

*На правах рукописи*

ШМАТОВА Татьяна Михайловна

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

Специальность 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных  
растений

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата  
сельскохозяйственных наук

Барнаул – 2014

Работа выполнена в Государственном научном учреждении «Научно-исследовательский институт садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко Российской академии сельскохозяйственных наук» (ГНУ НИИСС Россельхозакадемии) в 2011-2013 гг.

**Научный руководитель:** кандидат сельскохозяйственных наук  
**Зубарев Юрий Анатольевич**

**Официальные оппоненты:** **Торопова Елена Юрьевна**, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры защиты растений ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет»

**Кумпан Владимир Николаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры садоводства ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

**Ведущая организация:** ГНУ «Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции Российской академии сельскохозяйственных наук»

Защита диссертации состоится 24 октября 2014 г. в 11<sup>30</sup> часов на заседании диссертационного совета ДМ 220.002.03. на базе ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет», ГНУ "Научно-исследовательский институт садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко Российской академии сельскохозяйственных наук", ГНУ "Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Российской академии сельскохозяйственных наук" по адресу: 656049 г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98, факс 8 (3852) 62-83-96, E-mail: agau@asau.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет», с материалами по защите диссертации на сайте: [www.asau.ru](http://www.asau.ru)

Автореферат разослан « » 2014 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

Н.Н. Чернышева

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**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, Цибилова, 1978; Калинина, 1993; Кудрук, 1998; Турецкова, Азарова, 1998 и др.). Интерес к облепихе возрастает с каждым годом, и общая потребность в посадочном материале в России и основных странах экспортерах оценивается 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. Наиболее прогрессивным способом размножения облепихи является зеленое черенкование.

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 целого 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 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.** Рекомендованы лучшие сорта, 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 8 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 кандидату с.-х. наук Ю.А. Зубареву, а также сотрудникам, доктору с.-х. наук Е.И. Пантелеевой, кандидатам с.-х. наук А.В. Гунину, Е.В. Одеровой, Е.Н. Зубаревой и лаборанту В.В. Курдюковой, участвовавшим в выполнении и обсуждении исследований.

## 1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПРОБЛЕМЫ

Изучены анатомические и физиологические основы придаточного корнеобразования, а также технология размножения облепихи способом зеленого черенкования по материалам отечественной и зарубежной литературы.

## 2. УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

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

В годы проведения исследований погодные условия значительно различались. Условия 2011 г. оказались для облепихи вполне благоприятными. 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. Весенние и летние среднемесячные температуры были на уровне среднемноголетних значений с небольшим недостатком тепла в июле и августе.

Исключительно жарким оказался летний период 2012 г., сопровождавшийся значительным недостатком осадков. Среднемесячная температура в июне, июле и августе составляла 22,6°C; 22,4°C и 18,3°C, что выше среднемноголетней на 4,8°C; 3,0°C и 1,6°C соответственно. В

июле осадков выпало 25,6 мм, что на 38,4 мм меньше среднемноголетних значений, что внесло определенные особенности в процессы окоренения и развития саженцев и отразилось на росте растений облепихи.

Неблагоприятные погодные условия сложились в 2013 г. Недостаток тепла, сопровождавшийся обилием осадков в весенне-летний период отрицательно отразился на росте и развитии растений облепихи. 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. Среднемесячные температуры в мае, июне и июле, были ниже среднемноголетних и составляли 10,1; 15,8 и 19,0°C соответственно.

Объектами исследований являлись три различные по морфологическим признакам сорта облепихи – Елизавета, Алтайская, Августина.

Для решения поставленных задач провели четыре полевых опыта.

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

Схема опыта:

Фактор А – сорт: 1) Елизавета – сильнорослый; 2) Алтайская – среднерослый;

Фактор В – степень обрезки растений: 1) Средняя обрезка (обрезаются все побеги прошлого года на половину длины); 2) Выборочная обрезка (в зависимости от расположения и состояния ветвей на растении). Верхушечные побеги обрезаются на 8-12 почек, боковые и нижние на 3-4 почки. Слабые, искривленные, а также слепые побеги вырезаются полностью; 3) Сильная обрезка (с оставлением на всех побегах 3-4 почек).

Количество растений в делянке – 3, повторностей – 3. Размещение делянок – методом рендомизированных повторений. Схема размещения маточных растений на участке – 4x1 м. Опыт заложен на растениях 2009 г. посадки. 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).

**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.

Количество черенков в делянке – 100 шт., учетных – 50 шт., повторностей – 3. Схема посадки черенков 7x5 см. Размещение делянок – методом рендомизированных повторений.

Дата закладки опыта в 2011 г. – 5 июля; в 2012 г. – 3 июля; в 2013 г. – 17 июля. Дата выкопки черенков в 2011 г. – 26 сентября, в 2012 и 2013 гг. – 9 октября.

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

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.

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 элемента технологии – 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.

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.

В теплице с полным укрытием каркас укрыт полиэтиленовой пленкой толщиной 120 мкм. В теплице с частичным укрытием пленкой закрыты только боковые и торцевые стены культивационного сооружения на высоте до 2 м (периметральное укрытие).

Система орошения – автоматизированная, с ручным регулированием интервалов и длительности полива. 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 2-4 проводили следующие элементы учета:

1) Суточная динамика температуры воздуха и грунта внутри культивационных сооружений – определяли с помощью цифрового автономного самописца температуры «Минизамер-С». 2) Динамика корнеобразования – наблюдали методом стационара (стекло) (Колесников, 1972). 3) Динамика роста надземной части черенков. 4) Окореняемость (%). 5) Объем корневой системы саженца (см<sup>3</sup>). 6) Высота саженцев (см). 7) Величина прироста (см). 8) Диаметр штамба (мм). 9) Выход стандартных однолетних саженцев (%).

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

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

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

Статистический анализ показал, что различия между сортами несущественные.

Выборочная и средняя обрезка положительно влияют на потенциал роста черенковой продуктивности в динамике лет. Количество черенков в этих вариантах обрезки с каждым годом увеличилось в 2,0-2,7 раза, в то время как на варианте с сильной обрезкой 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.

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 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. Максимальная средняя длина побегов отмечена на сорте Алтайская при сильной обрезке в 2012 г. и составляла 27,2 см.

Важным показателем в наших экспериментах является количество побегов, пригодных для черенкования в условиях частично защищенного грунта. Для этого нами установлена средняя длина всех побегов, а также проведено ранжирование по длине побегов.

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 не благоприятных погодных условий (недостаток тепла), при этом средний способ обрезки оказался наименее удачным, где количество побегов более 30 см почти в 2 раза меньше по сравнению с сильной и выборочной обрезкой (рисунок 1).

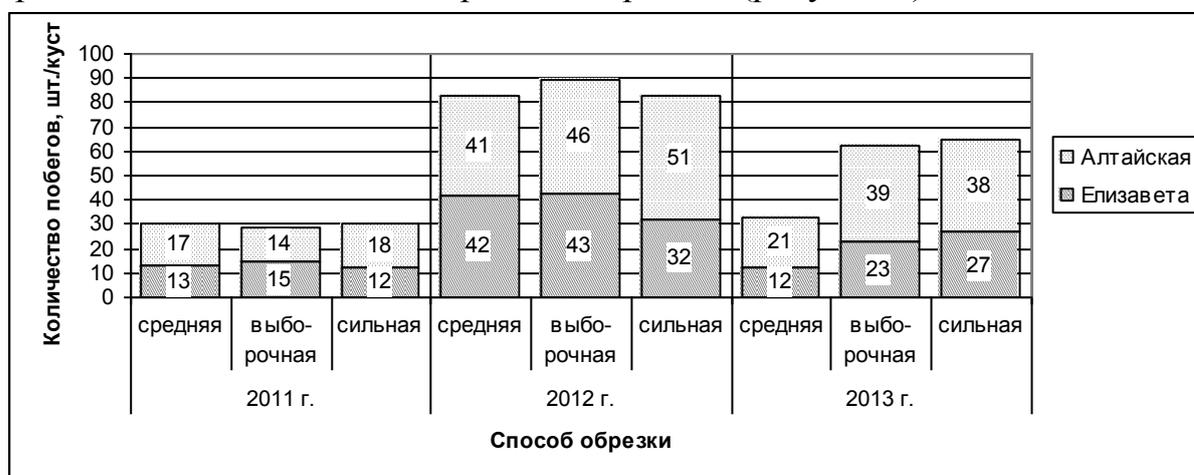


Рисунок 1 – Количество побегов в группе 30 см и более.

Таким образом, 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.

### 3.2. Температурные условия в культивационных сооружениях

Среднесуточные температуры, как воздуха, так и грунта в годы исследований были закономерно выше в теплице с полным укрытием, особенно в первые декады после посадки (таблица 1).

Таблица 1 – 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

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°C 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°C, а в 2012 г. – 3,2°C. В августе наблюдается выравнивание значений среднесуточной температуры, как грунта, так и воздуха). Наиболее теплым оказался 2012 г., когда 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.

Установлено, что среднесуточные температуры грунта превышают температуру воздуха в обоих культивационных сооружениях.

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

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

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.

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.

Для выявления периодов наиболее активного роста зеленых черенков облепихи в культивационных сооружениях проводили измерения величины их надземной части, с интервалом в 10-15 дней (рисунок 2).

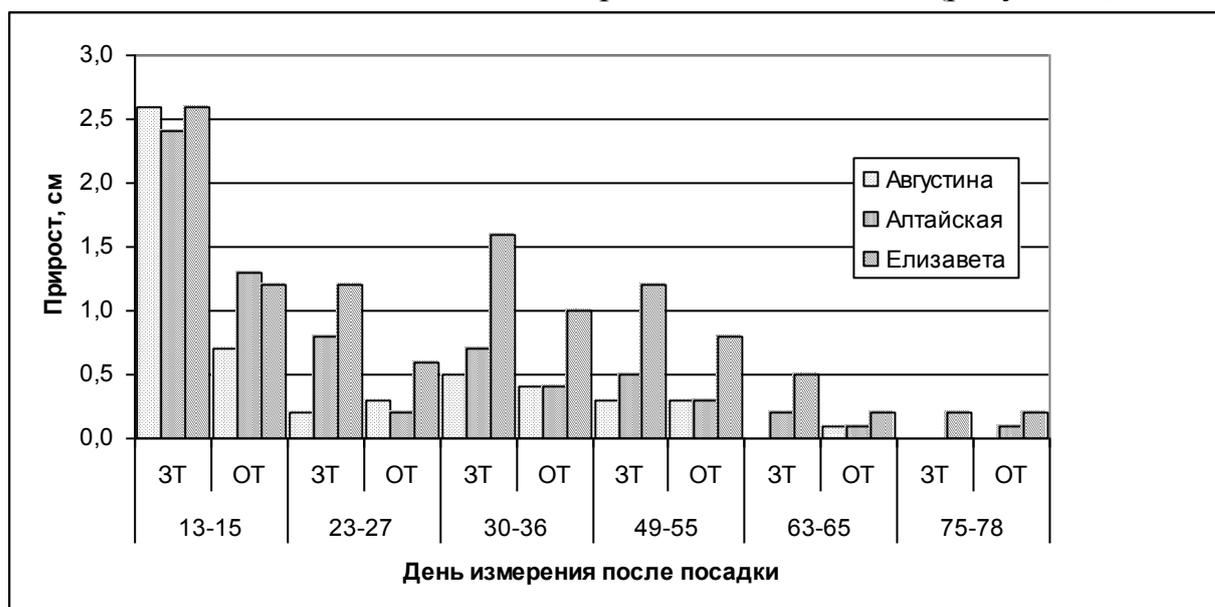


Рисунок 2 – Динамика роста надземной части зеленых черенков облепихи в зависимости от сорта, см.

Доля влияния типа культивационного сооружения 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 сорта колебалась в пределах от 7,3% до 37,3% в зависимости от периода измерения. Доля влияния длины черенка находилась в пределах от 8,1% до 24,8%.

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.

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 2,4 до 2,6 см в зависимости от сорта, в теплице с частичным укрытием приросты значительно меньше – от 0,7 до 1,3 см. На сорте Елизавета рост черенков идет в течение всего периода вегетации, тогда как на других сортах в последние измерения рост не отмечался.

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

Максимальный объем корневой системы отмечен на сорте Елизавета и составил 6,0 см<sup>3</sup>, на сорте Алтайская – 5,1 см<sup>3</sup>, на сорте Августина – лишь

3,3 см<sup>3</sup>. С увеличением длины черенка от 20 до 30 и 40 см объем корневой системы возрастал с 4,2 до 4,7 и 5,5 см<sup>3</sup>.

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 см<sup>3</sup>. Различия по двум другим факторам оказались достоверными. Доля влияния сорта на объем корневой системы составила 61,2%, а длины черенка 13,7% (таблица 2).

Таблица 2 – Основные характеристики однолетних саженцев облепихи, 2011-2013 гг.

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		
Объем корневой системы, см <sup>3</sup> ; НСР <sub>05</sub> по факторам: В и С=0,1; А, АВ, АС, ВС=Фф<Fт						
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		4,2	4,7	5,5		-
Высота саженцев, см; НСР <sub>05</sub> по факторам: А=0,2; В и С=0,4; АВ, АС, ВС=Фф<Fт						
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		26,1	37,6	48,9		-
Диаметр штамба, мм; НСР <sub>05</sub> по факторам: В и С= 0,1; А, АВ, АС, ВС=Фф<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		4,3	5,4	6,0		-

Наряду с активным развитием корневой системы отмечен интенсивный рост саженцев. 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). Максимальные приросты отмечены на сорте Елизавета и составили 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. Доля влияния культивационного сооружения на среднюю высоту саженцев составила 2,6%, сорта – 1,9% и длины черенка – 92,2%.

С размером черенка диаметр штамба закономерно увеличивается от 4,3 до 5,4 и 6,0 мм. Доля влияния длины черенка на диаметр штамба составила 83,5%.

Окореняемость (процент приживаемости) черенков является итоговым показателем при размножении. 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 относительно 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. В среднем в теплице с частичным укрытием первого товарного сорта получено на 3,2%, а второго – на 1% меньше, чем в теплице с полным укрытием. 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**

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.

После выкопки однолетних саженцев проведены измерения их основных метрических показателей.

В среднем на сорте Августина объем корневой системы значительно меньше, чем на сорте Елизавета (2,9 и 5,8 см<sup>3</sup> соответственно). Различия в объеме корневой системы на сорте Елизавета в зависимости от срока посадки не значительные, в то время как на сорте Августина объем корневой системы во второй срок посадки на 1 см<sup>3</sup> меньше, чем в первый срок. Доля влияния фактора А на объем корневой системы составила 87%.

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. 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 величина прироста 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%.

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

### **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 значение уборки опавших листьев велико. Нашей задачей явилось изучение необходимости этого элемента технологии в культивационных сооружениях с частичным укрытием полиэтиленовой пленкой, где развитие вредной микрофлоры не так активно.

По всем изученным характеристикам не отмечено существенных различий между вариантами опыта однолетних саженцев.

Объем корневой системы в среднем за годы исследований составил 4,9 см<sup>3</sup> на варианте без уборки опавших листьев и 4,7 см<sup>3</sup> 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).

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%.

#### 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.

Расчет экономической эффективности провели по двум вариантам: 1 вариант – при наличии в хозяйстве действующих культивационных сооружений, прошедших период амортизации; 2 вариант – если хозяйство только начинает проектировать культивационные сооружения (в расчет затрат включались средние за год амортизационные отчисления). Площадь теплицы составляет 720 м<sup>2</sup>.

При первом варианте расчета сумма всех затрат для теплицы с полным укрытием составляет 324580 руб., для теплицы с частичным укрытием – 307580 руб., при этом себестоимость одного посаженного черенка составляет 3,5 и 3,3 руб. соответственно. При втором варианте сумма всего затрат для теплицы с полным укрытием составляет 467437 руб., для теплицы с частичным укрытием 368151, себестоимость посаженного черенка соответственно составляет 5,0 и 3,9 руб.

При первом варианте расчета 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 теплицы с полным укрытием рентабельность выше на 54%.

Сорт Елизавета за счет одинаковой приживаемости и сопоставимого качества посадочного материала на обоих фонах 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 теплице с частичным укрытием и составил 715 и 749 % соответственно, что на 92 и 58% выше по сравнению с теплицей с полным укрытием.

По второму варианту расчетов: максимальный уровень рентабельности отмечен на сорте Елизавета с длиной черенка 40 см и

Таблица 3 – 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 <sup>2</sup> , руб.	Прибыль/убыток от 1 саженца, руб.		Прибыль/убыток с 1 м <sup>2</sup> , руб.		Уровень рентабельности, %	
				1 сорт	2 сорт	нестандарт	1 вар.	2 вар.			1 вар.	2 вар.	1 вар.	2 вар.		
ОТ	Августина	20	85,1	0	0	100	3,9	4,6	4,3	1204	0,4	-0,3	112	-84	10	-7
		30	89,9	47	31	22	3,7	4,4	19,2	5376	15,6	14,8	4368	4144	426	336
		40	88,4	54	23	23	3,7	4,5	19,4	5432	15,7	14,9	4396	4172	422	331
	Алтайская	20	98,1	0	1	99	3,4	4,0	5,1	1428	1,7	1,1	476	308	51	28
		30	97,9	73	18	9	3,4	4,0	25,4	7112	22,0	21,4	6160	5992	656	535
		40	90,2	72	16	12	3,7	4,4	22,9	6412	19,3	18,5	5404	5180	528	420
	Елизавета	20	98,1	0	5	95	3,4	4,0	5,6	1568	2,3	1,6	644	448	68	40
		30	97,9	84	13	3	3,4	4,0	27,4	7672	24,0	23,4	6720	6552	715	585
		40	98,3	92	6	2	3,4	4,0	28,4	7952	25,1	24,4	7028	6832	749	610
ЗТ	Августина	20	82,1	0	0	100	4,2	6,1	4,1	1148	-0,1	-2,0	-28	-560	-3	-33
		30	89,7	51	25	24	3,9	5,6	19,3	5404	15,4	13,7	4312	3836	399	245
		40	91,4	52	25	23	3,8	5,5	19,9	5572	16,1	14,4	4508	4032	424	262
	Алтайская	20	98,0	0	8	92	3,5	5,1	6,1	1708	2,5	1,0	700	280	72	20
		30	98,4	81	14	5	3,5	5,1	26,9	7532	23,4	21,8	6552	6104	663	427
		40	93,2	83	10	7	3,7	5,4	25,4	7112	21,7	20,0	6076	5600	582	370
	Елизавета	20	98,5	9	24	67	3,5	5,1	10,7	2996	7,2	5,6	2016	1568	203	110
		30	96,6	81	11	8	3,6	5,2	26,0	7280	22,4	20,8	6272	5824	623	400
		40	96,9	94	5	1	3,6	5,2	28,3	7924	24,8	23,1	6944	6468	691	444

\*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.

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 теплице с частичным укрытием, 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 теплицы с полным укрытием, то во втором случае разница достигла 74% и уже в пользу теплицы с частичным укрытием.

## 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. В период окоренения зеленых черенков среднесуточные температуры грунта превышают температуру воздуха в обоих культивационных сооружениях. Температурный режим, как в закрытой теплице, так и в теплице с частичным укрытием в годы проведения исследований сложился вполне благоприятно для процессов окоренения и развития черенков.

3. Ризогенез у зеленых черенков облепихи начинается через 10-14 дней после посадки с небольшим опережением в закрытой теплице. Наиболее активно он идет на сортах Елизавета и Алтайская. Корневая система полностью вызревает в обоих типах культивационных сооружений 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 закрытой теплице. 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, сорт Елизавета при такой задержке практически не имеет различий в приживаемости и качестве полученных саженцев.

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

9. Тип культивационного сооружения не оказывает существенного влияния на рентабельность производства 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 трудно окореняемые сорта в поздние сроки черенкования. В то же время хорошо окореняемые сорта практически не реагируют на 10-14 дневные различия в сроках посадки, что следует учитывать при большом объеме черенкования.

4. Уборка опавших листьев на зеленых черенках облепихи в условиях теплицы с частичным укрытием не является обязательной.

5. При наличии в хозяйстве действующих культивационных сооружений целесообразность их частичного накрытия имеется только в случае размножения хорошо окореняющихся сортов. При размножении трудно окореняющихся сортов 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 РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Статьи в журналах, рекомендованных ВАК:

1. Зубарев Ю.А., Шматова Т.М. Особенности роста зеленых черенков облепихи при различных условиях культивирования // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №7 (июль). – С. 42-44.

2. Шматова Т.М., Зубарев Ю.А. Особенности роста и корнеобразования у зеленых черенков облепихи в зависимости от температурных условий // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – №4 (апрель). – С. 54-56.

### Статьи в прочих изданиях:

1. Зубарев Ю.А., Шматова Т.М. Влияние степени обрезки маточных растений облепихи на рост побегов и черенковую продуктивность // Материалы XV Междунар. конфер. «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Болгарии», 30-31 июля 2012 г. – Петропавловск, 2012. – Т. 1. – С. 349-351.

2. Зубарев Ю.А., Шматова Т.М. Совершенствование технологии выращивания посадочного материала облепихи // Совершенствование сортимента и технологий размножения и возделывания садовых культур для условий Сибири: материалы научно-практич. конфер., посв. 75-летию Алтайского края (25-27 июля 2012 г.) – Барнаул, 2012. – С. 79-83.

3. Зубарев Ю.А., Шматова Т.М. Изучение способов обрезки маточных растений облепихи // Современные сорта и технологии для интенсивных садов: материалы Междунар. научно-практич. конфер., посв. 275-летию А.Т. Болотова (15-18 июля 2013 г., Орел). – Орел: ВНИИСПК, 2013. – С. 105-107.

4. Зубарев Ю.А., Шматова Т.М. Влияние сроков посадки зеленых черенков облепихи на качество посадочного материала в условиях частичного пленочного укрытия // Сборник научных докладов XVI Междунар. научно-практич. конфер. «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Монголии, Сибирского региона, Казахстана и Болгарии», 29-30 мая 2013 г. – Новосибирск, 2013. – Ч. III. – С. 72-73.

5. Зубарев Ю.А., Шматова Т.М. Особенности образования и роста корней у зеленых черенков облепихи в зависимости от температурных условий // Состояние и перспективы развития сибирского садоводства: Материалы междунар. научно-практич. конфер., посв. 80-летию ГНУ НИИСС Россельхозакадемии (20-22 августа 2013 г., Барнаул). – Барнаул, 2013. – С. 148-151.

6. Yury A. Zubarev, Tatiana M. Shmatova. Improvement of Seabuckthorn Propagation Technology at Altai. In: Seabuckthorn: Research for a Promising Crop. BoD – Book on Demand, Norderstedt, Berlin, 2014. – P. 9-22.