 | 44,6 | 30,6 | 49,6 | - | - | 10,0 | - |
| Ноябрь | -6,5 | -2,1 | -8,1 | -5,7 | -19,0 | -19,5 | -20,5 | 12,0 | 7,6 | 5,0 | 29 | 95,5 | 42,6 | 103,8 | 10 | 16,5 | 21,2 | 34,6 |
| Декабрь | -12,9 | -17,2 | -12,5 | -22,2 | -35,5 | -25,0 | -41,0 | 0,2 | -0,5 | -5,0 | 24 | 52,5 | 12,5 | 29,8 | 17 | 60,0 | 32,6 | 65,8 |
| Январь | -15,7 | -22,8 | -19,8 | -12,8 | -37,5 | -38,0 | -27,0 | -5,7 | -4,9 | 3,5 | 23 | 13,5 | 7,9 | 35,2 | 20 | 63,2 | 47,3 | 78,2 |
| Февраль | -15,2 | -14,2 | -19,5 | -13,3 | -28,5 | -37,4 | -27,5 | -2,5 | -6,0 | -3,2 | 18 | 8,9 | 1,6 | 26,1 | 23 | 86,1 | 51,7 | 91,7 |
| Март | -7,6 | -7,8 | -4,7 | -4,3 | -25,5 | -20,1 | -21,5 | 7,0 | 7,3 | 6,0 | 17 | 24,9 | 23,7 | 46,3 | - | 98,2 | 20,0 | 90,8 |
| Апрель | 3,3 | 7,6 | 7,5 | 5,1 | -8,0 | -4,3 | -11,2 | 24,0 | 25,5 | 21,2 | 24 | 28,8 | 9,6 | 18,6 | - | 54,8 | - | 47,8 |
| Май | 11,7 | 11,6 | 11,9 | 10,1 | -4,2 | -2,5 | 1,0 | 30,5 | 27,5 | 26,0 | 40 | 9,8 | 27,0 | 106,0 | - | - | - | - |
| Июнь | 17,8 | 20,0 | 22,6 | 15,8 | 11,7 | 12,5 | 2,0 | 30,5 | 32,5 | 28,0 | 44 | 54,2 | 37,0 | 54,9 | - | - | - | - |
| Июль | 19,4 | 18,1 | 22,4 | 19,0 | 9,0 | 13,0 | 7,5 | 30,0 | 33,5 | 29,5 | 64 | 57,6 | 25,6 | 154,7 | - | - | - | - |
| Август | 16,7 | 16,4 | 18,3 | 18,4 | 7,0 | 7,8 | 8,3 | 30,5 | 32,0 | 30,0 | 45 | 34,0 | 40,9 | 62,7 | - | - | - | - |
| Сентябрь | 11,0 | 12,1 | 13,4 | 10,6 | -1,5 | 2,5 | -0,5 | 26,0 | 28,0 | 26,0 | 28 | 13,1 | 23,9 | 32,0 | - | - | - | - |

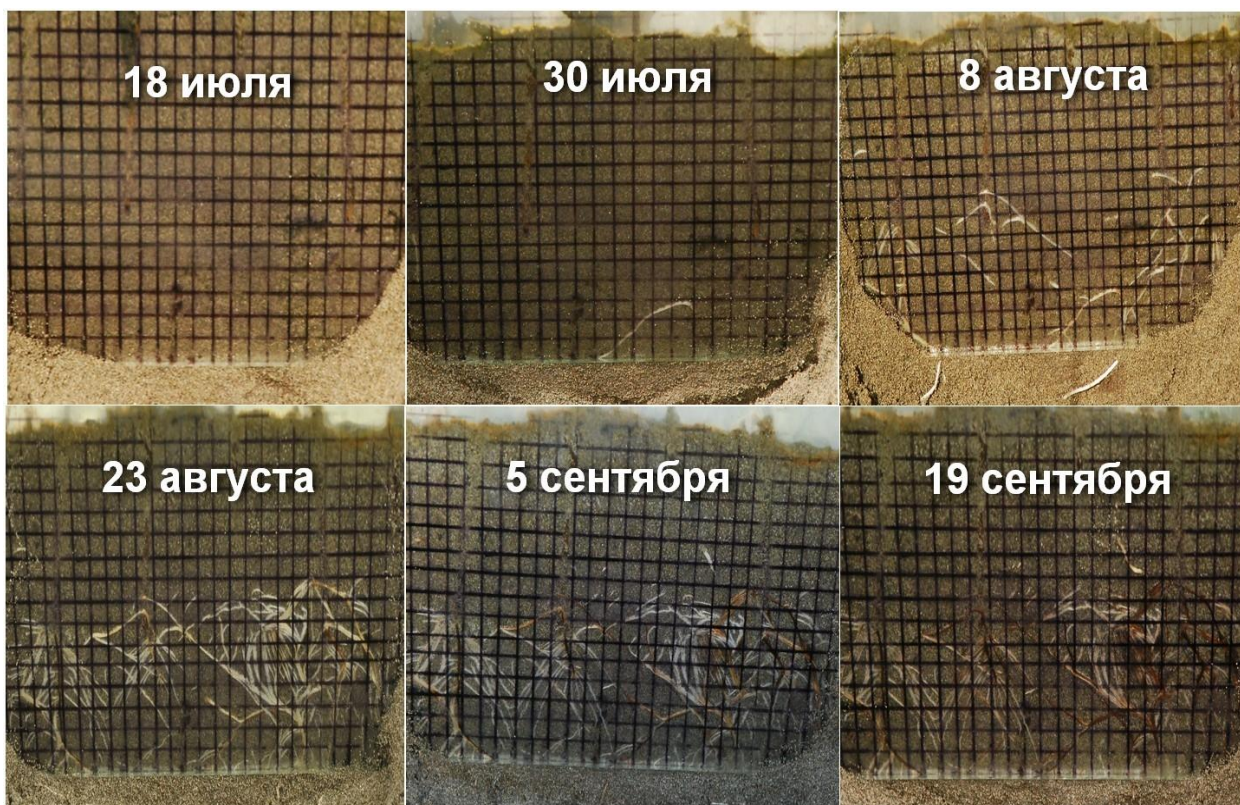
Динамика образования и роста корней, 2012 год



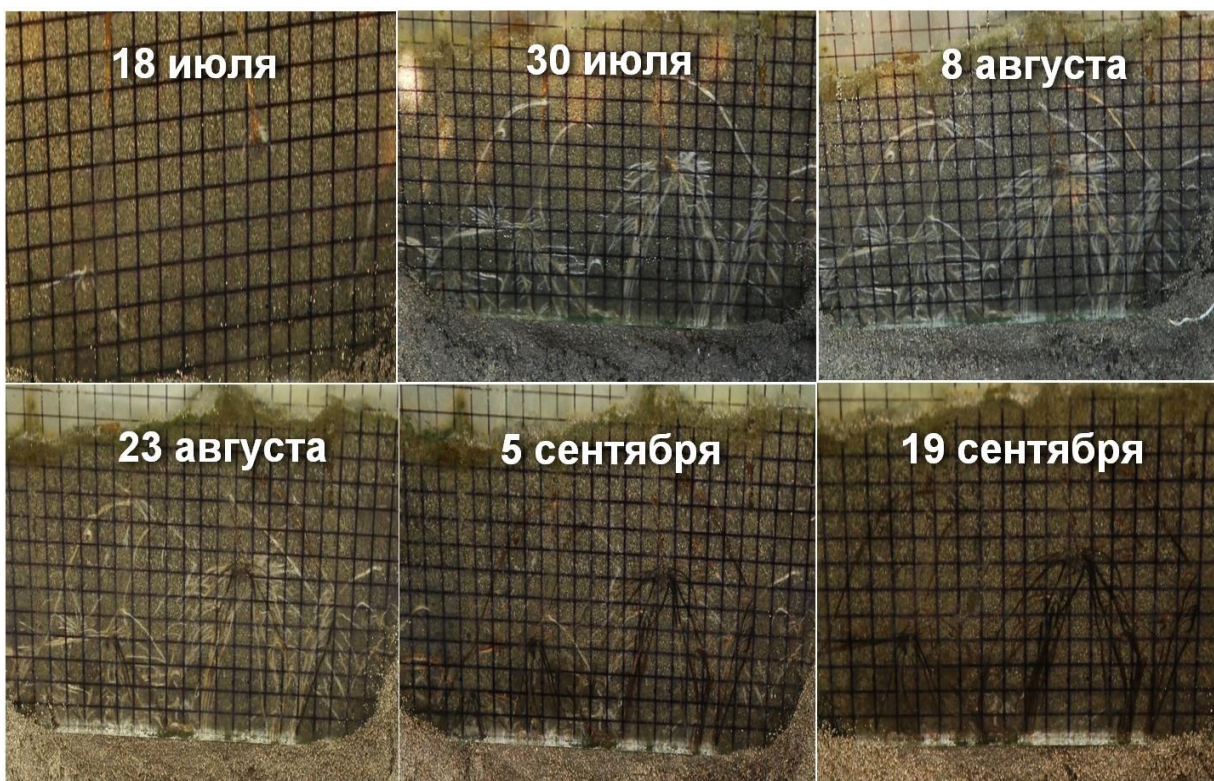
Теплица с частичным укрытием, сорт Августина, длина черенка 20 см



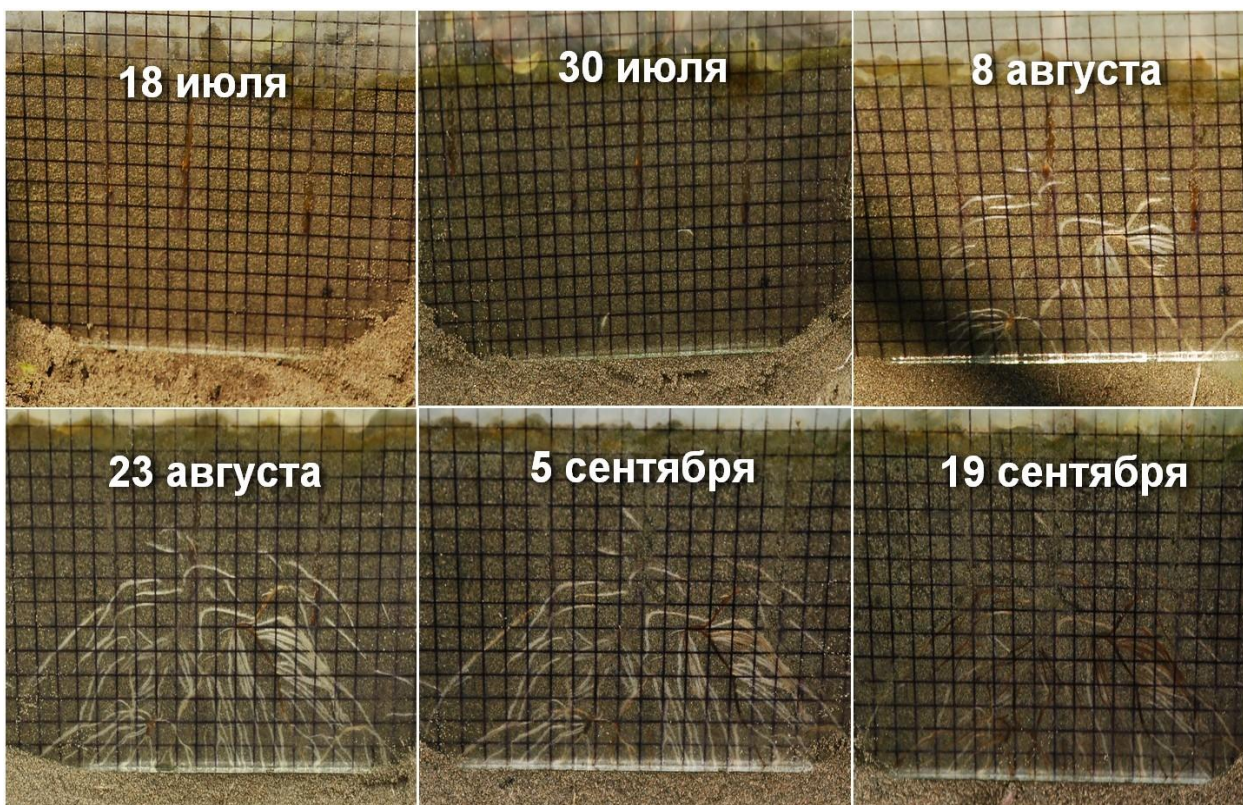
Теплица с полным укрытием, сорт Августина, длина черенка 20 см



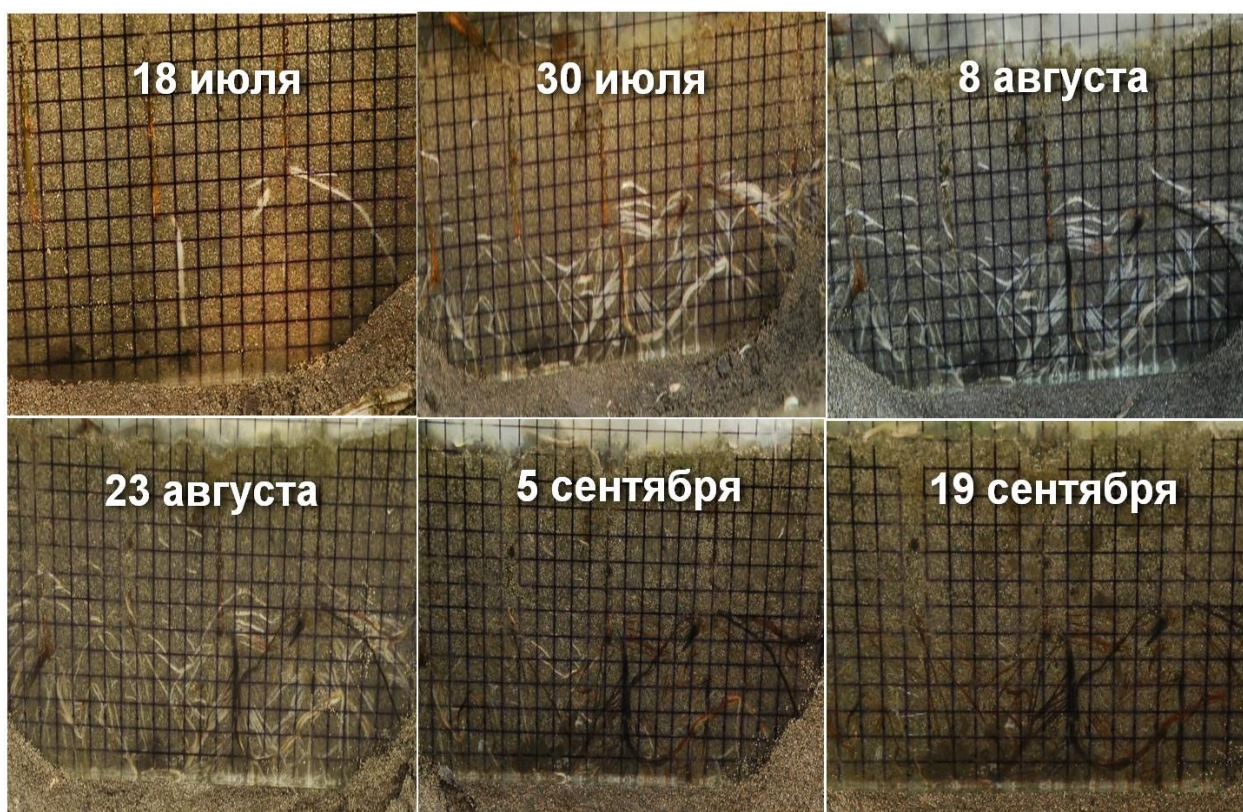
Теплица с частичным укрытием, сорт Августина, длина черенка 30 см



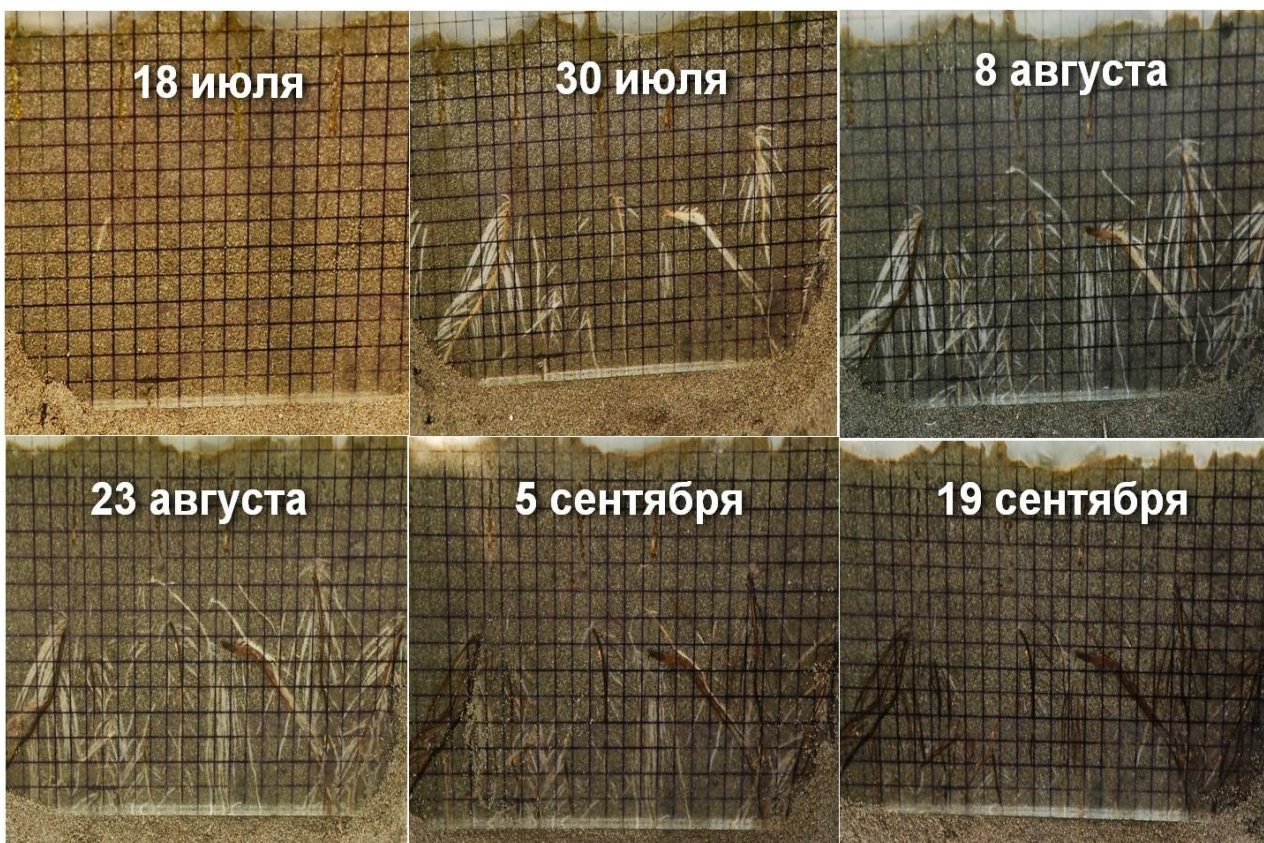
Теплица с полным укрытием, сорт Августина, длина черенка 30 см



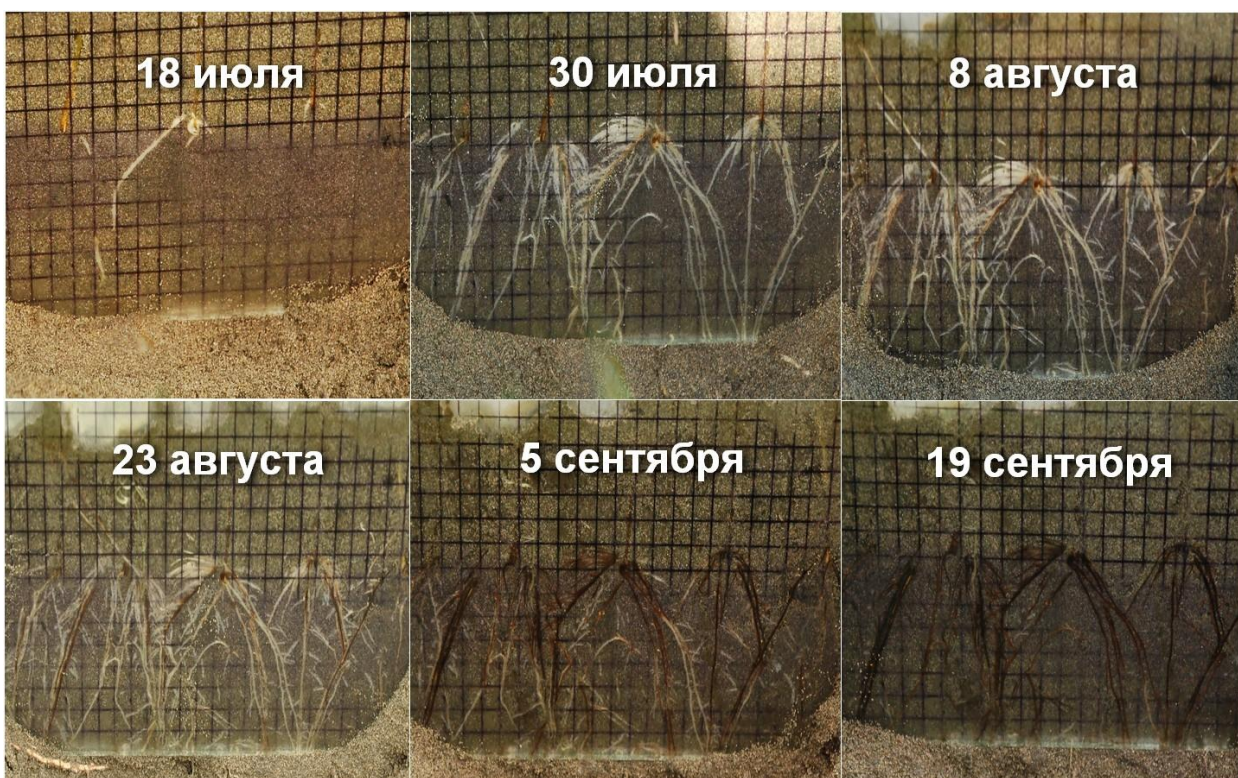
Теплица с частичным укрытием, сорт Августина, длина черенка 40 см
см



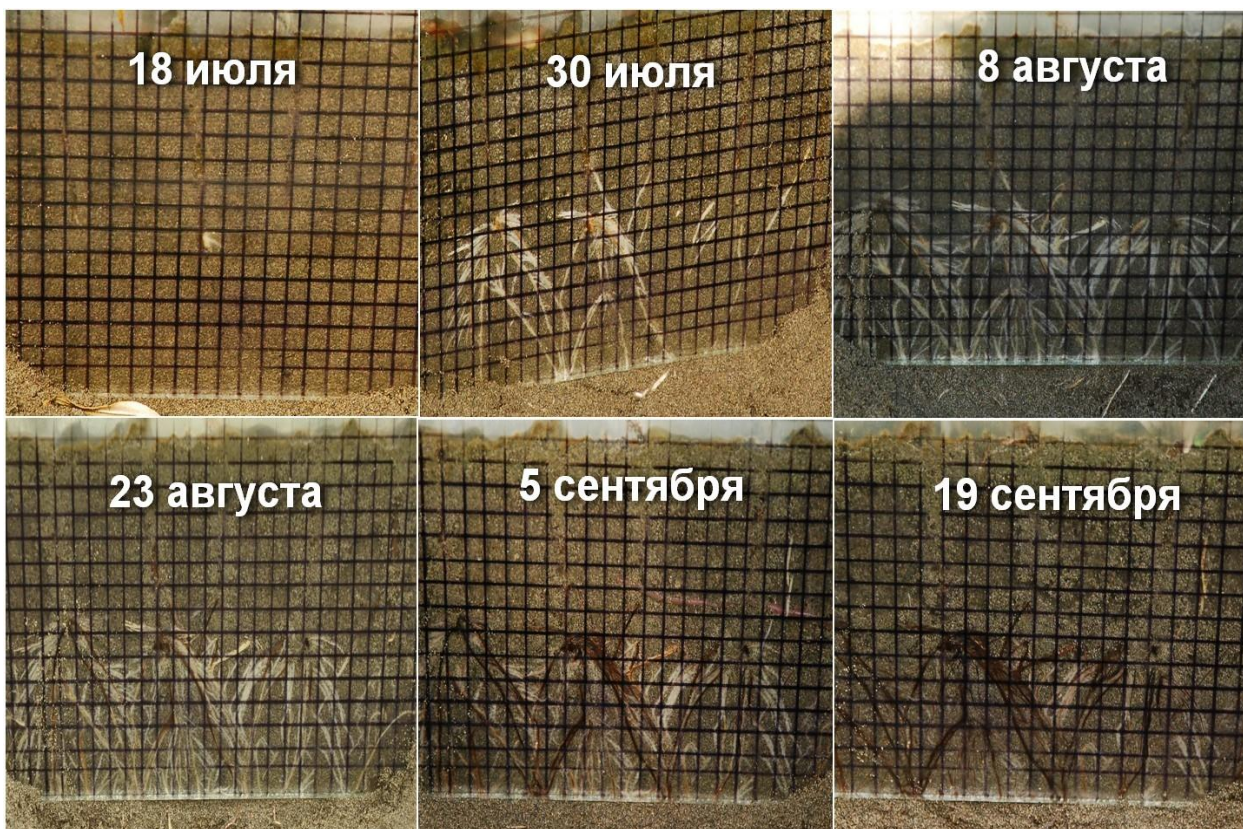
Теплица с полным укрытием, сорт Августина, длина черенка 40 см



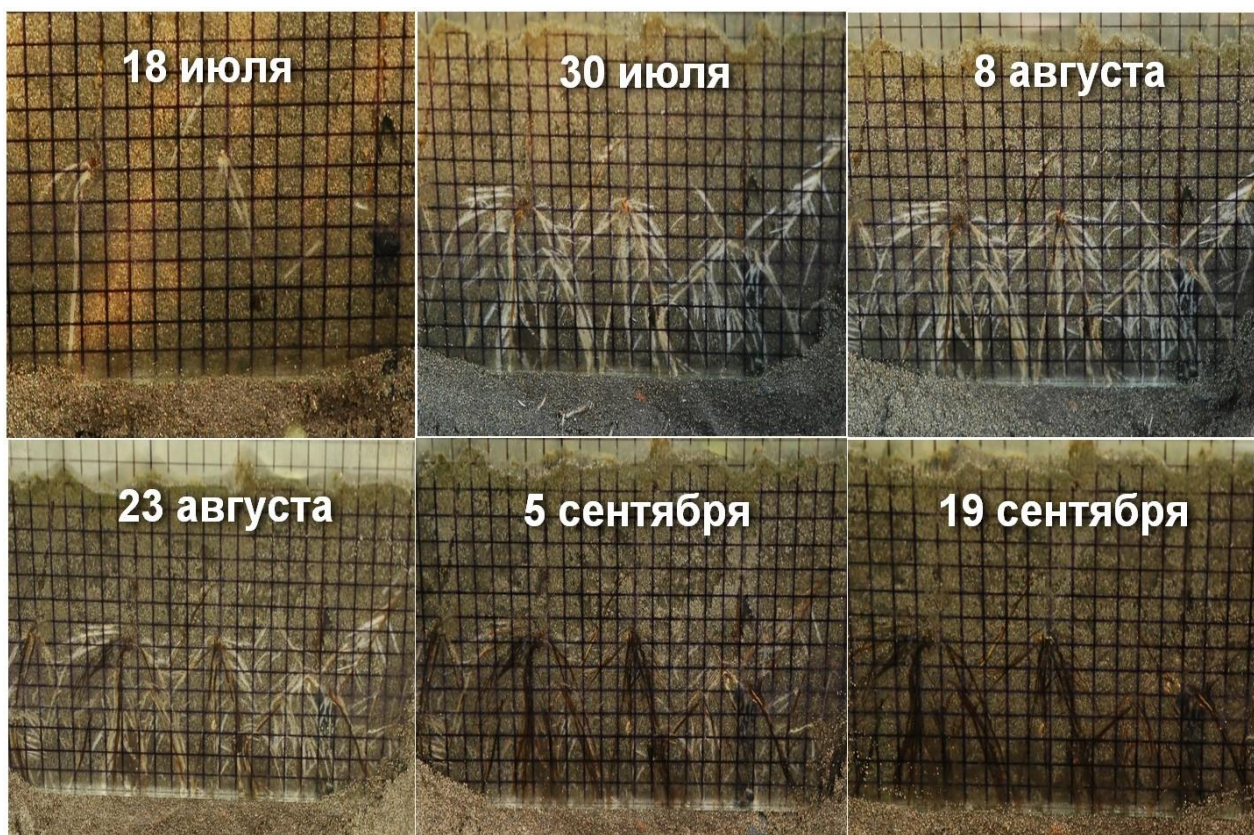
Теплица с частичным укрытием, сорт Алтайская длина черенка 20 см



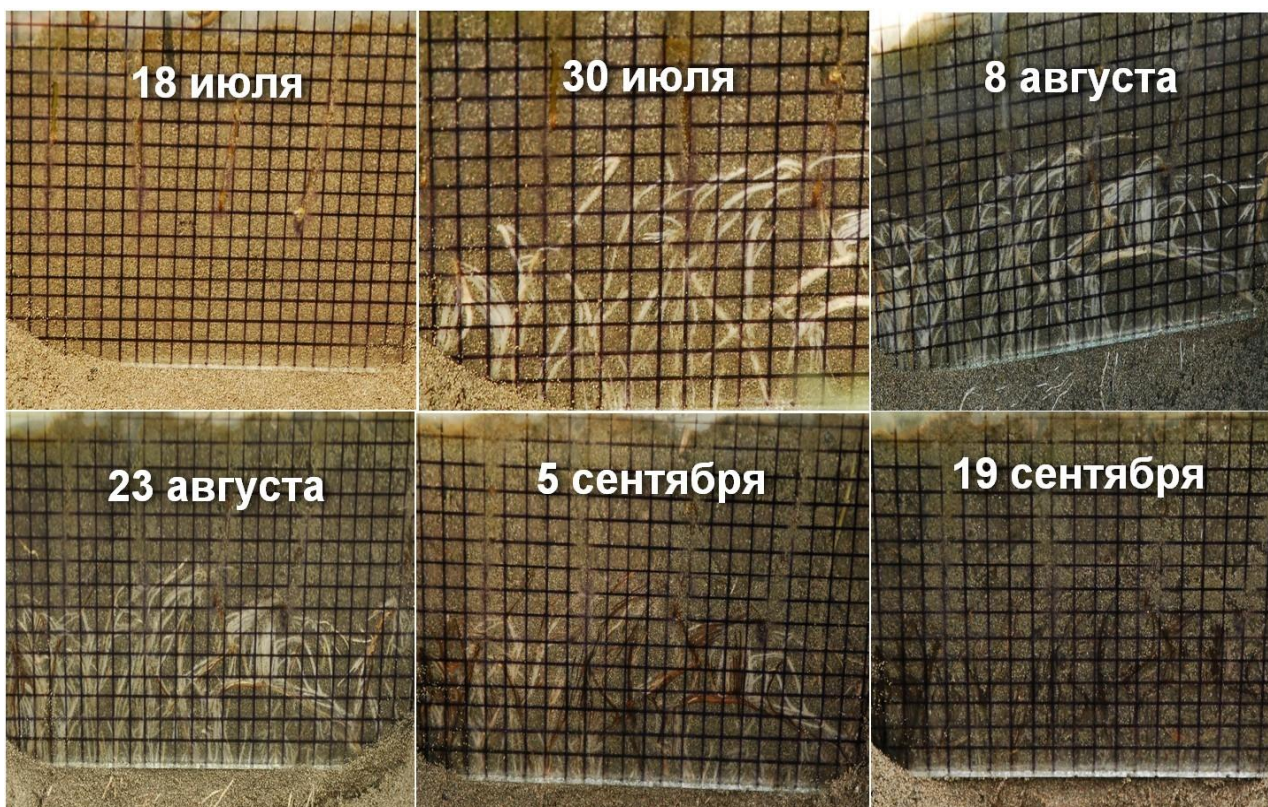
Теплица с полным укрытием, сорт Алтайская длина черенка 20 см



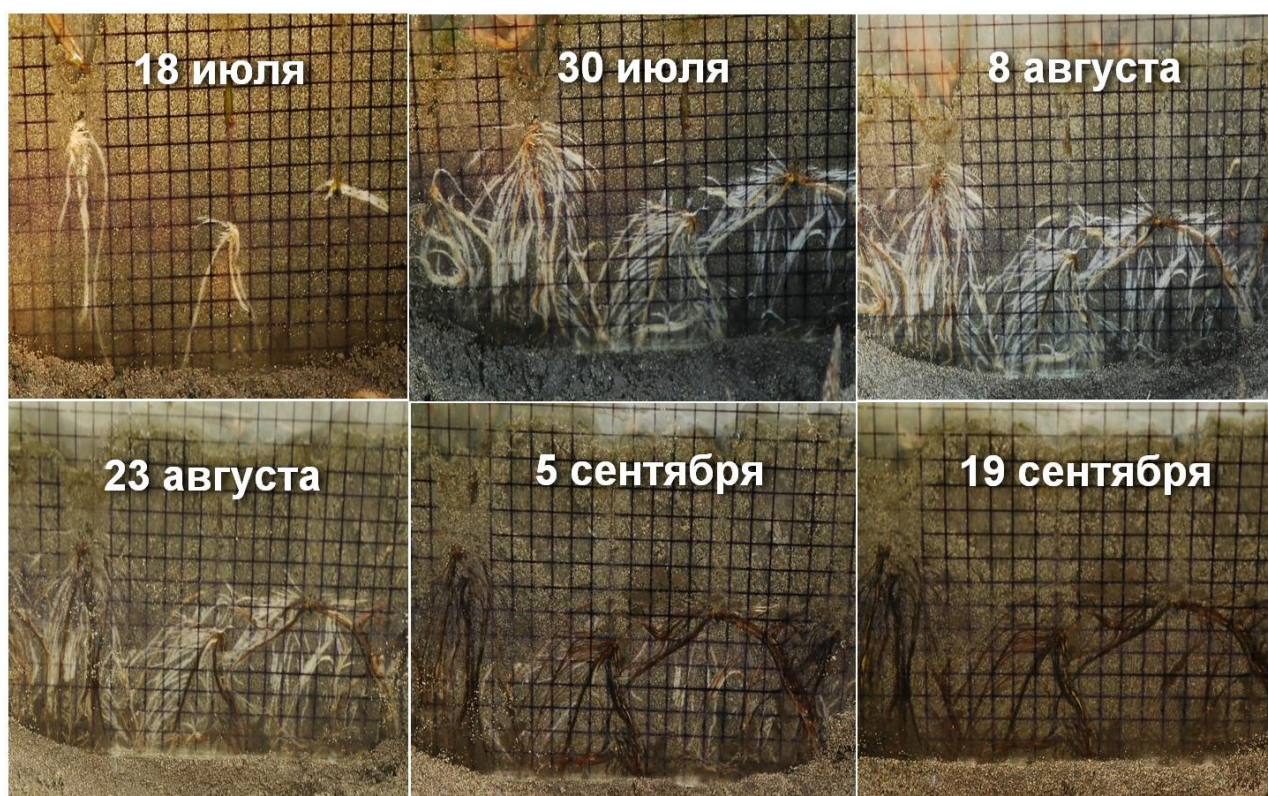
Теплица с частичным укрытием, сорт Алтайская длина черенка 30 см



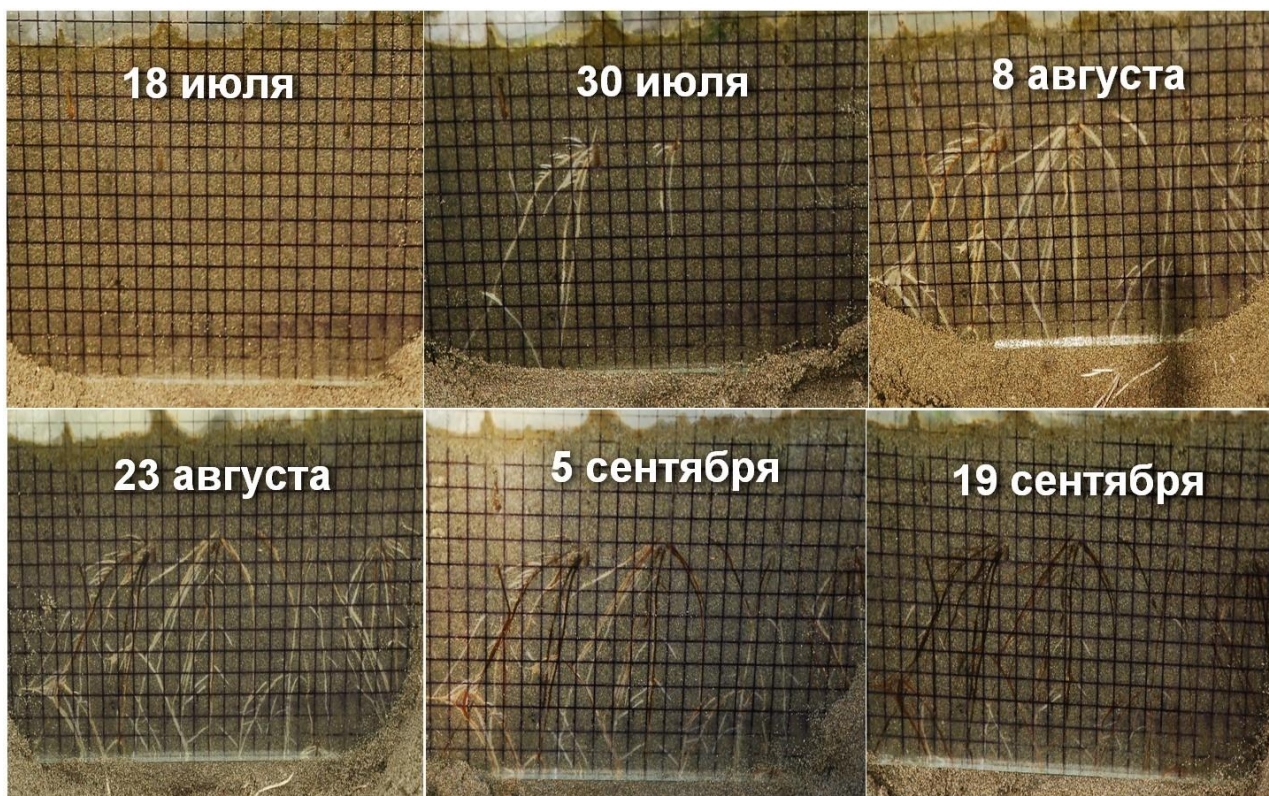
Теплица с полным укрытием, сорт Алтайская длина черенка 30 см



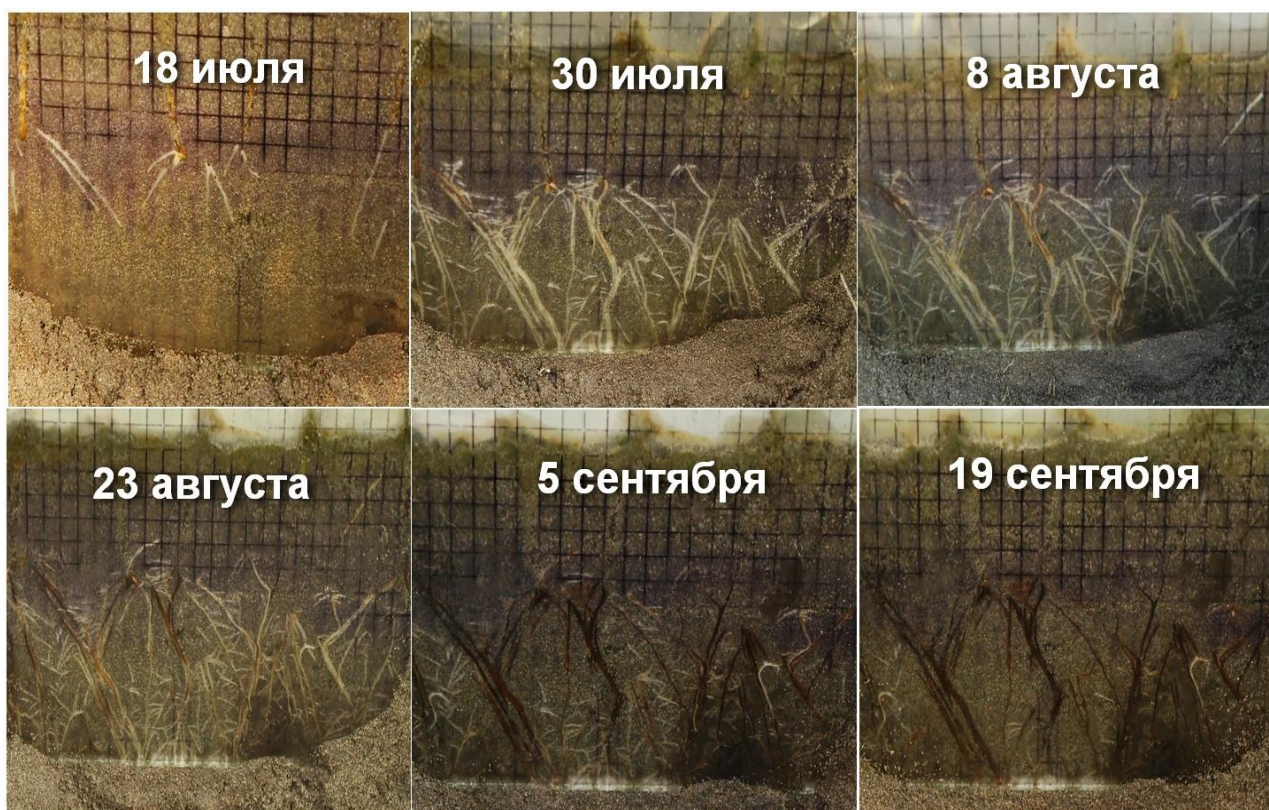
Теплица с частичным укрытием, сорт Алтайская длина черенка 40 см



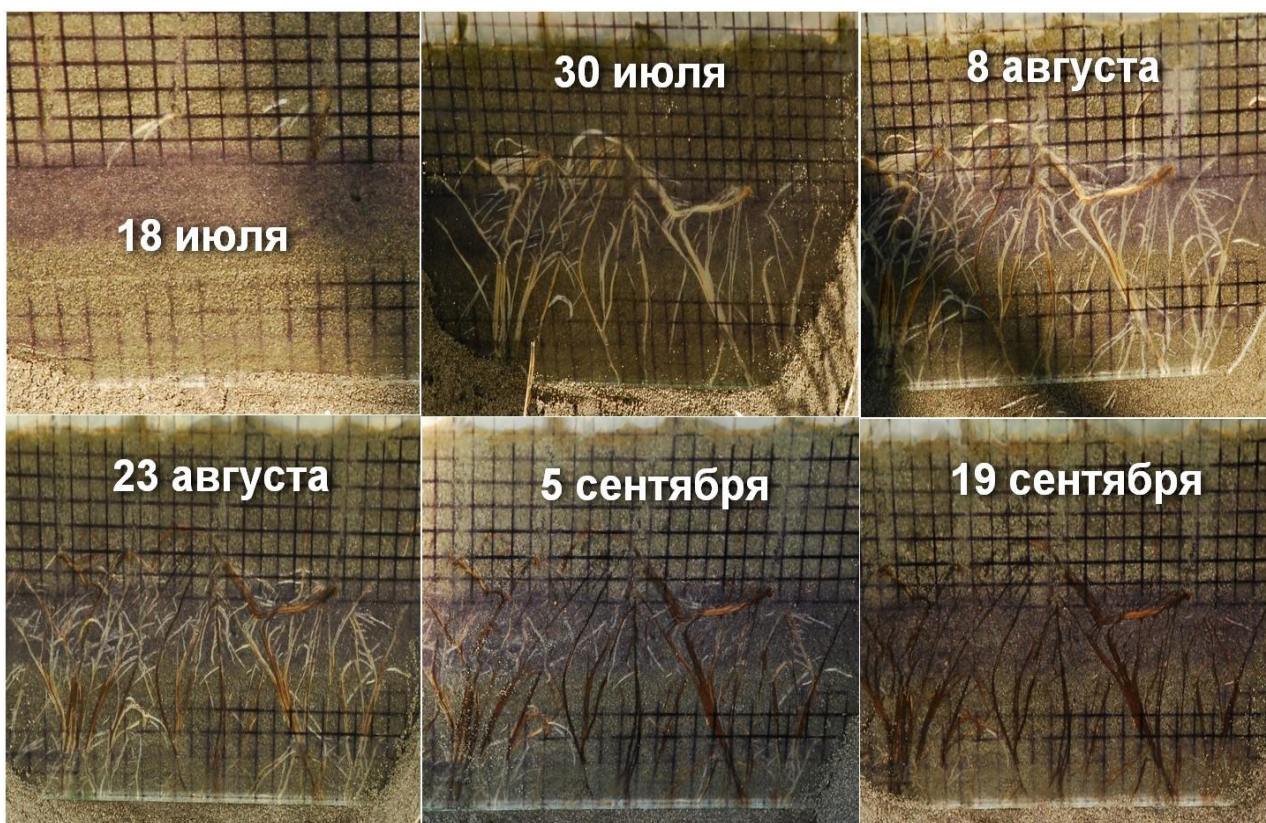
Теплица с полным укрытием, сорт Алтайская длина черенка 40 см



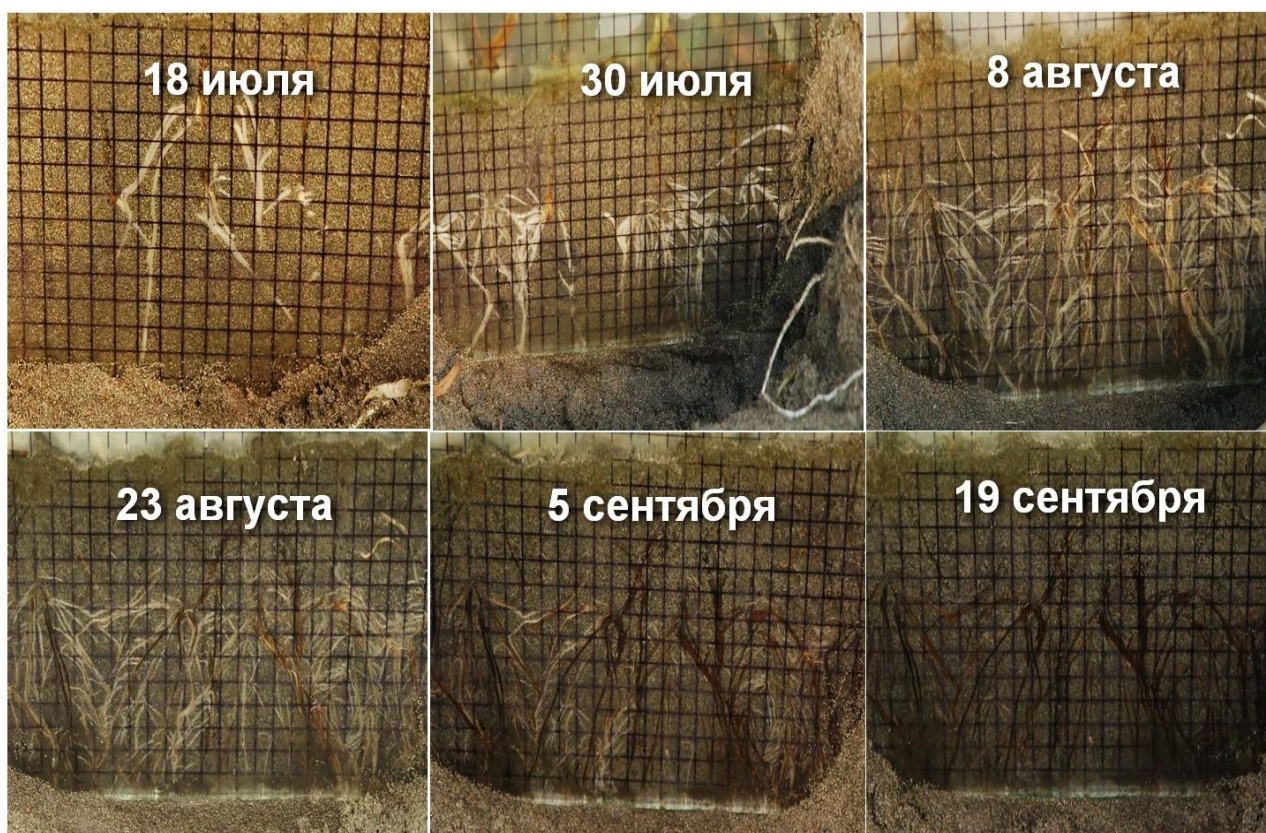
Теплица с частичным укрытием, сорт Елизавета длина черенка 20 см



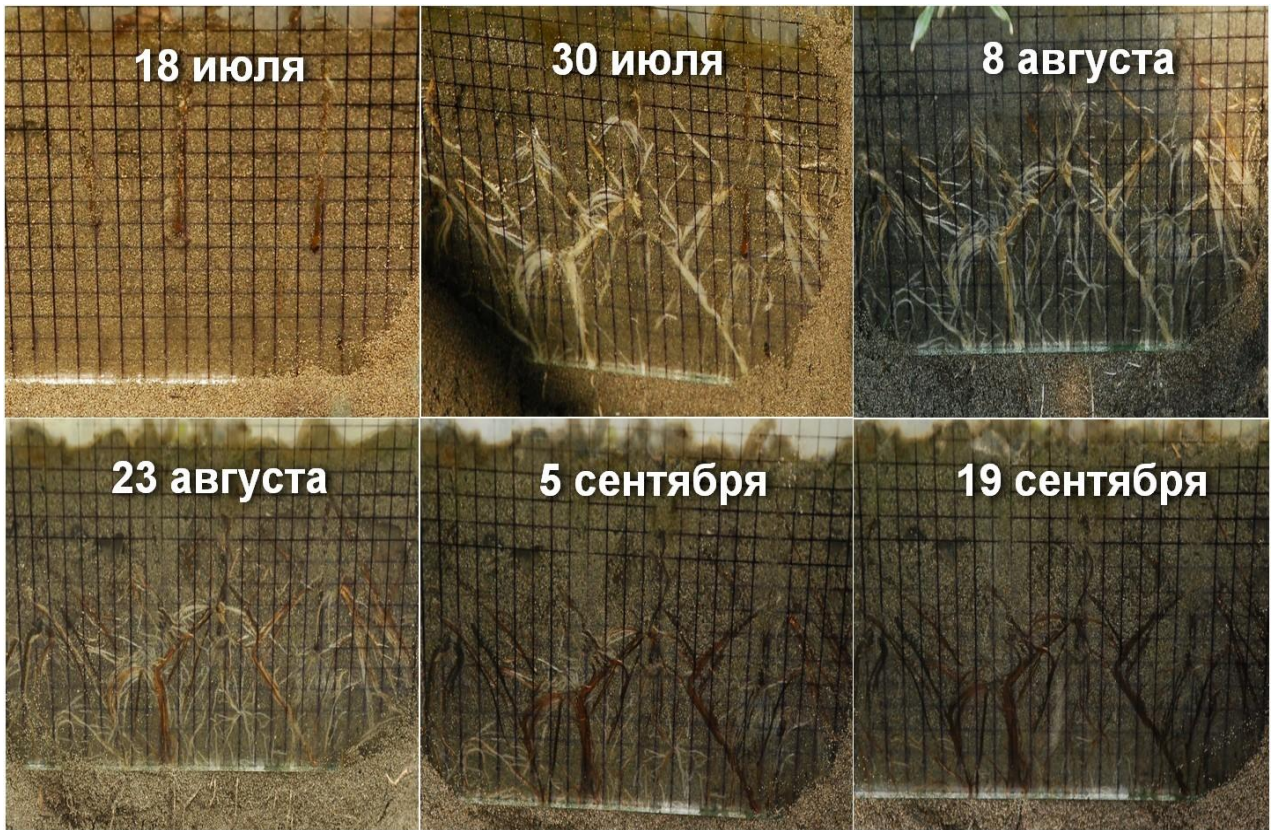
Теплица с полным укрытием, сорт Елизавета длина черенка 20 см



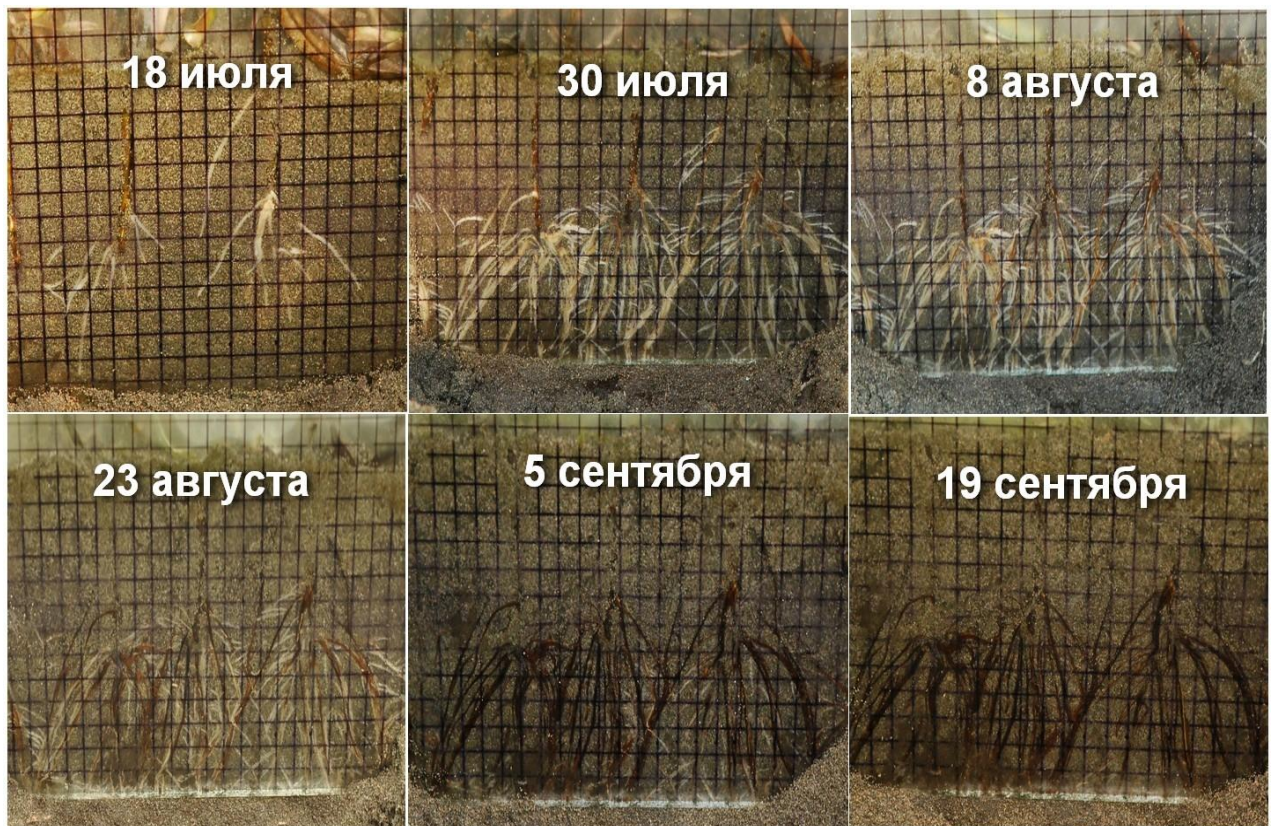
Теплица с частичным укрытием, сорт Елизавета длина черенка 30 см



Теплица с полным укрытием, сорт Елизавета длина черенка 30 см



Теплица с частичным укрытием, сорт Елизавета длина черенка 40 см



Теплица с полным укрытием, сорт Елизавета длина черенка 40 см

Приложение 3

Высота надземной части черенков облепихи в динамике, 2011 г., см

| Фактор А – тип КС | Фактор В- сорт | Фактор С - длина черенка | Дата измерения | | | | | | | Средний прирост |
|--------------------------------|----------------|--------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
| | | | 05.07 | 19.07 | 29.07 | 08.08 | 18.08 | 30.08 | 15.09 | |
| ОТ | Августина | 20 | 16,8 | 16,9 | 17,1 | 17,9 | 18,5 | 18,5 | 18,5 | 1,7 |
| | | 30 | 24,6 | 26,0 | 26,4 | 26,9 | 27,5 | 27,6 | 27,7 | 3,1 |
| | | 40 | 35,0 | 35,5 | 35,5 | 36,0 | 36,7 | 36,9 | 37,2 | 2,2 |
| | Алтайская | 20 | 16,9 | 19,1 | 19,2 | 19,4 | 19,6 | 19,7 | 19,7 | 2,8 |
| | | 30 | 24,1 | 27,0 | 27,5 | 27,9 | 28,2 | 28,3 | 28,3 | 4,2 |
| | | 40 | 35,2 | 36,1 | 36,4 | 37,1 | 37,8 | 38,2 | 38,5 | 3,3 |
| | Елизавета | 20 | 17,2 | 18,0 | 18,3 | 19,1 | 19,8 | 20,0 | 20,1 | 2,9 |
| | | 30 | 24,7 | 26,9 | 27,1 | 27,8 | 28,3 | 28,5 | 28,9 | 4,2 |
| | | 40 | 35,0 | 35,2 | 35,3 | 36,5 | 37,4 | 37,6 | 38,2 | 3,2 |
| ЗТ | Августина | 20 | 15,5 | 20,1 | 20,1 | 20,6 | 21,3 | 21,3 | 21,3 | 3,8 |
| | | 30 | 26,4 | 28,9 | 28,9 | 29,2 | 29,6 | 29,7 | 29,7 | 3,3 |
| | | 40 | 33,2 | 38,7 | 38,7 | 40,3 | 40,6 | 40,6 | 40,7 | 5,5 |
| | Алтайская | 20 | 16,9 | 19,5 | 19,6 | 20,2 | 20,6 | 20,6 | 20,6 | 3,7 |
| | | 30 | 25,7 | 30,1 | 30,8 | 31,1 | 31,6 | 31,7 | 31,7 | 6,0 |
| | | 40 | 32,4 | 36,7 | 37,4 | 37,8 | 38,3 | 38,6 | 38,8 | 6,4 |
| | Елизавета | 20 | 17,4 | 20,3 | 20,6 | 21,8 | 21,9 | 21,9 | 22,0 | 4,6 |
| | | 30 | 26,1 | 28,7 | 29,5 | 30,7 | 31,5 | 31,5 | 31,7 | 5,6 |
| | | 40 | 34,7 | 38,2 | 38,5 | 41,6 | 41,8 | 42,6 | 42,8 | 8,1 |
| НСР ₀₅ для факторов | | А | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | - |
| | | В | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | - |
| | | С | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | - |

Приложение 4

Высота надземной части черенков облепихи в динамике, 2012 г., см

| Фактор А – тип КС | Фактор В- сорт | Фактор С - длина черенка | Дата измерения | | | | | | | Средний прирост |
|--------------------------------|----------------|--------------------------|----------------|-------|-------|------|-------|------|-------|-----------------|
| | | | 6.07 | 18.07 | 30.07 | 8.08 | 23.08 | 5.09 | 19.09 | |
| ОТ | Августина | 20 | 17,9 | 19,2 | 19,6 | 19,6 | 19,6 | 19,6 | 19,6 | 1,7 |
| | | 30 | 26,9 | 27,3 | 28,0 | 28,1 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 1,1 |
| | | 40 | 36,0 | 36,3 | 36,8 | 37,3 | 37,5 | 37,7 | 37,9 | 1,9 |
| | Алтайская | 20 | 18,5 | 19,8 | 19,9 | 20,2 | 20,2 | 20,3 | 20,3 | 1,8 |
| | | 30 | 27,1 | 28,1 | 28,4 | 28,7 | 28,8 | 28,8 | 28,8 | 1,7 |
| | | 40 | 37,2 | 38,6 | 39,4 | 40,3 | 40,9 | 41,1 | 41,2 | 4,0 |
| | Елизавета | 20 | 18,1 | 19,2 | 19,7 | 20,3 | 20,7 | 20,7 | 20,8 | 2,7 |
| | | 30 | 27,1 | 28,2 | 29,2 | 30,9 | 31,6 | 31,8 | 31,9 | 4,8 |
| | | 40 | 36,1 | 37,2 | 38,7 | 41,0 | 43,2 | 44,1 | 44,3 | 8,2 |
| ЗТ | Августина | 20 | 18,3 | 19,9 | 20,2 | 20,3 | 20,5 | 20,5 | 20,7 | 2,4 |
| | | 30 | 27,7 | 29,4 | 29,6 | 29,8 | 29,8 | 29,9 | 29,9 | 2,2 |
| | | 40 | 37,1 | 38,3 | 39,3 | 40,3 | 40,7 | 40,8 | 41,0 | 3,9 |
| | Алтайская | 20 | 19,8 | 22,3 | 22,5 | 22,6 | 22,8 | 22,8 | 22,8 | 3,0 |
| | | 30 | 29,1 | 31,0 | 31,9 | 32,5 | 32,7 | 32,9 | 32,9 | 3,8 |
| | | 40 | 38,5 | 40,9 | 43,4 | 45,7 | 47,5 | 48,1 | 48,1 | 9,6 |
| | Елизавета | 20 | 20,5 | 22,5 | 23,3 | 24,1 | 25,3 | 25,7 | 26,1 | 5,6 |
| | | 30 | 29,4 | 31,8 | 33,0 | 34,3 | 35,9 | 36,3 | 36,6 | 7,2 |
| | | 40 | 38,3 | 40,3 | 42,8 | 45,5 | 49,5 | 51,8 | 52,0 | 13,7 |
| НСР ₀₅ для факторов | | А | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | - |
| | | В | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | - |
| | | С | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | - |

Приложение 5

Высота надземной части черенков облепихи в динамике, 2013 г., см

| Фактор А – тип КС | Фактор В- сорт | Фактор С - длина черенка | Дата измерения | | | | | | | |
|--------------------------------|----------------|--------------------------|------------------|-------|------|-------|-------|------|-------|---------|
| | | | 18.07 | 30.07 | 9.08 | 16.08 | 28.08 | 6.09 | 20.09 | Прирост |
| ОТ | Августина | 20 | 17,2 | 18,2 | 18,4 | 18,5 | 18,5 | 18,8 | 18,8 | 1,6 |
| | | 30 | 25,3 | 25,8 | 25,7 | 26,1 | 26,2 | 26,6 | 26,6 | 1,3 |
| | | 40 | 35,3 | 35,8 | 35,9 | 36,5 | 37,2 | 37,2 | 37,2 | 1,9 |
| | Алтайская | 20 | 16,8 | 16,9 | 16,8 | 17,1 | 17,2 | 17,4 | 17,4 | 0,6 |
| | | 30 | 27,4 | 27,9 | 28,1 | 28,2 | 28,3 | 28,6 | 28,6 | 1,2 |
| | | 40 | 36,4 | 37,4 | 37,2 | 37,7 | 38,3 | 38,2 | 38,6 | 2,2 |
| | Елизавета | 20 | 17,5 | 19,0 | 19,2 | 19,7 | 20,0 | 20,1 | 20,2 | 2,7 |
| | | 30 | 26,3 | 27,7 | 28,3 | 28,9 | 29,7 | 29,6 | 29,8 | 3,5 |
| | | 40 | 35,3 | 36,3 | 37,1 | 38,1 | 38,9 | 38,9 | 38,9 | 3,6 |
| ЗТ | Августина | 20 | 17,0 | 19,5 | 19,5 | 19,6 | 19,9 | 19,9 | 19,8 | 2,8 |
| | | 30 | 26,7 | 28,8 | 28,9 | 29,5 | 29,7 | 29,7 | 29,7 | 3,0 |
| | | 40 | 35,4 | 37,2 | 37,5 | 37,8 | 38,4 | 38,4 | 38,4 | 3,0 |
| | Алтайская | 20 | 16,8 | 18,9 | 18,6 | 18,8 | 18,8 | 18,8 | 18,8 | 2,0 |
| | | 30 | 26,8 | 28,4 | 29,4 | 30,1 | 30,7 | 31,1 | 31,1 | 4,3 |
| | | 40 | 33,4 | 33,4 | 35,0 | 35,8 | 36,6 | 37,3 | 37,3 | 3,9 |
| | Елизавета | 20 | 18,2 | 20,1 | 21,0 | 21,8 | 22,2 | 22,2 | 22,2 | 4,0 |
| | | 30 | 27,3 | 30,8 | 32,3 | 34,3 | 35,5 | 35,5 | 35,7 | 8,4 |
| | | 40 | 36,0 | 38,4 | 41,0 | 42,8 | 44,4 | 45,3 | 45,2 | 9,2 |
| НСР ₀₅ для факторов | | А | $F_{\phi} < F_T$ | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | - |
| | | В | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | - |
| | | С | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | - |

Объем корневой системы саженцев облепихи после выкопки, см³

| Фактор А – тип КС* | Фактор В – сорт | Фактор С – длина черенка | | | Среднее по фактору В | Среднее по фактору А |
|---|--------------------|--------------------------|------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| | | 20 см | 30 см | 40 см | | |
| 2011 год (НСР₀₅: В=0,1, НСР₀₅ С= 0,1; НСР₀₅ А, АВ, АС, ВС = Fφ<Fт) | | | | | | |
| ОТ* | Августина | 3,3 | 3,0 | 3,7 | 3,5 | 4,5 |
| | Алтайская | 4,2 | 4,3 | 5,5 | 4,9 | |
| | Елизавета | 4,6 | 5,4 | 6,2 | 5,3 | |
| ЗТ* | Августина | 3,2 | 3,7 | 4,1 | - | 4,6 |
| | Алтайская | 4,4 | 5,4 | 5,4 | | |
| | Елизавета | 4,4 | 5,0 | 6,2 | | |
| Среднее по фактору С | | 4,0 | 4,5 | 5,2 | | |
| 2012 год (НСР₀₅: А=0,1, В=0,1, С=0,1, ВС=0,4; НСР₀₅: АВ, АС = Fφ<Fт) | | | | | | |
| ОТ | Августина | 2,7 | 2,1 | 2,5 | 2,9 | 5,0 |
| | Алтайская | 6,4 | 5,2 | 6,3 | 6,2 | |
| | Елизавета | 5,2 | 6,2 | 8,0 | 6,9 | |
| ЗТ | Августина | 3,0 | 3,9 | 3,4 | - | 5,7 |
| | Алтайская | 5,7 | 5,6 | 7,7 | | |
| | Елизавета | 6,1 | 6,3 | 9,5 | | |
| Среднее по фактору С | | 4,9 | 4,9 | 6,2 | | - |
| 2013 год (НСР₀₅: А=0,1, В=0,1, С=0,1, ВС=0,3; НСР₀₅: АВ, АС = Fφ<Fт) | | | | | | |
| ОТ | Августина | 4,2 | 4,2 | 4,0 | 3,4 | 5,1 |
| | Алтайская | 3,8 | 4,7 | 5,5 | 4,4 | |
| | Елизавета | 5,0 | 6,7 | 7,5 | 5,8 | |
| ЗТ | Августина | 2,1 | 2,9 | 3,0 | - | 3,9 |
| | Алтайская | 3,2 | 4,3 | 4,6 | | |
| | Елизавета | 4,1 | 4,8 | 6,5 | | |
| Среднее по фактору С | | 3,7 | 4,6 | 5,2 | | - |

* - «ОТ» – теплица с частичным (периметральным) укрытием полиэтиленовой пленкой; «ЗТ» – теплица с укрытием полиэтиленовой пленкой; «КС» – культивационное сооружение

Высота саженцев облепихи после выкопки, см

| Фактор А – тип КС | Фактор В - сорт | Фактор С – длина черенка | | | Среднее по фактору В | Среднее по фактору А |
|--|--------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------------------|
| | | 20 см | 30 см | 40 см | | |
| 2011 год (НСР₀₅: А=0,1, В=0,2, С=0,2, АВ=0,3, АС=0,3, ВС=0,4) | | | | | | |
| ОТ | Августина | 23,7 | 35,1 | 44,2 | 35,6 | 35,1 |
| | Алтайская | 24,8 | 36,2 | 45,3 | 36,4 | |
| | Елизавета | 24,9 | 36,2 | 45,2 | 36,4 | |
| ЗТ | Августина | 26,8 | 35,4 | 48,5 | - | 37,2 |
| | Алтайская | 25,7 | 38,0 | 48,4 | | |
| | Елизавета | 26,6 | 37,6 | 48,1 | | |
| Среднее по фактору С | | 25,4 | 36,4 | 46,6 | - | |
| 2012 год (НСР₀₅: А=0,2, В=0,3, С=0,3, АВ=0,5, АС=0,5, ВС=0,8) | | | | | | |
| ОТ | Августина | 25,0 | 34,9 | 45,4 | 36,2 | 37,3 |
| | Алтайская | 26,0 | 36,2 | 48,4 | 39,0 | |
| | Елизавета | 26,1 | 39,8 | 53,5 | 42,6 | |
| ЗТ | Августина | 25,9 | 36,8 | 49,3 | - | 41,3 |
| | Алтайская | 27,8 | 39,6 | 55,9 | | |
| | Елизавета | 32,0 | 42,3 | 62,1 | | |
| Среднее по фактору С | | 27,1 | 38,3 | 52,4 | - | |
| 2013 год (НСР₀₅: А=0,2, В=0,2, С=0,2, АС=0,5, НСР₀₅: АВ, ВС = Fφ<Fт) | | | | | | |
| ОТ | Августина | 24,8 | 35,2 | 45,5 | 36,0 | 36,1 |
| | Алтайская | 23,5 | 37,1 | 46,7 | 36,3 | |
| | Елизавета | 26,6 | 37,4 | 47,8 | 39,1 | |
| ЗТ | Августина | 26,3 | 37,7 | 46,6 | - | 38,2 |
| | Алтайская | 24,4 | 39,0 | 47,0 | | |
| | Елизавета | 27,7 | 42,8 | 52,1 | | |
| Среднее по фактору С | | 25,6 | 38,2 | 47,6 | - | |

Диаметр штамба черенков после выкопки, мм

| Фактор А – тип КС | Фактор В - сорт | Фактор С – длина черенка | | | Среднее по фактору В | Среднее по фактору А |
|--|--------------------|--------------------------|------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| | | 20 см | 30 см | 40 см | | |
| 2011 год (НСР₀₅ A= Fφ<F_T, B=0,1, C= Fφ<F_T, AB и AC= Fφ<F_T, BC=0,3) | | | | | | |
| ОТ | Августина | 4,5 | 4,8 | 6,0 | 5,4 | 5,2 |
| | Алтайская | 5,2 | 5,7 | 5,7 | 5,5 | |
| | Елизавета | 4,0 | 5,5 | 5,6 | 5,2 | |
| ЗТ | Августина | 4,6 | 5,6 | 7,1 | - | 5,5 |
| | Алтайская | 4,9 | 5,7 | 5,8 | | |
| | Елизавета | 4,6 | 5,3 | 5,9 | | |
| Среднее по фактору С | | 4,6 | 5,4 | 6,0 | - | |
| 2012 год (НСР₀₅ A= Fφ<F_T, B=0,1, C= 0,1, AB=0,1, AC и BC = Fφ<F_T) | | | | | | |
| ОТ | Августина | 3,4 | 4,5 | 5,4 | 4,5 | 4,9 |
| | Алтайская | 4,2 | 5,4 | 6,1 | 5,2 | |
| | Елизавета | 3,9 | 5,1 | 6,1 | 5,1 | |
| ЗТ | Августина | 3,9 | 4,5 | 5,3 | - | 5,0 |
| | Алтайская | 4,3 | 5,4 | 5,9 | | |
| | Елизавета | 4,5 | 5,0 | 6,2 | | |
| Среднее по фактору С | | 4,0 | 5,0 | 5,8 | - | |
| 2013 год (НСР₀₅: A=0,2, B=0,2, C=0,2, AC=0,5, НСР₀₅: AB, BC = Fφ<F_T) | | | | | | |
| ОТ | Августина | 4,7 | 5,5 | 6,0 | 5,4 | 5,5 |
| | Алтайская | 4,4 | 6,0 | 6,2 | 5,5 | |
| | Елизавета | 4,3 | 5,9 | 6,2 | 5,5 | |
| ЗТ | Августина | 4,3 | 5,5 | 6,1 | - | 5,4 |
| | Алтайская | 4,1 | 5,9 | 6,1 | | |
| | Елизавета | 4,1 | 6,0 | 6,2 | | |
| Среднее по фактору С | | 4,3 | 5,8 | 6,1 | - | |

Приложение 9

Результаты окореняемости зеленых черенков, 2011-2013 гг., %

| Фактор А – тип КС | Фактор В- сорт | Фактор С - длина черенка | Окореняемость | | |
|-------------------|----------------|--------------------------|---------------|---------|---------|
| | | | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. |
| ОТ | Августина | 20 | 77 | 81 | 97,3 |
| | | 30 | 90 | 81,7 | 98 |
| | | 40 | 94 | 77,3 | 94 |
| | Алтайская | 20 | 99,4 | 98,7 | 96,3 |
| | | 30 | 98,7 | 96,3 | 98,7 |
| | | 40 | 99,4 | 91 | 80,3 |
| | Елизавета | 20 | 96,3 | 99 | 99 |
| | | 30 | 95,7 | 99 | 99 |
| | | 40 | 99 | 99,3 | 96,7 |
| ЗТ | Августина | 20 | 83,7 | 97 | 65,7 |
| | | 30 | 89,7 | 97,3 | 82 |
| | | 40 | 97 | 93,3 | 84 |
| | Алтайская | 20 | 98,3 | 99,7 | 96 |
| | | 30 | 99,3 | 97 | 99 |
| | | 40 | 99 | 96,3 | 84,3 |
| | Елизавета | 20 | 97 | 99,7 | 98,7 |
| | | 30 | 99,7 | 99,7 | 90,3 |
| | | 40 | 99,7 | 99,3 | 91,7 |

Приложение 10

Выход товарных сортов однолетних саженцев облепихи, 2011-2013 гг., %

| Фактор А – тип КС | Фактор В- сорт | Фактор С - длина черенка | Выход стандартных однолетних саженцев | | | | | | | | |
|-------------------|----------------|--------------------------|---------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|---------|
| | | | 1 сорт | | | 2 сорт | | | нестандарт | | |
| | | | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. |
| ОТ | Августина | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 |
| | | 30 | 52 | 32 | 58 | 28 | 38 | 26 | 20 | 30 | 16 |
| | | 40 | 54 | 41 | 68 | 26 | 30 | 11 | 20 | 29 | 21 |
| | Алтайская | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 100 | 97 | 100 |
| | | 30 | 56 | 84 | 79 | 32 | 9 | 13 | 12 | 7 | 8 |
| | | 40 | 74 | 77 | 64 | 18 | 13 | 17 | 8 | 10 | 19 |
| | Елизавета | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 6 | 100 | 92 | 94 |
| | | 30 | 76 | 93 | 84 | 20 | 5 | 15 | 4 | 2 | 1 |
| | | 40 | 84 | 96 | 96 | 10 | 4 | 3 | 6 | 0 | 1 |
| ЗТ | Августина | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 |
| | | 30 | 50 | 61 | 42 | 34 | 22 | 18 | 16 | 17 | 40 |
| | | 40 | 64 | 52 | 39 | 20 | 27 | 27 | 16 | 21 | 34 |
| | Алтайская | 20 | 0 | 0 | 0 | 4 | 18 | 2 | 96 | 82 | 98 |
| | | 30 | 82 | 81 | 80 | 14 | 12 | 16 | 4 | 7 | 4 |
| | | 40 | 88 | 86 | 76 | 8 | 10 | 11 | 4 | 4 | 13 |
| | Елизавета | 20 | 0 | 27 | 0 | 10 | 30 | 33 | 90 | 43 | 67 |
| | | 30 | 84 | 88 | 70 | 12 | 8 | 12 | 4 | 4 | 18 |
| | | 40 | 96 | 98 | 87 | 4 | 2 | 9 | 0 | 0 | 4 |

Приложение 11

Высота надземной части черенков облепихи в динамике, 2011 г., см

| Фактор А - сорт | Фактор В - срок посадки | Дата измерения | | | | | | | |
|-------------------|-------------------------|--------------------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------------|
| | | 6.07 | 14.07 | 29.07 | 8.08 | 18.08 | 30.08 | 15.09 | прирост |
| Августина | 1 срок | 26,8 | 27,2 | 27,4 | 27,7 | 28,1 | 28,2 | 28,2 | 1,4 |
| | 2 срок | - | 27,4 | 28,4 | 28,5 | 29,0 | 29,1 | 29,1 | 1,7 |
| Елизавета | 1 срок | 26,9 | 28,4 | 28,6 | 28,6 | 29,2 | 29,2 | 29,2 | 2,3 |
| | 2 срок | - | 26,9 | 27,7 | 28,5 | 28,7 | 28,8 | 28,9 | 2,0 |
| НСР ₀₅ | | F _φ <F _T | | | | | | | |

Приложение 12

Высота надземной части черенков облепихи в динамике, 2012 г., см

| Фактор А - сорт | Фактор В - срок посадки | Дата измерения | | | | | | | |
|------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|-------|------|-------|------------|
| | | 28.06 | 13.07 | 27.07 | 8.08 | 23.08 | 5.09 | 19.09 | прирост |
| Августина | 1 срок | 27,6 | 28,1 | 28,5 | 28,8 | 28,8 | 28,8 | 28,8 | 1,2 |
| | 2 срок | - | 26,1 | 26,6 | 26,7 | 26,7 | 26,7 | 26,7 | 0,6 |
| Елизавета | 1 срок | 28,3 | 29,3 | 30,5 | 31,8 | 32,5 | 33,0 | 33,0 | 4,7 |
| | 2 срок | - | 26,9 | 27,5 | 28,0 | 28,1 | 28,1 | 28,6 | 1,7 |
| НСР ₀₅ (А) | | - | 1,2 | 1,5 | 1,9 | 2,1 | 2,4 | 2,9 | |
| НСР ₀₅ (В) | | - | F _φ <F _T | F _φ <F _T | 1,9 | 2,1 | 2,4 | 2,9 | |
| НСР ₀₅ (АВ) | | F _φ <F _T | | | | | | | |

Приложение 13

Высота надземной части черенков облепихи в динамике, 2013 г., см

| Фактор А - сорт | Фактор В - срок посадки | Дата измерения | | | | | | | | |
|------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------|--------------------------------|--------------------------------|-------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------|
| | | 18.07 | 23.07 | 30.07 | 09.08 | 16.08 | 28.08 | 06.09 | 23.09 | прирост |
| Августина | 1 срок | 25,3 | - | 25,8 | 25,7 | 26,1 | 26,2 | 26,6 | 26,6 | 1,3 |
| | 2 срок | - | 25,3 | 28,6 | 28,9 | 28,9 | 29,0 | 29,0 | 29,0 | 3,7 |
| Елизавета | 1 срок | 26,3 | - | 27,7 | 28,3 | 28,9 | 29,7 | 29,6 | 29,8 | 3,5 |
| | 2 срок | - | 25,8 | 29,0 | 29,9 | 29,8 | 30,0 | 30,2 | 30,3 | 4,5 |
| НСР ₀₅ (А) | | - | - | F _φ <F _T | F _φ <F _T | 1,7 | 1,7 | 1,4 | 1,5 | |
| НСР ₀₅ (В) | | - | - | 1,3 | 1,7 | 1,7 | F _φ <F _T | F _φ <F _T | F _φ <F _T | |
| НСР ₀₅ (АВ) | | F _φ <F _T | | | | | | | | |

Основные характеристики однолетних саженцев облепихи в зависимости от срока посадки, 2011-2013 гг.

| Фактор А - сорт | Фактор В – срок посадки | | | | | | | | |
|---|---|------------|----------------------|---|------------|----------------------|---|------------|----------------------|
| | 2011 г. | | | 2012 г. | | | 2013 г. | | |
| | 1 срок | 2 срок | Среднее по фактору В | 1 срок | 2 срок | Среднее по фактору В | 1 срок | 2 срок | Среднее по фактору В |
| Объем корневой системы, см ³ | | | | | | | | | |
| Августина | 3,5 | 2,6 | 3,1 | 2,3 | 2,2 | 2,3 | 4,5 | 2,4 | 3,5 |
| Елизавета | 4,8 | 4,7 | 4,8 | 5,9 | 6,3 | 6,1 | 6,7 | 6,1 | 6,4 |
| Среднее по фактору А | 4,2 | 3,7 | 4,0 | 4,1 | 4,3 | 4,2 | 5,6 | 4,3 | 5,0 |
| - | НСР ₀₅ по факторам А и В – 0,5 Доля влияния факторов А-85%; В-8% | | | НСР ₀₅ по факторам А – 0,9; В – F _φ <F _T Доля влияния фактора А – 95% | | | НСР ₀₅ по факторам А и В – 0,7; Доля влияния факторов А – 83%; В – 13% | | |
| Диаметр штамба, мм | | | | | | | | | |
| Августина | 4,8 | 4,6 | 4,7 | 4,5 | 4,4 | 4,5 | 5,5 | 5,4 | 5,5 |
| Елизавета | 5,2 | 4,9 | 5,1 | 5,6 | 4,9 | 5,3 | 5,9 | 5,6 | 5,8 |
| Среднее по фактору А | 5,0 | 4,8 | 4,9 | 5,1 | 4,7 | 4,9 | 5,7 | 5,5 | 5,6 |
| - | НСР ₀₅ по факторам А и В – 0,2 Доля влияния факторов А-54%; В-23% | | | НСР ₀₅ по факторам А – 0,4; В - F _φ <F _T Доля влияния фактора А – 75% | | | НСР ₀₅ по факторам А – 0,3; В - F _φ <F _T Доля влияния фактора А – 51% | | |
| Величина прироста, см | | | | | | | | | |
| Августина | 4,4 | 5,3 | 4,9 | 4,6 | 2,1 | 3,4 | 5,2 | 6,4 | 5,8 |
| Елизавета | 5,8 | 5,4 | 5,6 | 9,9 | 3,9 | 6,9 | 7,4 | 7,4 | 7,4 |
| Среднее по фактору А | 5,1 | 5,4 | 5,3 | 7,3 | 3,0 | 5,2 | 6,3 | 6,9 | 6,6 |
| - | НСР ₀₅ по факторам А – 0,7; В - F _φ <F _T Доля влияния фактора А – 53% | | | НСР ₀₅ по факторам А и В – 2,7 Доля влияния факторов А-31%; В- 48% | | | НСР ₀₅ по факторам А – 0,3; В - F _φ <F _T Доля влияния фактора А – 51% | | |

Основные характеристики однолетних саженцев облепихи, 2011-2013 гг.

| Вариант | Объем корневой системы, см ³ | | | Высота саженцев, см | | | Диаметр штамба, мм | | |
|----------------------------|---|--------------------------------|---------|---------------------|--------------------------------|---------|--------------------|--------------------------------|---------|
| | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. |
| Без уборки опавших листьев | 3,1 | 6,1 | 5,4 | 40,9 | 38,3 | 39,6 | 5,3 | 5,4 | 5,5 |
| С уборкой опавших листьев | 2,7 | 5,4 | 6,0 | 42,6 | 37,7 | 39,4 | 5,5 | 5,5 | 5,6 |
| НСР ₀₅ | 0,2 | F _φ <F _T | | 0,9 | F _φ <F _T | | 0,03 | F _φ <F _T | |

Качество однолетних саженцев облепихи в зависимости от уборки листьев, 2011-2013 гг., %

| Вариант | Количество саженцев в группах качества | | | | | | | | |
|----------------------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|---------|
| | 1 сорт | | | 2 сорт | | | нестандарт | | |
| | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. |
| Без уборки опавших листьев | 71 | 84 | 88 | 18 | 11 | 5 | 11 | 5 | 7 |
| С уборкой опавших листьев | 62 | 82 | 95 | 23 | 13 | 3 | 15 | 5 | 2 |