

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

На правах рукописи

Куприна Марина Николаевна

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ
ВЫРАЩИВАНИЯ САЖЕНЦЕВ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ И
ОБЛЕПИХИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ
СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

Специальность 06.01.08 – Плодоводство, виноградарство

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель
канд. биол. наук, доцент В.Л. Бопп

Красноярск – 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ САДОВЫХ КУЛЬТУР ОДРЕВЕСНЕВШИМИ ЧЕРЕНКАМИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	11
1.1 Механизм ризогенеза одревесневших черенков.....	11
1.2 Ризогенез черенков, рост и развитие саженцев при использовании удобрений и стимуляторов роста.....	20
2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	34
2.1 Почвенно-климатические условия региона исследований.....	34
2.2 Объекты исследований.....	39
2.3 Методы исследований.....	47
3 ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РИЗОГЕНЕЗ, РОСТ И РАЗВИТИЕ САЖЕНЦЕВ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР.....	53
3.1 Влияние органо-минеральных удобрений на ризогенез смородины красной и облепихи	53
3.2 Влияние органо-минеральных удобрений на формирование биометрических показателей саженцев ягодных культур.....	60
3.2.1 Формирование побегов саженцев смородины красной и облепихи	60
3.2.2 Формирование корневой системы ягодных культур.....	77
3.2.3 Влияние пролонгирующего эффекта торфо-цеолитных удобрений на биометрические показатели смородины красной	87
3.3 Устойчивость смородины красной к поражению столбчатой ржавчиной при использовании органо-минеральных удобрений.....	88
3.4 Влияние органо-минеральных удобрений на зимостойкость ягодных культур.....	92
3.5 Влияние органо-минеральных удобрений на выход и качество саженцев смородины красной и облепихи	97
3.6 Вклад изучаемых факторов в формирование основных биометрических параметров и товарность саженцев красной смородины и облепихи.....	103

3.7 Производственные испытания рекомендованных технологических приемов выращивания саженцев.....	108
4 ФОРМИРОВАНИЕ САЖЕНЦЕВ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ОСНОВЕ ТОРФА.....	111
5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ И ОБЛЕПИХИ СПОСОБОМ ОДРЕВЕСНЕВШЕГО ЧЕРЕНКОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ.....	118
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	124
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ.....	127
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	128
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА.....	155
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	160

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Почвенно-климатические условия Сибирского федерального округа РФ благоприятны для возделывания ягодных культур регионального сортимента. В Красноярском крае доля ягодников в общей площади садовых насаждений занимает 60,9 %. По данным Красноярскстата в 2015 году площадь многолетних насаждений возросла до 7944 га, в том числе в крестьянско-фермерских хозяйствах края увеличилась на 23,8 %. Ежегодно повышается спрос на высокотоварные саженцы районированных сортов плодовых и ягодных культур для личных подсобных хозяйств и садоводов-любителей. Для обеспечения увеличивающейся потребности в посадочном материале ягодных культур необходимо совершенствовать технологию их размножения.

Среди ягодных культур Сибири одними из наиболее ценных по содержанию витаминов и биологически активных веществ являются облепиха и смородина красная, на долю которых приходится 18,7 % и 5,2 % площади ягодных насаждений. Сдерживающими факторами повышения эффективности производства саженцев высших товарных сортов являются недостаточное использование средств интенсификации, в том числе стимуляторов корнеобразования и удобрений, а также тяжелый гранулометрический состав черноземов края, что приводит к повреждению корневой системы при выкопке саженцев и, соответственно, снижается их качество. Поэтому необходима разработка приемов улучшения агрофизических свойств почв за счет агромелиорантов, способствующих повышению качества саженцев.

Мониторинг динамики цен показывает опережающий рост стоимости агресурсов, применяемых в аграрном производстве, в том числе и удобрений, по отношению к цене реализации сельскохозяйственной продукции. С целью снижения затрат при производстве саженцев и повышения их конкурентоспособности целесообразно ориентироваться на производство удобрений и мелиорантов из местных источников агрономического сырья. В

Сибирском федеральном округе имеются широкие перспективы производства обогащённых элементами питания цеолитных добавок к почвам и гуминовых препаратов на основе торфа. Перспективными в этом направлении являются цеолиты Сахаптинского месторождения (Колесникова, 1999, Мукина, Шпедт, 2007). До последнего времени в ягодоводстве исследований по использованию удобрений на основе торфа и цеолитов региональных месторождений не проводилось.

Оптимизация способа одревесневшего черенкования смородины красной и облепихи с применением местного сырья, направленного на ризогенез черенков, обеспечивающего высокий выход качественного посадочного материала, актуальна.

Степень разработанности темы. Одним из промышленных способов размножения смородины красной и облепихи является одревесневшее черенкование. Рядом отечественных и зарубежных ученых (Куминов, 1983; Майдебур, 1989; Еарен, 1990; Дерюгин, 1998; Руденко, 2000; Байбеков, 2003) было проанализировано влияние различных доз традиционных органических (торф, навоз, перегной) и минеральных удобрений (карбамид, аммиачная селитра, суперфосфат) на выход и качество саженцев садовых культур. Работы сибирских ученых, посвященные разработке приемов размножения кустарниковых ягодных культур одревесневшими черенками, в основном касаются таких технологических аспектов, как оптимальные сроки заготовки черенков, продуктивный возраст маточных растений (Баранова, 1971; Соловьева, 2003; Белых, 2004; Пантелеева, 2005). Вопросы режима питания смородины черной при одревесневшем черенковании были изучены в почвенно-климатических условиях Алтайского края (Северин, 2006). Сведения о применении удобрений в ягодном питомнике, данные об использовании органо-минеральных композиций на основе торфа и цеолитов на черноземных почвах отсутствуют.

Результативный эффект в технологии одревесневшего черенкования имеют стимуляторы роста, обеспечивающие выход саженцев высокого качества

с хорошо развитой корневой системой. Влияние стимуляторов корнеобразования – β -индолилуксусной кислоты и β -индолилмасляной кислоты при обработке одревесневших черенков, широко применяемые в производстве, на окоренение ягодных культур изучено достаточно (Соловьева, 1998; Безуглова, 2003; Упадышев, 2004; Кандаурова, 2007; Нечаев, 2014; Никифоров, 2014 и др.), однако информация об использовании стимуляторов нового поколения носит разрозненный характер. Кроме того, нет научного обоснования применения регуляторов роста на смородине красной и облепихе с учетом их сортовых особенностей.

Цель исследований. Совершенствование элементов технологии выращивания посадочного материала смородины красной и облепихи способом одревесневшего черенкования с использованием агроメリорантов на основе местного сырья.

Основные задачи исследований:

1. Изучить эффективность использования агроメリорантов на основе минерально-сырьевых ресурсов Красноярского края и Томской области в технологии одревесневшего черенкования для размножения смородины красной и облепихи.

2. Исследовать влияние органо-минеральных, органических и минеральных удобрений на ризогенез и выход качественного посадочного материала кустарниковых ягодных культур.

3. Выявить действие удобрений на зимостойкость кустарниковых ягодных культур и устойчивость смородины красной к поражению возбудителем столбчатой ржавчины.

4. Установить вклад изучаемых факторов в формирование основных биометрических параметров и товарность саженцев смородины красной и облепихи.

5. Выявить действие пролонгирующего эффекта органо-минеральных удобрений на окоренение и качество посадочного материала смородины красной.

6. Провести производственные испытания разработанных технологических приемов одревесневшего черенкования при выращивании саженцев смородины красной и облепихи.

7. Установить эффективность предпосадочной обработки черенкового материала смородины красной и облепихи в растворах стимуляторов роста на основе торфа и дополнительных некорневых подкормок на окореняемость и качество саженцев.

8. Оценить экономическую эффективность производства саженцев с усовершенствованными элементами технологии одревесневшего черенкования смородины красной и облепихи.

Научная новизна. Впервые научно обоснована и усовершенствована технология одревесневшего черенкования смородины красной и облепихи районированных в регионе сортов отечественной селекции с использованием агроулучшителей, полученных на основе цеолитов Сахатинского месторождения и торфа Тигрицкого месторождения (Красноярский край).

Раскрыты закономерности влияния дозы NPK в оригинальных торфо-цеолитных удобрениях на зимостойкость и качество посадочного материала смородины красной и облепихи сортов отечественной селекции, пролонгирование действия удобрений и устойчивость смородины красной к возбудителю столбчатой ржавчины.

Установлены методом эталонов оптимальные концентрации и время экспозиции стимуляторов роста на основе торфа месторождения Темное (Томская область) для смородины красной и облепихи.

Практическая значимость. Предложена производству усовершенствованная технология выращивания посадочного материала смородины красной и облепихи в условиях Красноярской лесостепи, увеличивающая выход стандартных саженцев смородины красной на 43,1-47,2 %, облепихи – на 46,2-51,7 %, повышающая рентабельность производства на 86-88 % и 51-88 % соответственно, что обеспечивает возможность ускоренного размножения кустарниковых ягодных культур отечественных и

интродуцированных сортов, получение дополнительной прибыли. Предложено в качестве агромелиорантов при одревесневшем черенковании смородины красной и облепихи использовать местные минеральные ресурсы (торф, цеолит) и стимуляторы корнеобразования на основе торфа, добываемые в Сибирском федеральном округе.

Результаты исследований опубликованы в научных статьях российских журналов и сборниках трудов, применяются в практической работе специалистами сельхозпредприятий. Материалы исследований используются при изучении дисциплины «Плодоводство» в институте агроэкологических технологий ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, внедрены в питомниках ФГУП «Минусинское» на площади 0,2 га и ООО «Садовый центр Аграрного университета» на площади 0,01 га в технологии одревесневшего черенкования смородины красной и облепихи.

Личный вклад автора. Соискателем разработана программа исследований, проведены полевые и лабораторные опыты, осуществлен сбор и обработка исходной информации, а также интерпретация и оценка полученных данных. Автором лично получены результаты, доказывающие эффективность использования торфо-цеолитных удобрений, обогащенных 20 % и 30 % NPK, диаммофоски в дозе 380 кг/га при размножении смородины красной и облепихи способом одревесневшего черенкования. В соавторстве с Я. Н. Мормулевой получены результаты влияния пролонгирующего эффекта торфо-цеолитных удобрений. В соавторстве с В.Л. Бопп (Колесниковой) получены результаты действия органо-минеральных удобрений на устойчивость смородины красной к поражению столбчатой ржавчиной, а также дана оценка и показана высокая росторегулирующая активность оксидата торфа в технологии одревесневшего черенкования смородины красной и облепихи.

Методология и методы исследования. В основе методологии проведенных исследований лежит обзор научной литературы, постановка проблемы, разработка цели, задач и программы исследований, закладка полевых опытов, проведение учетов и наблюдений, математическая обработка

экспериментальных данных и анализ полученных результатов. Работа выполнена в соответствии с классическими методиками и ОСТами, используемыми в питомниководстве ягодных культур.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Регенерационная способность одревесневших черенков смородины красной в открытом грунте зависела от гидротермических условий. Наибольшее окоренение получено при увлажнении и температуре выше климатической нормы и составило 81,8-90,5 %. На окореняемость одревесневших черенков облепихи оказывали влияние как гидротермический режим, так и режим питания культуры.

2. Использование композиции торф+цеолит+ 30 % NPK в технологии одревесневшего черенкования увеличивало выход саженцев смородины красной 1-го товарного сорта на 43,1 %; облепихи – на 51,7 %; внесение в почву минеральных удобрений – на 47,2 % и 38 % соответственно.

3. Для предпосадочной обработки одревесневших черенков смородины красной и облепихи определены оптимальные концентрации и время экспозиции стимуляторов роста с учетом биологических особенностей культур.

Степень достоверности. Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждается комплексным подходом к изучению агроприемов, влияющих на выход товарных саженцев кустарниковых ягодных культур, использованием современных методов статистической обработки экспериментальных данных в программах Microsoft Excel 97, SNEDECOR, а также сопоставлением результатов исследований с данными, полученными другими учеными.

Апробация. Результаты диссертационной работы были доложены, обсуждены и одобрены на межрегиональном научном фестивале «Молодёжь и наука в третьем тысячелетии» (Красноярск, 2002, 2004); VI Международной научной школе-конференции студентов и молодых ученых «Экология Южной Сибири и сопредельных территорий» (Абакан, 2002, 2005); Всероссийской студенческой научной конференции «Студенческая наука – взгляд в будущее» (Красноярск, 2005);

региональной научно-практической конференции «Аграрная наука на рубеже веков» (Красноярск, 2005, 2006); Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (Барнаул, 2007); V Международной научно-практической конференции молодых ученых Сибирского федерального округа «Современные тенденции развития АПК в России» (Красноярск, 2007); Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (Красноярск – Новосибирск – Москва, 2007); Международной научно-практической конференции «Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве» (Киров, 2015).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 14 научных работ, в том числе 3 работы в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 192 страницах, содержит 31 таблицу, 21 рисунок, состоит из введения, 5 глав, заключения и 32 приложений. Список литературы включает 282 наименования, в том числе 26 на иностранном языке.

Автор выражает благодарность и глубокую признательность доктору биологических наук Л.Р. Мукиной за содействие и поддержку при проведении научных исследований.

1 ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ САДОВЫХ КУЛЬТУР ОДРЕВЕСНЕВШИМИ ЧЕРЕНКАМИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Механизм ризогенеза одревесневших черенков

Вегетативное размножение широко используется в промышленном плодоводстве. При нем сохраняются хозяйственно ценные признаки размножаемых сортов, растения рано начинают плодоносить и давать однородное потомство. Недостаток этого способа – возможность распространения вирусных болезней и развитие слабой корневой системы.

Технология вегетативного корнесобственного размножения плодовых растений завоевывает внимание все большего количества исследователей (Серова, 1951; Jones, 1979; Гудковский, 1999; Фисенко, 1999; Луковский, 2001; Абраков, 2003; Маслова, 2005; Аладина, 2013). Этому способствует развитие современных технологий, позволяющих успешно укоренять многие породы (Block, 1993; Гамова, 1996; Маслова, 1996; Ракитин, 2000; Ракитин, 2003; Алиханова, 2009).

Многочисленными исследователями (Правдин, 1938; Комиссаров, 1964; Иванова, 1974; Даньшин, 1984; Sorvalho, 1985; Трунов, 2010; Бутова, 2012; Коркина, 2013) доказана целесообразность применения вегетативного размножения для ускоренного выращивания наиболее перспективных клонов садовых, цветочных, лекарственных, пищевых и декоративных растений.

Рассматриваемый способ базируется на регенерации – способности растений восстанавливать утраченные органы и ткани. Это общебиологическое явление включает различные формообразовательные процессы – от заживления ран (физиологическая регенерация) до восстановления целостного организма из его части и даже из одной или группы соматических клеток (репродуктивная регенерация).

По способности к новообразованию придаточных органов все плодовые растения делятся на три группы:

- активно образующие придаточные корни на стеблевых частях и почти не способные формировать придаточные почки (побеги) на корнях (смородина, земляника, крыжовник);

- интенсивно образующие придаточные побеги на корнях, но с трудом формирующие придаточные корни на стеблевых частях (многие сорта яблони, груши, черешни, некоторые сорта сливы, вишни);

- легко образующие придаточные почки и корни на всех вегетативных органах растения (облепиха, лох, айва) (Драгавцев, 1970; Колесников, 1973; Поликарпова, 1990; Потапов, 2000; Трунов, 2012; Шматова, 2014).

Размножение одревесневшими стеблевыми черенками – один из наиболее дешевых и легких способов вегетативного размножения, позволяет механизировать большинство технологических процессов (Баранова, 1971; Соловьева, 1997; Сорокопудов, 1999; Соловьева, 2003г), не требует для укоренения черенков наличия насыпных грунтов и дорогостоящего защищенного грунта, черенковый материал легко заготавливать и хранить (Никифоров, 2014).

Одревесневшие черенки по сравнению с зелеными содержат больше пластических веществ, необходимых для формирования адвентивных корней (Поликарпова, 1997). Корни на одревесневших черенках образуются по всей длине стебля, находящегося в почве. Но слабые корни в верхней части стебля отмирают, остаются те, что образовались в базальной части черенка (Турецкая, 1961; Турецкая, 1968; Кузлякина, 1972; Клименко, 1974; Щепотьев, 1975; Коваленко, 1975; Ермаков, 1999; Васильева, 2004).

При благоприятных агроклиматических условиях технология размножения одревесневшими черенками позволяет получить корнесобственные саженцы в открытом грунте за один вегетационный период. При этом часть саженцев в первый же год достигает стандартных размеров, а меньшая часть саженцев требует доращивания на следующий год (Белов, 1985; Воронина, 1987; Поликарпова, 2000; Самощенко, 2002; Соловьева, 2002; Соловьева, 2003д; Белых, 2004). Способ имеет и другие преимущества:

высокий коэффициент размножения по сравнению с отводками и укореняемость 60-70 % (Леонов, 1972; Шестопад, 1990; Рыжков, 1993; Поликарпова, 1997; Пустырский, 2000; Соловьева, 2003а; Соловьева, 2003б; Соловьева, 2003в; Бутова, 2003; Щербакова, 2003; Велчев, 2003; Савенко, 2004; Пантелеева, 2005; Соловьева, 2005). Он позволяет в сочетании с зелёным черенкованием наиболее рационально эксплуатировать маточные растения (Бурый, 1972).

Процесс развития придаточных корней в стеблевых черенках может быть разделён на три стадии:

- 1) клеточная дифференциация, при которой выделяется группа меристематических клеток (где происходит закладка будущих корней);
- 2) дифференциация этих групп клеток в отчётливую завязь (проспору) корней;
- 3) рост и возникновение новых корней, включая разрыв тканей стебля, а также формирование сосудистых соединений с проводящими тканями черенка.

У большинства растений место, где закладываются придаточные корни, обособляется после черенкования. Эти корни называются также раневыми, поскольку образуются они после нанесения определённой травмы. Происхождение придаточных корней в стеблевых черенках – меристематическое, поскольку происходит в группе клеток, которые становятся меристемой, хотя ранее они могли быть самыми разными по происхождению, в зависимости от вида растений.

Проспора возникает у древесных черенков из сосудистых пучков, камбия и сердцевины. В общем случае развитие придаточных корней происходит в области центральной зоны коры сосудистой ткани. По мере выдвигания из коры корешки образуют «корневую шапочку» и обычные корневые ткани, завершая при этом сосудистую связь со стеблем.

На концах черенков в благоприятных условиях развивается каллюс – неправильной формы масса паренхимных клеток в разной стадии одревеснения. В научной литературе имеются разные определения каллюса. Довольно

подробно освещен вопрос по анатомии каллюсообразования в работах исследователей 50-х годов двадцатого века Н.П. Кренке (1950), Е.А. Барановой (1951), Н.И. Дубовицкой (1953, 1954), В.Г. Александрова (1954). Все авторы приходят к одному выводу, что каллюс может возникнуть из всех прилегающих к месту ранения тканей при наличии живых паренхимных клеток. В образовании каллюса могут принимать участие живые клетки перидермы, коры, сердцевины и других тканей, особенно те из них, которые близко расположены к проводящей системе. Зачастую первичные корни появляются через каллюс, приводя к заключению, что для окоренения необходимо его наличие. Однако в большинстве случаев образование корней и образование каллюса идёт независимо друг от друга.

Каллюс изолирует места ранения и этим придает черенкам большую устойчивость к неблагоприятным факторам среды и патогенным микроорганизмам, что облегчает уход за черенками и положительно влияет на их окоренение. Интенсивнее всего каллюс развивается в нижней части черенка, но у некоторых видов довольно сильно и в верхней части. Разрастание каллюса сильнее выражено у трудноукореняющихся видов и сортов растений и чаще всего наблюдается у многих видов яблони, груши, крыжовника и других пород.

У некоторых видов зачатки придаточных корней в стеблях могут формироваться еще на материнском растении. Такое заблаговременное образование корневых зачатков характерно для смородины, жимолости, тополя и других видов. Возникшие корневые зачатки могут расти замедленными темпами внутри стебля иногда в течение ряда лет. Пробиваясь наружу, они образуют характерные вздутия. Все эти виды, как правило, легко и быстро укореняются стеблевыми черенками (Тарасенко, 1967). У смородины придаточные корни являются наследием ранних стадий развития растений. Такие корни именуются пресформированными, или латентными, корневыми завязями; бывают они обычно спящими, пока стебель не отчеренкован; для развития этих корней необходимы также благоприятные условия среды (Хартман, 2002).

Стеблевой черенок представляет собой систему, состоящую из стебля с почками и листьями. Образование и рост побегов на черенках зависит от скорости и интенсивности образования корней (Турецкая, 1961; Резниченко, 1969).

Используя материалы по взаимодействию органов на процессы образования побегов и корней, Ф. Вент (1938) выдвинул гипотезу калинов, согласно которой в растениях имеются ризокалин (корнеобразующий гормон), каулокалин (фактор роста стебля) и филлокалин (фактор развития листьев). Однако гипотеза Вента о существовании специфических веществ органообразования признания не получила (Skoog, 1957). Также не получило распространения представление Г. Зёдинга (1955) о том, что в присутствии большого количества ростовых веществ образуются корни, при низком содержании этих веществ вырастают побеги.

Формирование на стеблевых черенках корневых зачатков связано прежде всего с физико-биохимическим состоянием, которое под влиянием различных факторов изменяется гораздо раньше, чем происходит анатомо-морфологическое изменение (Кефели, 1974; Турецкая, 1975; Гамбур, 1977). По мнению ряда авторов, одним из главнейших различий между легко- и трудноукореняемыми культурами является гормонально-ингибиторный баланс и неодинаковое его изменение в процессе регенерации адвентивных корней (Гуськов, 1991).

Высказывается также предположение, что действие всех физиологически активных веществ и внешних факторов на ризогенез опосредуется эндогенным ауксином, а интенсивность корнеобразования у черенков определяется балансом процессов синтеза и разрушения ауксинов. Процесс корнеобразования сопровождается обычно снижением содержания ауксинов, которые подвергаются окислению пероксидазой, выполняющей функцию ауксиноксидазы.

Роль пероксидазы в регуляции эндогенного уровня ауксинов в связи с инициацией придаточных корней широко освещена в литературе (Чайхалян,

1980; Moncousin, 1983; Якушкина, 2005). Способность пероксидазы катализировать окисление индолил-уксусной кислоты (ИУК) присуща в наибольшей степени её растворимой форме, хотя и связанные формы, особенно ионносвязанная, тоже обладают ИУК-оксидазной активностью (Гуськов, 1988; Поликарпова, 1991). Имеются сообщения о том, что ассоциированная с клеточной стенкой пероксидаза играет роль основного барьера, препятствующего проникновению экзогенного ауксина в клетку (Гамбур, 1977; Шишова, 2012). В связи с этим нельзя исключать роль различных форм пероксидазы в поддержании содержания ауксина в растительных тканях на том уровне, который необходим для обеспечения индукции деления и дифференциации корневых зачатков в зоне ризогенеза. Использование ингибиторов пероксидазы в сочетании с индолил-масляной кислотой (ИМК) позволяет повысить ризогенную способность трудноукореняемых культур и сортов (Поликарпова, 1998).

По мнению М.Т. Тарасенко (1966), свойство дифференцировать корни на элементах надземной части в наибольшей степени присуще филогенетически более молодым видам, в частности травянистым формам и кустарникам, в меньшей степени – древесным формам, особенно древнего происхождения, например, хвойным.

Не исключена возможность, что высокая влажность среды обитания в филогенезе видов способствовала развитию у них в процессе эволюции свойства к воспроизведению придаточных корней (Любинский, 1957). Но это, вероятно, далеко не единственная причина. Корнеобразование на стеблевых частях может также стимулироваться недостаточной аэрацией в почве, избытком вредных солей и т.п. Факторы, препятствующие семенному размножению растений, также могут способствовать развитию у них в эволюции способности размножаться вегетативно (Тарасенко, 1958).

Окореняемость черенков зависит от выбранного сорта, возраста маточных растений, состояния побегов, абиотических факторов среды.

При вегетативном размножении садовых культур черенками существенное значение для их окоренения имеет возраст маточников. У многих культур с возрастом способность к окоренению заметно снижается (Агафонов, 1964; Тарасенко, 1967; Хартман, 2002). Характерной особенностью молодых растений является удлинённый период роста побегов в течение всего сезона вегетации, медленное одревеснение клеточных стенок. У старых растений период активного роста побегов короче. С возрастом снижается оводненность тканей, водоудерживающая способность, уровень окислительно-восстановительных процессов, интенсивность белково-углеводного обмена, активность ферментов. Происходят структурные изменения, связанные с уменьшением меристематизации тканей. У черенкового материала, взятого с более молодых растений, интенсивнее развиваются корни, сокращается период окоренения, усиливается рост побегов.

Зависимость результатов окоренения от возраста материнских растений сильно проявляется у трудноокореняемых древесных и кустарниковых пород. При размножении легкоокореняемых пород возраст маточных растений в меньшей степени влияет на регенерационную способность, но и у них окореняемость снижается (Тихоновский, 1961; Аладина, 2006а). Известно, что подготовка маточных растений к размножению с применением физиологически активных веществ, особенно ретардантов, является эффективным методом, увеличивающим корнеобразовательную способность ягодных культур (Аладина, 2006б).

Для развития эмбриональных клеток, тканей в структуре придаточных органов, как правило, требуется более высокая температура (на 5-7°C), чем при нормальных условиях произрастания (Куминов, 2003). Так, оптимальная температура для окоренения черенков составляет от 24 до 30°C. При температуре почвы +24°C корни появляются на 4-5-й день, при +12°C – на 8-12-й день, а при +7°C – на 28-й день. Напротив, облепиха лучше растёт при пониженных температурах почвы, находящихся в пределах 10-14°C (Алексеев, 1999).

Повышение оводнённости растительных тканей и высокая относительная влажность воздуха – необходимые условия для регенерации. При недостатке влаги черенки успевают высохнуть раньше, чем образуются корни. Кроме того, при достаточном увлажнении меристематические ткани более продолжительное время остаются в эмбриональном состоянии. Поэтому постоянное снабжение водой базальной части одревесневших черенков – необходимое условие окоренения.

Особенностями некоторых культур, таких как облепиха крушиновидная, является сочетание ксероморфности надземных органов с гидроморфностью корневой системы (Фаустов, 1978). Благодаря сильной опушенности и плотной кутикуле листьев её саженцы можно выращивать из одревесневших черенков, не применяя плёночных укрытий. Лимитирующим фактором процесса ризогенеза является водно-воздушный режим почвы: её влажность в первый месяц вегетации должна быть не ниже 80% (Воробьева, 1982). При этом не теряют своего значения и агротехнические приемы, регулирующие влажность почвы.

Установлено, что недостаточная обеспеченность влагой даже взрослых ягодных растений уменьшает их физиологическую активность, нарушает метаболизм и приводит к снижению урожаев и другим негативным последствиям (Трунов, 1998). Поэтому для выращивания полноценных саженцев из одревесневших черенков ягодных культур поддержание влажности субстрата на высоком уровне имеет первостепенное значение.

Недостаток кислорода угнетает процесс дыхания клеток растения, что препятствует образованию корней и их росту.

Затенение вызывает накопление природных ауксиновых регуляторов роста в прикамбиальной зоне побега, что стимулирует появление зачатков придаточных корней, и, наоборот, высокая интенсивность света тормозит их заложение (Драгавцев, 1970; Шевелуха, 1990).

Эффективность размножения одревесневшими черенками, качество и выход корнесобственных растений в открытом грунте всецело зависит от

генотипических особенностей черенкуемого материала, плотности и срока посадки, этиоляции побегов, а также от агроклиматических условий года (Карычев, 2003).

Одним из важных мероприятий, влияющих на приживаемость черенков, является срок их заготовки З.А. Метлицкий (1959) рекомендует производить заготовку черенков как осенью, так и ранней весной и указывает при этом, что ранневесенняя заготовка чаще всего дает лучшие результаты по приживаемости.

Опыты И.А. Шеремета (1950) показали, что наилучший срок заготовки черенков смородины – ранняя осень. Черенки поздних осенних и зимних сроков резки укореняются значительно хуже, но лучше черенков весенней заготовки. Автор выяснил причину лучшей приживаемости черенков раннеосенней заготовки и пришел к выводу, что срезанные рано осенью и немедленно высаженные в грунт черенки смородины находятся в почве в течение 2-3-х недель, в этот период гидротермические условия способствуют образованию и активному росту корней, почки же остаются в покое и практически не расходуют питательных веществ. Образовавшиеся с осени корни уходят в зиму не опробковевшими, что способствует лучшему поглощению ими влаги ранней весной. Зимостойкость же их остается достаточно высокой. Весной корни трогаются в рост раньше почек, поскольку они начинают расти при температуре 3- 4°С в то время как для пробуждения почек необходима температура 5-7 °С.

Разница между началом роста корней и почек в отдельные годы достигает 10-20 дней. За этот период корни успевают удлиниться на 12-18 см, это обеспечивает высокую приживаемость черенков осеннего срока заготовки и посадки и лучшее качество посадочного материала.

Таким образом, размножение ягодных культур одревесневшими черенками и получение данным способом высококачественного посадочного материала имеет большое значение для промышленного садоводства.

1.2 Ризогенез черенков, рост и развитие саженцев при использовании удобрений и стимуляторов роста

Современные требования к качеству посадочного материала достаточно высокие. Важным инструментом их регулирования являются научно обоснованные нормы стандартов. К настоящему времени разработаны и внедрены (с 1 января 2010 года) национальные стандарты, регламентирующие требования к качеству как посадочного, так и черенкового материала, заготавливаемого в маточниках. Весь посадочный материал должен иметь 100 % сортовую чистоту, быть развитым – соответствовать физиологическим и биометрическим показателям, здоровым – отвечать фитосанитарным требованиям, не иметь повреждений на корнях и побегах (Shepherd, 2007; Каширская, 2011; Князев, 2012; Пахардин, 2013). Производство саженцев, соответствующих данным требованиям, должно базироваться на совершенствовании технологии их выращивания, которые должны учитывать зональные особенности (Муханин, 2005). Наиболее интенсивным фактором регулирования ростовых процессов растений является улучшение минерального питания (Трунов, 2010).

Для нормальной жизнедеятельности растениям необходим ряд элементов питания. В большом количестве растения потребляют макроэлементы – азот, фосфор, калий, кальций (Ягодин, 2002).

При недостатке азота листья мельчают, прекращается рост побегов и корней, сокращается период вегетации растений.

Основной формой азота, необходимого для питания растений, является нитратная форма (Крупкин, 2002). Именно по её количеству можно судить о степени обеспеченности растений азотом и прогнозировать необходимость внесения азотных удобрений.

Соли аммония, наряду с нитратами, являются источниками азотного питания растений. М.П. Петухов, Е.А. Панова, Н.Х. Дудина (1985) показывают, что в условиях слабокислой реакции среды в растения лучше поступает нитратная форма, а в условиях нейтральной реакции – аммонийная.

Фосфор входит в состав нуклеопротеидов, т.е. белковых соединений, составляющих клеточное ядро, и других органических соединений (фитин, лецитин, АТФ и др.). Он положительно влияет на образование в растениях сахаров, крахмала, жиров, белков. При недостатке фосфора ухудшаются товарные качества саженцев, и они теряют свои стандартные показатели.

Для обеспечения интенсивности роста посадочного материала садовых культур необходимо обеспечить растения питательными веществами в доступной форме и оптимальном количестве. Всероссийским НИИ садоводства им. И.В. Мичурина разработаны новые теории и технологии удобрения (Кондаков, 2009). Данная технология базируется на учете антогонистических и синергических взаимосвязей между разными ионами питательных веществ, при их поглощении корнями. В первом случае (при контакте ионов с одноименным электрическим зарядом) они тормозят этот процесс, во втором (при разноименном заряде) – помогают один другому поступать внутрь корня, что в результате повышает коэффициент использования агроулучшителей. С начала вегетационного периода высокая потребность растений в азотном питании обеспечивается в основном аммонийной формой. Корни растений активнее поглощают ионы питательных веществ с разноименными электрическими зарядами. В результате этого положительно заряженный аммоний взаимно усиливает поглощение фосфорного иона. Азот и особенно фосфор стимулируют активность корней в поглощении всех остальных элементов питания. В то же время соприкосновение одноименно заряженных нитратных и фосфорных ионов тормозит поглощение и азота и фосфора. При этом наибольший ущерб наблюдается от недостатка фосфора при обилии нитратов или от недостатка азота в результате внесения избыточных доз фосфорных удобрений, как это нередко делается при подготовке участка под посадку растений.

При низком содержании доступного фосфора в почве необходимо его сочетание с аммиачным азотом. В этом случае, по данным автора, следует применять удобрения, содержащие не менее половины этого элемента в аммонийной форме, и обязательно вносить их глубже 15 см, с целью избегания превращения аммония в нитраты.

При очень высоком содержании доступного фосфора в почве (более 200 мг/кг) нарушается питание растений такими элементами, как азот, калий, медь, цинк, бор. В этом случае азотные удобрения следует применять поверхностно. Конкуренция между нитратами и фосфатами снизит излишнее поглощение фосфора, что будет способствовать улучшению роста плодовых растений (Сычева, 2014).

Калий играет важную роль в ассимиляции, накоплении углеводов и их передвижении. Этот элемент усиливает поступление азота в растение и образование белков. Под влиянием калия повышается холодостойкость, засухоустойчивость растений, увеличивается скорость поступления воды в растение и снижается величина транспирационного коэффициента. При недостатке калия по краям листьев образуется желтая каемка в виде ожога (Трунов, 2003).

Микроэлементы – железо, медь, цинк, сера, бор, магний, кобальт содержатся в растениях в очень небольших количествах, но они необходимы для осуществления многих биохимических реакций.

В питомниках растения выращивают особенно интенсивно, в результате чего происходит большой вынос элементов питания из почвы, поэтому получение качественного посадочного материала невозможно без использования органических и минеральных удобрений.

Посадке черенков предшествует тщательная подготовка. Выход стандартных саженцев во многом определяется уровнем плодородия почв. В связи с этим в питомниках размножения ягодных культур требуется внесение повышенных доз предпосадочного удобрения.

Общая годовая норма внесения минеральных удобрений зависит от количества и качества внесенных органических удобрений и от типа почвы. Чем меньше естественное плодородие почвы и легче гланулометрический состав, тем большую общую норму и более частые подкормки предусматривают (Касаткин, 1964; Бородачев, 1987).

Исследования Р.Ф. Байбекова, Д.Ю. Колтыхова (2003) показывают, что на черноземе выщелоченном внесение минеральных удобрений $N_{180}P_{240}K_{180}$ на фоне

умеренной нормы навоза (25 т/га) обеспечивает поддержание эффективного и потенциального плодородия почв, а также устойчивое функционирование агроценозов.

Внесение удобрений перед посадкой черенков создает в почве повышенную концентрацию солей, что должно бы оказать отрицательное влияние на окореняемость высаженных черенков. Однако обогащение почвы минеральными и органическими удобрениями в последствии оказывает положительное влияние на ризогенную способность черенков. Это подтверждается в работе В.Ф. Северина, В.В. Кандауровой, Д.С. Соколова (2006). Внесение минеральных, органических и органо-минеральных удобрений в темно-серую лесную почву за год до посадки одревесневших черенков черной смородины приводит к увеличению окоренения с 42 до 74 %. Улучшение регенерации при снижении концентрации минеральных солей наблюдается у черемухи. Это можно объяснить различным осмотическим давлением, которое влияет на доступность минеральных элементов питания, их метаболизм и активность при различных pH (Chu, 1975; Вишнякова, 1984; Eapen, 1990; Cousineau, 1991).

В питомниках органические удобрения вносят осенью под перекопку или вспашку один раз в три года из расчета 50-100 т/га, наиболее ценен хорошо перепревший навоз. Можно применять также компосты 3-4-летней выдержки и другие виды органических удобрений. Минеральные удобрения применяют ежегодно как при основной обработке почвы, так и для подкормок. Фосфорные удобрения, плохо растворимые и малоподвижные в почве, вносят под вспашку. Так же поступают и с калийными удобрениями. Азотные удобрения наиболее эффективны в виде подкормок, которые проводят 2-4 раза за сезон.

Лучший способ внесения удобрений – в зону распространения основной массы корней. Поэтому рекомендуется однократное внесение высоких доз органических и минеральных удобрений (Дерюгин, 1998).

Так, например, при посадке черенков черной смородины В.И. Майдебур (1989), А.Ф. Радюк, В.А. Самусь, А.И. Пуцило (1991) рекомендуют вносить 300-500 т/га навоза или компоста, P_{90-120} , $K_{120-180}$. Благоприятное влияние на приживаемость

черенков и развитие у них корневой системы оказывает дополнительное внесение 100-200 т/га низинного, хорошо разложившегося торфа с pH 5,5-5,8.

На участок площадью 1 га под высадку черенков заранее вносят 100-200 т органических и до 700 кг фосфорных и калийных удобрений, 4-6 т извести, при необходимости 600-800 м³ крупнозернистого песка (Ермаков, 1983).

По данным В.И. Руденко (2000), осенью перед посадкой черенков необходимо вносить 1 т/га нитроаммофоски.

В работе В.Ф. Северина, В.В. Кандауровой, Д.С. Сочилова (2006) предложено использовать для лучшего окоренения одревесневших черенков нитроаммофоску 60 кг/га д.в. совместно с перегноем 60 т/га. Обогащение почвы питательными веществами перед посадкой черенков улучшает их окореняемость в отдельных вариантах опыта до 96 %. При использовании удобрений можно вырастить из одревесневших черенков стандартный посадочный материал, пригодный для закладки сада в течение одного вегетационного периода.

При выращивании одревесневших черенков черной смородины В.Ф. Белов (1985) также рекомендует под вспашку на глубину 20-25 см с углублением пахотного слоя на 15-20 см вносить 120-150 т/га навоза, 200 кг/га д.в. фосфорных и 100 кг/га д.в. калийных удобрений. В питомниках Тамбовской области под основную вспашку вносят 100 т/га навоза, 1-1,5 ц/га азотных, 3 ц/га фосфорных и 2,5 ц/га калийных удобрений. При выращивании саженцев облепихи автор рекомендует предварительно выбрать участок, подготовленный по типу чёрного пара. Под осеннюю вспашку внести 100-150 т/га перепревшего навоза.

Для посадки черенков облепихи в открытом грунте необходимы лёгкие по гранулометрическому составу плодородные почвы. Реакция почвенного раствора должна быть нейтральной, а содержание фосфора в почве высоким. Поэтому при осенней обработке почвы под посадку черенков вносят известь из расчёта 1,5-2 т/га и двойной суперфосфат из расчёта 500 кг/га, обязательным условием укоренения черенков является систематический полив (Плеханова, 1991).

В рекомендациях В.Н. Балобина и др. (1982) сообщается о том, что эффективно под основную обработку почвы внести 60-80 т/га органических

удобрений + $P_{60-90} K_{90-120}$ кг на 1 га. С целью улучшения физических свойств почвы и получения у саженцев густоразветвленной мочковатой корневой системы весьма полезно внесение 100 т/га нейтрального или слабощелочного хорошо разложившегося низинного торфа. При слабом росте растений не исключены 1-2 подкормки азотом из расчета 45 кг д.в на 1 га.

В исследованиях О.А. Ульяновой (2000) доказана высокая окореняемость черенков декоративных древесно-кустарниковых растений на короцеолитовом и короторфоцеолитовом субстратах. Ризогенная активность черенков розы морщинистой и жимолости Палласа на короцеолитовом грунте в 14 раз выше, чем на песочном, и в 1,2 раза выше, чем на короторфоцеолитовом субстрате. Цеолит, входящий в состав этих грунтов, благодаря своим уникальным свойствам, пролонгирует минерализационные процессы в субстратах, идущие с выделением тепла, тем самым стабилизирует их температурный режим, являющийся одним из лимитирующих факторов в условиях укоренения.

В практике черенкования плодовых и ягодных растений большое место отводится некорневым подкормкам, поскольку слаборазвитая корневая система не способна к полноценному поглощению элементов питания из субстрата, особенно в начальные фазы образования корней. Разработана система подкормок для подвоев садовых культур (Крылова, 1981). На многих объектах убедительно показано преимущество карбомида перед другими видами азотных удобрений (Васильев, 1966; Смольяникова, 1968; Крылова, 1985; Мякишева, 2000).

Поступая в растение в форме амида, карбомид является не только источником азота, но и предшественником триптофана – исходного соединения для биосинтеза нескольких групп фитогормонов, в т.ч. ауксина (Пыльнева, 1964). Её физиологическая активность проявляется в ускорении роста, усилении синтеза белка и в активном вовлечении минерального фосфора в процессы фосфорирования. При использовании опрыскивания в качестве подкормки усваивание азота через листовую пластинку в 1,5-2 раза повышает содержание хлорофилла и интенсивность фотосинтеза, особенно в первые 10-15 дней, в надземной части увеличивается содержание углеводов (Аладина, 2006в).

Ф.Я. Поликарпова и В.В. Пилюгина (1991) обращают внимание на то, что для усиления роста и развития окоренившихся черенков важно вовремя обеспечить их элементами минерального питания. В начале окоренения черенков необходимо повышенное фосфорное питание, при относительно низком азотном. На более поздних сроках увеличивают азотное питание. Авторы дают рекомендацию через 3-4 недели после высадки черенков, к моменту массового корнеобразования, подкормить растения основными элементами питания – по 20 кг/га азота и фосфора и 25 кг/га калия. Еще через 2 недели провести дополнительную подкормку: по 35 кг/га азота и калия и 20 кг/га фосфора; через месяц внести 170 кг/га азота, 120 – фосфора и 200 кг/га калия.

И.И. Курыдин, В.В. Молиновский (1954) советуют для повышения качества посадочного материала в июне подкормить саженцы полным минеральным удобрением из расчета: аммиачной селитры 132-165 кг/га, суперфосфата 240-330 кг/га, калийной соли 132-165 кг/га по действующему веществу. Авторы отмечают хорошую отзывчивость окорененных черенков на предпосадочное внесение 30-40 т навоза на 1 га.

Подкормку черенков рекомендуют В.А. Колесников (1973) и Е.П. Куминов (1983). В работах В.А. Колесникова нет детализации технологических аспектов. Е.П. Куминов предлагает использовать нитрофоску (200-300 кг/га) или аммиачную селитру (100-120 кг/га). Кроме того, на участке черенкования автор перед основной обработкой рекомендует готовить питательную почву – на 1 га вносить 3,3-5,0 т перегноя, вспахав её на глубину 20-25 см.

В.Ф. Белов (1985) отмечает, что лучший предшественник для черенков – черный пар. Под осеннюю вспашку вносят 100-150 т/га перепревшего навоза. Весной почву обрабатывают на глубину посадки черенков.

Предпосадочная подготовка черенков ускоряет корнеобразование и повышает их окореняемость.

Из приемов направленного воздействия на формирование корней у черенков наиболее результативно применение регуляторов роста. Чаще всего их используют при размножении растений стеблевыми черенками. Регуляторы роста не только

значительно повышают окореняемость, но и ускоряют сроки образования корней, а также способствуют увеличению их числа и улучшают общее развитие окоренившихся черенков (Белов, 1985; Усенко, 2013; Резвяков, 2013).

В настоящее время существует довольно много препаратов, стимулирующих образование корней.

Стимуляторы роста усиливают обмен веществ в растении, благодаря этому возрастает интенсивность процессов роста и развития (Якушкина, 1958). Под их влиянием меняются физико-химические свойства клеток (Ketellapper, 1953; Жолкевич, 1954; Meinel, 1955), возрастает водоудерживающая и водопоглощающая способность тканей (Рункова, 1960). Под действием обработки химическими стимуляторами увеличивается накопление сухого вещества, в 7 раз усиливаются фотосинтез и дыхание, повышается активность ферментов. Воздействие стимуляторов роста на клетки растений заключается в том, что эти вещества влияют на коллоидно-химические свойства протоплазмы (проницаемость и вязкость) и усиливают поступление воды и растворенных веществ в растительные клетки. Изменение же протоплазмы тесно связано с изменением обмена веществ (Jensen, 1955; Морозова, 1959).

Установлено, что под влиянием обработки стимуляторами роста в оптимальной концентрации происходит ускорение регенеративных процессов, клетки камбия и коровой паренхимы базальной части черенка становятся «центрами» притяжения воды и питательных веществ, что приводит не только к растяжению клеток, но и к новообразованию протоплазмы и следующему за ним клеточному делению. В результате у черенков более интенсивно развиваются имеющиеся корневые зачатки, возникают новые меристематические очаги, из которых образуются придаточные корни, а затем и побеги (Шкутко, 1988; Хартман, 2002; Коробкова, 2003; Салихов, 2013).

В плодоводстве для стимулирования корнеобразования используют индолил-3-уксусную кислоту (ИУК, препарат гетероауксин). Но поскольку ИУК быстро разрушается, чаще используют её синтетические заменители – ИМК (индолил-3-масляная кислота, корневин). Это соединение наиболее стабильно и

нефитотоксично. Его применяют для замачивания зеленых и одревесневших черенков (Murashide, 1962; Nitsch, 1969; Деканосидзе, 1984; Leblay, 1991; Litz, 1992; Куклина, 1993; Huetteman, 1993; Kereda, 1997; Соловьева, 1998; Безуглова, 2003; Султанова, 2004; Упадышев, 2004; Мишенина, 2014). Недостатком применения этих препаратов является необходимость предварительного растворения гетероауксина в спирте из-за плохой растворимости его в воде, узкий спектр рекомендаций для обработки культур и их токсичность (ИУК – средне-, а ИМК – высокотоксична для человека) (Лихолат, 1983).

Регуляторы роста растений нового поколения получены на основе природных соединений и их синтетических аналогов, сочетают в себе высокую росторегулирующую активность с безопасностью для человека и окружающей среды. Действующими веществами такого рода препаратов являются биологически активные тритерпеновые, стероидные, фенольные и другие соединения (Никифоров, 2014).

По данным В.Ф. Белова (1985), при предварительном замачивании базальной части побегов в стерильном растворе ИМК укореняемость одревесневших черенков достигает у черной смородины и малины до 90 %, у красной смородины – 40 %.

Ф. Мак-Милан Броуз (1987) советует обрабатывать порошком регулятора роста основание черенка (не сам стебель). Концентрация ИМК должна составлять 0,8%.

Применение биостимулятора 0,25-0,5 %-го нортиола или корневина при опудривании нижнего конца черенка обеспечивает выход черенков 31-72 % высокого качества с хорошей корневой системой (Скворцов, 2002). В опытах по использованию нортиола на жимолости узкоцветной на 12-30-й день начинался рост молодых побегов, длина которых на 40-й день составила 2,4 см, в процессе окоренения черенков на 10-12-й день образовался каллюс, через 15-20 дней появились корни, которые начинали ветвиться. К осени окоренившийся черенок имел развитую корневую систему (Домашнилец, 1989; Рыжков, 1989).

К.А. Петров (2000) проводил исследования с большим числом сортов черной смородины различного географического происхождения. Для обработки одревесневших черенков использовал хонгуриновую пудру (цеолит) с гетероауксином. Окорняемость зависела в значительной мере от поступления в черенок ростового вещества, благодаря усилению притока питательного вещества к местам корнеобразования.

Э.С. Давидянц, Л.П. Нешина, И.В. Нешин (2001) установили выраженный росторегулирующий эффект тритерпенольных гликозидов, выделенных из кормового растения сильфии пронзеннолистной. В качестве регулятора роста целесообразно использовать экстракт из надземной части растения (Давидянц, 2004). Применение экстракта при размножении древесных культур актинидии, ивы козьей обеспечило выход укорененных черенков в 1,6-1,9 раза выше, чем на контроле. Обработка черенков экстрактом стимулировала ускоренное появление каллюса и корней, увеличение их количества, прирост надземной части, что позволило получить высококачественные саженцы (Давидянц, 2006).

М.Т. Упадешев и Г.Ю. Упадешева (2005) изучали влияние нового перспективного препарата рибав-экстра на ризогенез черенков плодовых и ягодных культур, характеризующегося экологичностью и относительной безопасностью для человека. Это препарат симбионтной микрофлоры, являющейся продуктом метаболизма микоризных грибов женьшеня. Он содержит комплекс фитогормонов и аминокислот, участвующих в процессе клеточного дыхания, роста и развития растений. У черенков ежевики, малины препарат рибав-экстра существенно улучшил развитие корневой системы. У ежевики стимулятор увеличивает количество корней первого порядка ветвления на 78 %, у малины – на 38,4 %. Для вишни, рябины, алычи предпочтительно совместное применение препаратов ауксиновой природы и препарата рибав-экстра, что позволяет получить максимальный эффект – окорняемость возрастает в 16,6 раза в сравнении с контролем. Для смородины использование одного рибав-экстра обеспечивает получение хороших результатов, при этом данный препарат можно рассматривать как альтернативу ИМК.

Применение бактериальных препаратов может расширить арсенал эффективных экологически безопасных средств используемых для вегетативного размножения ягодных растений (Максименко, 2012). Исследования А.А. Беляева (2014) подтверждают, что обработка укореняющихся одревесневших черенков черной смородины в фазе образования каллуса штаммами бактерий рода *Bacillus* оказывает стимулирующее действие на растения.

Одним из перспективных направлений является обработка сельскохозяйственных культур жидкими препаратами гуминовых веществ (Попов, 2002; Хардинова, 2013; Нечаев, 2014). В настоящее время производится целый ряд гуминовых препаратов из различного природного сырья (бурый уголь, торф, сапропель). Эти препараты относятся к числу экологически чистых. Гуминовые кислоты и фульвокислоты из них экстрагируются, фракционируются, концентрируются и очищаются, а затем добавляются необходимые для растений и почв питательные макро- и микроэлементы.

О.С. Безуглова (2003) показывает, что гуминовые вещества обладают стимулирующим и адаптогенным действиями на клеточном и субклеточном уровнях. В результате исследований стимулирующего действия гуминовых веществ на ростовые процессы установлено усиление корнеобразования растений. Это, в свою очередь, приводит к улучшению условий питания и сопровождается активизацией роста надземной части растения.

В химическом отношении гуминовые вещества – нерегулярные полимеры с разветвленными трехмерными губчатого строения макромолекулами, построенными в основном из арилгликопротеидных олигомеров с разной молекулярной массой, которые соединены между собой поливалентными, водородными, простыми эфирными связями и некоторыми другими связями (Христева, 1957; Ziehmman, 1988; Piccolo, 2001). Отдельные участки и молекулы гуминовых веществ в целом могут характеризоваться гидрофобно-гидрофильными свойствами (Милановский, 1993). Наличие гидрофильных и гидрофобных участков в молекулах гуминовых веществ обуславливает их поверхностно-активные свойства (Лактионов, 1978), этим и определяется их способность образовывать

ассоциированные мицеллы (Guetzloff, 1994). Структурные фрагменты гуминовых веществ в ассоциированных мицеллах отделены друг от друга гидратными оболочками и связаны между собой посредством металлических мостиков. Следует заметить, что чем прочнее эти ассоциаты, тем ниже физиологическая активность гуминовых веществ. Поэтому для предотвращения образования подобных ассоциатов в препаратах гуминовых веществ необходимо создавать специальные условия, которые предотвращали бы ассоциацию фрагментов, тем самым повышая физиологическую активность препаратов (Попов, 2002; Смирнова, 2004).

Данные проведенных исследований С.В. Хардикова (2012) показывают, что гуматы способствуют активизации ростовых процессов у одревесневших черенков, что в конечном итоге оказывает положительное влияние на их приживаемость, а, следовательно, на выход и качество саженцев.

В исследованиях В.В. Кандауровой, В.Ф. Северина (2007) показано положительное влияние торфо-гуминового удобрения феникс на ризогенез одревесневших черенков черной смородины при экспозиции обработки 10 часов. Окореняемость составила 75-96 %, что превышает контрольный показатель в 1,1-1,3 раза. Кроме этого, рекомендуются двукратные внекорневые подкормки этим удобрением в концентрации 0,05 %. Торфо-гуминовое удобрение в сочетании с мульчированием почвы способствует созданию лучших условий для регенерации корнеобразования.

И.Н. Титов, Т.И. Шишова (2002) предлагают для укоренения черенков применять жидкий биостимулятор роста и развития растений из вермикомпоста (биогумуса), который представляет собой натуральное высокогумусированное сырьё – гумисол. Препарат способствует быстрому окоренению черенков, стимулирует корнеобразование и рост растений, ускоряет их развитие, повышает иммунитет. Препарат гумисол может быть использован как для корневой, так и внекорневой обработки растений. Наиболее эффективно опрыскивание листовой поверхности.

Н.М. Колесник (2002) рекомендует в качестве стимулятора роста использовать препарат вермистим, он является весьма эффективным в плодоводстве

и виноградарстве. Используется в жидком виде под плодовые культуры и виноград для замачивания черенков перед посадкой. Обработка биостимулятором способствует лучшей приживаемости растений и увеличивает на 10-15 % выход саженцев первого товарного сорта.

Сибирским НИИ сельского хозяйства и торфа сделана попытка использовать для стимуляции корнеобразования гуминовые препараты на основе торфа – гумат натрия и оксидат (Кравец, 2002). Исследованные стимуляторы роста растений гуминовой природы целесообразно использовать для увеличения корнеобразования черенков. Это также подтверждается в работе С.А. Сучковой (2003) при изучении гумата натрия на черной смородине. Однако А.И. Горовая, Д.С. Орлов, О.В. Щербенко (1995) советует контролировать концентрацию препаратов по гуминовым кислотам и точно соблюдать регламент применения. Действие гуматов натрия и оксидатов торфа неоднозначно, имеет место сортовая специфичность.

Из вышеизложенного следует, что в научной литературе нет четких рекомендаций по внесению удобрений и применению стимуляторов роста в ягодном питомнике, учитывая тип почвы, её уровень обеспеченности основными элементами питания и требовательность сортов.

В настоящее время важным направлением работы ученых и специалистов в области сельского хозяйства является поиск и разработка таких приёмов, которые могли бы повысить биопродуктивность культурных растений без увеличения доз удобрений, а также улучшить качество продукции растениеводства. Для получения высококачественного посадочного материала целесообразно ориентироваться на активное использование удобрений, имеющих органические (торф) и минеральные (цеолит) составляющие. Ионообменные, адсорбционные и каталитические свойства цеолитов обуславливают применение минерала в качестве добавки к минеральным удобрениям, регулирующей поступление необходимых элементов в почву. Это позволяет рационально использовать агрохимические средства (Мукина, 1996). Применение стимуляторов роста при размножении ягодных культур одревесневшими черенками является перспективным элементом

технологии размножения. Этот приём увеличивает выход посадочного материала с единицы площади без увеличения доз удобрений. Гуминовые препараты на основе торфа необходимо более детально изучить и внедрить в практику, особенно это актуально для Красноярского края, поскольку здесь находятся большие запасы торфа.

2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Почвенно-климатические условия региона исследований

Эксперимент проводился на территории землепользования ФГБНУ «Красноярский НИИСХ» в 2002-2008 гг. По природному районированию она относится к крайней юго-западной части Красноярской лесостепи. По почвенно-географическому районированию Средней Сибири данная территория входит в Среднесибирскую провинцию серых лесных почв, выщелоченных обыкновенных черноземов, в Красноярский почвенный округ (Почвы Красноярской опытной ..., 1981).

Климат резко континентальный, с холодной продолжительной зимой и коротким жарким летом. По данным метеостанции Красноярское опытное поле, средняя многолетняя температура воздуха $+0,5^{\circ}\text{C}$. Самым теплым месяцем является июль, самым холодным январь, период со среднесуточной температурой воздуха выше 0°C начинается с 26 апреля и продолжается до 2 октября, вегетационный период составляет 120-150 дней. Сумма положительных температур периода вегетации (май-август) достигает 2050°C . Сумма активных температур $+10^{\circ}\text{C}$ и выше – 1600-1800 $^{\circ}\text{C}$ (Мистратова, 2013).

Продолжительность безморозного периода – 120-150 дней.

Устойчивый снежный покров образуется с третьей декады октября (самое позднее – с 6 ноября) и сходит ко второй декаде апреля, данный период длится около 160 дней, высота снежного покрова на открытых участках в среднем около 30 см.

Особенностью изучаемой территории является воздействие сильных юго-западных и западных ветров, сухих и жарких летом, холодных зимой.

Среднегодовое количество атмосферных осадков 400 мм, из них за период вегетации выпадает более 50 % (около 210 мм), что относит территорию к зоне достаточного увлажнения. Характер выпадения осадков часто бывает ливневым, неравномерность поступления осадков создает условия резко

меняющегося режима влажности. Максимальное количество осадков, как правило, выпадает в августе-сентябре. За период май-август гидротермические коэффициенты более единицы: 1,6, 1,3, 1,4, 1,5 соответственно, что указывает на значительную увлажненность месяцев (Мистратова, 2013).

Основные характеристики погодных условий проведения эксперимента показаны на рисунках 1 и 2.

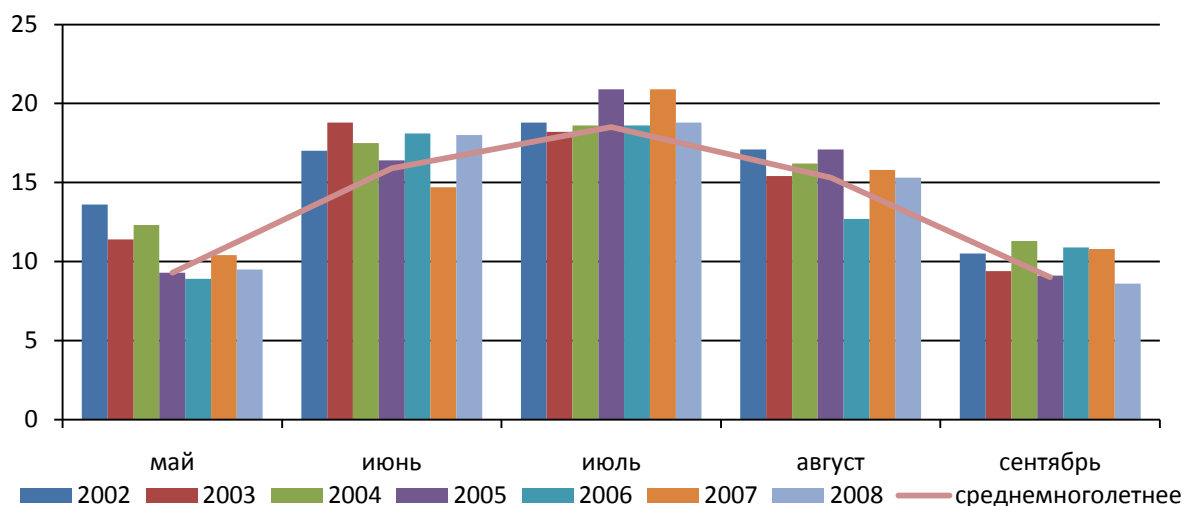


Рисунок 1 – Среднемесячная температура воздуха, °C
(по данным метеостанции Красноярское опытное поле)

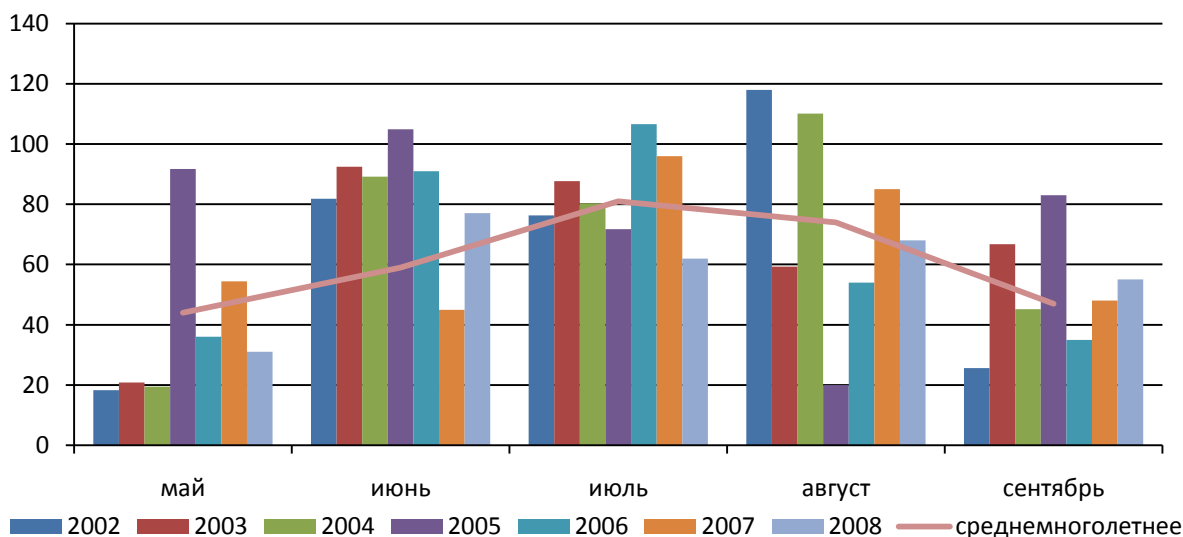


Рисунок 2 – Сумма осадков за месяц, мм
(по данным метеостанции Красноярское опытное поле)

В исследуемый период в течение вегетации в среднем осадков выпало выше нормы. В 2002 г. с мая по сентябрь они превышали среднеемноголетние

значения на 3 мм, в 2003 г. – на 4,4 мм, в 2004 г. – на 7,8 мм, в 2005 г. – на 13,3 мм, в 2006 г. – на 3,5 мм, в 2007 г. – на 4,7 мм. Но по месяцам они были распределены неравномерно. Во все годы, за исключением 2005 г. и 2007 г., в мае, в период высадки черенков, наблюдался дефицит влаги, а в июне ее переизбыток. Так, недостаток влаги в мае 2002 г. составил 25,7 мм, 2003 г. – 23,2 мм, 2004 г. – 24,6 мм, 2006 г. – 8,0 мм. Переизбыток влаги в мае 2005 г. составил 47,7 мм, то есть осадков в этот период выпало в два раза выше нормы, в 2007 г. – 10 мм. В 2002-2006 гг. в июне выпадали осадки, превышающие норму, но они имели ливневый характер. Так, этот показатель в 2002 г. на 22,8 мм выше среднемноголетнего, в 2003 г. – на 33,5 мм, 2004 г. – на 30,2 мм, в 2005 г. – на 45,8 мм, в 2006 г. – на 32,0 мм.

В 2002 г. июль (период максимального роста вегетативной массы растений) был засушливый, при температуре воздуха в пределах нормы, в августе наблюдался избыток влаги и тепла, то есть, растения активно поглощали элементы питания из почвы.

В 2003 г., наоборот, более увлажненным оказался июль, а в августе растения испытывали недостаток влаги, при температуре воздуха в пределах среднемноголетней.

В августе 2004 г. отмечался переизбыток влаги при незначительном повышении температуры.

В 2005 г., несмотря на превышение количества осадков за период вегетации по отношению к среднемноголетним данным, в июле и августе их наблюдалось меньше нормы при более высоких температурах воздуха.

В 2006 г. в период максимального роста растений в июле был переизбыток влаги, а в августе – дефицит влаги и недобор температуры воздуха.

Июль и август 2007 г. были более теплыми и влажными по сравнению со среднемноголетними показателями.

Погодные условия 2008 г. наблюдений характеризовались как благоприятные для роста растений. Среднемесячные температуры воздуха были выше среднемноголетних, при количестве осадков в пределах нормы.

На ризогенную активность черенков влияет температура почвы, поэтому возникает необходимость рассмотреть этот показатель более подробно (табл.1).

Таблица 1 – Показатели температуры почвы, °С
(по данным метеостанции Красноярское опытное поле)

Год	Месяц	Температура поверхности почвы, °С		На глубине, см			
		max	min	5	10	15	20
2002	Май	51	-7	-	-	-	8,9
	Июнь	52	3	0,6	9,9	8,7	16,3
	Июль	55	10	2,5	2,2	1,5	19,2
	Август	40	7	9,8	9,8	9,3	17,6
	Сентябрь	38	-6	1,3	1,8	1,8	11,9
2003	Май	53	-10	-	-	-	7,6
	Июнь	58	5	2,1	2,0	1,0	18,8
	Июль	56	6	2,5	2,0	1,0	18,8
	Август	53	5	9,3	9,1	8,3	16,2
	Сентябрь	40	-4	1,5	2,0	2,0	11,5
2004	Май	52	-8	-	-	-	7,9
	Июнь	54	4	1,5	0,1	0,0	16,4
	Июль	54	7	2,5	2,1	1,2	19,0
	Август	45	6	9,4	9,5	8,7	16,8
	Сентябрь	35	-5	1,4	1,9	1,9	11,7
2005	Май	41,6	-1,2	-	-	-	6,4
	Июнь	49	7,3	7,5	7,0	6,2	14,4
	Июль	52,3	11,7	4,7	4,2	2,9	19,5
	Август	53,6	2,2	0,4	0,1	9,8	17,7
	Сентябрь	42,3	-5,5	0,9	1,2	1,4	11,4
2006	Май	44,7	-4	-	-	-	4,7
	Июнь	52	2,1	0,5	9,0	7,5	14,0
	Июль	53,6	7,9	1,7	1,1	0,4	18,3
	Август	49,6	-1,2	6,2	6,0	5,9	15,1
	Сентябрь	40	-2,5	1,8	1,8	1,8	10,9
2007	Май	42	-3	-	-	-	9,1
	Июнь	48	-1	7,4	6,5	5,5	13,9
	Июль	54,8	8	4,2	3,5	2,1	19,7
	Август	51	1	8,3	8,0	7,7	16,2
	Сентябрь	46	2	7,7	7,6	7,7	15,2

Максимальная температура поверхности почвы в 2002-2007 гг. в мае, июне и июле превышала 50°С. Наибольший показатель в 2003 г. был в июне – +58°С, наименьший в мае 2005 г. – +41,6 °С. Минимальная температура

колеблется по месяцам. В мае во все годы исследований отмечаются заморозки. Такие температуры могли способствовать снижению окореняемости черенков.

Температура почвы на глубине достаточно благоприятная для окоренения одревесневших черенков, она колеблется в пределах $+20^{\circ}\text{C}$ в слое почвы 15-20 см в июне, июле и августе – месяцах наибольшего вегетативного роста.

Таким образом, в исследуемый период растения не испытывали недостатка в тепле, но в некоторые периоды испытывали дефицит влаги.

В Красноярской лесостепи преобладающий тип почв – чернозёмы. В пределах земледельческой зоны Красноярского края выделяют четыре типа чернозёмов: оподзоленный, выщелоченный, обыкновенный и южный (Бугаков, 1995). Преобладающая почва землепользования ФГБНУ «Красноярский НИИСХ» – чернозём выщелоченный (41 %), эксперимент по изучению удобрений и стимуляторов роста на основе торфа проводился на этой почве.

Для выщелоченных чернозёмов характерны микроагрегатированность и пористость. В гумусовом и переходном горизонтах наиболее ценных агрегатов (крупнее 0,05 мм) содержится около 60 %. Макроструктура выражена слабо. Сравнительно благоприятные агрофизические свойства чернозёма выщелоченного в основном обусловлены микроструктурой.

По содержанию гумуса выщелоченные черноземы относятся чаще к среднегумусным. В целом степень насыщенности основаниями чернозема выщелоченного 95 %, обменная кислотность – 6,2. Известно, что при степени насыщенности основаниями больше 80 % и обменной кислотности больше 5,5 почва в известковании не нуждается.

По данным агрохимических исследований, обеспеченность почвы экспериментального участка нитратным азотом низкая – 7,4-8,0 мг/кг, а содержание аммонийного азота среднее – 9,2-10,8 мг/100 г почвы, что относится к третьему классу обеспеченности. Содержание фосфора и обменного калия очень высокое: $\text{P}_2\text{O}_5 = 201,3 - 215,0$ мг/100 г почвы, $\text{K}_2\text{O} = 36,9 - 48,6$ мг/100 г почвы по Чирикову.

Производственную апробацию результатов экспериментов выполняли в 2011-2012 гг. в южной (ФГУП «Минусинское») и в 2016 г в лесостепной (ООО «Садовый центр Аграрного университета») зонах садоводства Красноярского края (приложение 29-31).

2.2 Объекты исследований

В эксперименте использовали ягодные культуры, для которых размножение одревесневшими черенками в условиях Красноярской лесостепи является наиболее актуальным: смородина красная и облепиха.

Смородину красную по ботанической классификации относят к семейству Камнеломковые (Saxifragaceae), роду Ribes, подроду Ribesia. Она имеет определенные преимущества перед черной смородиной. По сравнению с черной она более продуктивна: средний урожай с куста черной смородины 5кг, красной – 8кг (Молчанов, 1977; Поздняков, 1990; Куминов, 1993).

Ценными свойствами смородины красной являются ее скороплодность и долговечность: при благоприятных условиях растение вступает в плодоношение на третий год жизни после посадки и плодоносит в течение двадцати лет. Важнейший признак смородины красной – свойство плодов очень долго находиться на ветвях после созревания, не осыпаясь, при этом улучшается вкус благодаря накоплению сахаров. Следующее отличительное качество – наличие раннеспелых сортов, ягоды которых созревают почти одновременно с земляникой, и позднеспелых, благодаря которым потребление свежих ягод возможно до глубокой осени (Смоляникова, 1968; Бурмистров, 1972; Арсеньева, 2000; Пустырский, 2004; Колесникова, 2006; Родюкова, 2010; Джураева, 2014).

Смородина красная – хорошо адаптированная к климатическим условиям Сибири ягодная культура. Она не вымерзает в условиях суровой зимы, выдерживает засухи (Байкалов, 2002; Жбанова, 2013; Голяева, 2014).

По мнению Н.С. Краюшина, В.И. Степанычева, А.А. Юшева и др. (2000), смородина красная не получила большого промышленного распространения в связи со слабым размножением черенками.

В экспериментах использовали сорт смородины ***Красная Андрейченко***. Он входит в районированный сортимент по Красноярскому краю (Сидорова, 2003). Сорт выведен на Новосибирской зональной плодово-ягодной опытной станции им. И.В. Мичурина. Сеянец от свободного опыления сорта Красный крест.

Куст среднерослый, слабораскидистый, округлой формы. Побеги средней толщины, не ломкие. Листья пятилопастные, средней величины, светло-зелёные, плотные, матовые, слегка морщинистые, чуть вогнуты по главным жилкам, с приподнятыми краями, основание сердцевидное. Цветковые кисти довольно длинные – 8 см, несут 12-13 цветков.

Ягоды ярко-красные, крупные – в среднем 0,8 г, округлые, мякоть кисло-сладкая, содержание сухого вещества – 14,3 %, сахаров – 5,8 %, свободных кислот – 2,4 %, аскорбиновой кислоты – 32,1 мг на 100 г.

Цветение и созревание происходит в средние сроки. Сорт продуктивный – 5-6 кг с куста, скороплодный. Высокозимостойкий, отличается глубоким органическим покоем, благодаря этому зачатки цветков в зимнее время не страдают от резких перепадов температуры. Устойчив к мучнистой росе. Средне поражается антракнозом и септориозом, относительно устойчив к почковому клещу. Самоплоден.

Ягоды пригодны для переработки и употребления в свежем виде (Арсеньева, 2000; Исачкин, 2003).

Облепиха относится к семейству лоховых (Elaeagnaceae L.). Род облепиха (Hipporhae L) состоит из трёх видов: иволистная (H. Salicifolia D.Don.), тибетская (H. tibetana Schlecht) и крушиновая (H. rhamnoides L.). В культуре распространена только облепиха крушиновая (Таджахян, 1966; Ожерельева, 2009).

В диком виде облепиха крушиновая довольно широко распространена в умеренном поясе Европы и Азии. В Сибири облепиха встречается в Алтайском крае, Бурятии, Тыве, где она произрастает преимущественно в долинах степных рек (Салатова, 1974; Шаумян, 1981; Плеханова, 2000).

Повышенный интерес к облепихе как плодovому и лекарственному растению возродился в 40-х гг. прошлого столетия и особенно в послевоенное время, когда были установлены поливитаминный состав её плодов и ценность их не только для пищевого использования, но и как важного сырья для витаминной промышленности (Трофимов, 1988). Из-за высокой зимостойкости и ежегодного плодоношения она является страховой культурой в специализированных плодovодческих хозяйствах страны (Михайлова, 2015).

В культуру облепиха впервые введена в НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко, где созданы первые сорта: Новость Алтая, Масличная, Витаминная. На Красноярской опытной станции плодovодства в тридцатых годах XX века В.М. Крутовским, Р.П. Бологовской, Н.С. Симаковым изучены сеянцы дикорастущих форм облепихи из Забайкалья и Тывы. При этом установлена полная возможность введения этой породы в культуру (Куминов, 1985).

Садоводы ценят облепиху за скороплодность. Так же она имеет большое значение в агромелиорации как почвоукрепляющее растение (Попов, 1996; Ершова, 2012).

Валовой сбор плодов удовлетворяет потребности населения и промышленности не более чем на 15 % (Хабаров, 2002).

В опытах использовали сорта облепихи Превосходная и Золотистая (Золотистая Сибири). Сорта включены в Государственный реестр по Западно-Сибирскому и Восточно-Сибирскому регионам.

Золотистая. Сеянец от свободного опыления сорта Щербинка 1 формами Катунской популяции. Выведен в НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко. Позднелетнего срока созревания. Зимостойкий, урожайный, устойчивый к вредителям и болезням. Вступает в плодоношение на 3-4-й год,

плодоносит обильно и ежегодно до 10-12-летнего возраста. Урожайность 140-200 ц/га. Универсального назначения.

Куст высотой до 2,7 м, с овальной кроной средней густоты. Колючек на побегах мало или отсутствуют. Листья темно-зелёные, ланцетовидные, немного вогнутые. Плоды массой 0,6-0,8 г, овальные, с румянцем у чашечки и основания плодоножки, сочные, сладко-кислого вкуса, кожица плотная. Плодоножка длиной 2-3 мм. В плодах содержится до 115-165 мг% витамина С (Чепелева, 2007).

Превосходная. Щербинка 1 х Катунская. Получен в НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко. Среднего срока созревания (конец августа-начало сентября). Зимостойкий, устойчив к засухе, к микозному увяданию и облепиховой мухе. Вступает в плодоношение на 4-й год, плодоносит ежегодно и обильно до 10-12-летнего возраста. Средний урожай с куста – 7,1 кг, средняя урожайность с одного гектара – 88,5-163 ц. Имеет универсальное назначение.

Растение средней силы роста с редкой раскидистой кроной округлой формы. Побеги без колючек. Листья темно-зеленые, ланцетовидные, с нижней стороны с желтоватым опушением. Плоды крупные (0,68-0,76г), овальные, оранжевые, кисло-сладкого вкуса, с сухим отрывом, характеризуются высокой транспортабельностью. В плодах содержится 124-131 мг% витамина С (Исачкин, 2003).

Сибирским научно-исследовательским институтом гидротехники и мелиорации разработаны новые *гранулированные органо-минеральные удобрения* на основе сырьевых ресурсов Красноярского края – торфа Тигрицкого месторождения, цеолитов Сахаптинского месторождения и минеральных туков. Каждый из компонентов смеси необходим для оптимизации пищевого режима: торф – для баланса азота и углерода, цеолит – калия и микроэлементов, минеральные добавки – для корректировки основных элементов питания. В грануле соотношение торфа и цеолита по объему 60 % и 40 %, доля NPK в грануле (нитроаммофоска, карбамид, калий хлористый) 10 %, 20 % и 30 % от объема.

Доза вносимого количества удобрений определялась в соответствии с рекомендациями ОАО СибНИИГиМ (авторов данных удобрений).

Удобрения и мелиоранты, рассматриваемые, прежде всего как фактор регулирования продукционного процесса культурных растений и оцениваемые главным образом по этому показателю, несут функциональную нагрузку – регулирование почвенного плодородия. Внесение удобрений и мелиорантов не должно выводить почвенную систему за границы её возможностей адаптации, выработанных почвой в процессе эволюции. Они должны обладать доступностью для растений. Это возможно, когда в удобрении максимально представлен комплекс составляющих: органических, минеральных (цеолитных) компонентов, катализаторы (или, если необходимо – ингибиторы) обменных процессов и доступные элементы питания. Действие минеральных удобрений направлено на корректировку эффективного плодородия почв, химических мелиорантов – почвенного поглощающего комплекса, органических удобрений – на органическую составляющую почвенного плодородия. Следовательно, в отличие от традиционно применяемых удобрений, оказывающих, как правило, одностороннее воздействие на почвенное плодородие, органо-минеральные удобрения (ОМУ) с использованием природных образований – торфа, цеолитов – вследствие ионселективных свойств и высокой скорости обменных процессов, значительной емкости катионного обмена и наличию биологической составляющей, обладают генетическим сродством с почвами, в определенных условиях внешней среды являются наиболее слабыми конкурентами для сельскохозяйственных растений в процессах поглощения элементов питания, имеют пролонгирующий эффект и способны воздействовать на почвенный поглощающий комплекс, в том числе изменяя соотношение и состав катионов (Мукина, 2001).

Торф представляет собой остатки растений (трав, мхов, кустарников, деревьев), произраставших, как правило, при недостаточном минеральном питании и при избытке воды. Торф различают по условиям образования, характеру слагающей их растительности, а также по степени разложения (минерализации).

По условиям образования различают три типа торфа: верховой, низинный и переходный. Верховой торф беднее питательными веществами, чем низинный.

Органическое вещество торфа по составу близко к органической части растений – торфообразователей. Наиболее обеспечены основными элементами питания травяные и древесно-травяные типы торфяной залежи: углерода содержится 50-60 %, азота 1-3 %, серы 0,1-1 %, калия 0,02-0,1 %. В органическом веществе торфа содержится 2-12 % битумов, 10-55 % гуминовых кислот, 2-10 % целлюлозы, 20-45 % легкогидролизуемых соединений, 5-20 % лигнина.

Агрономическая ценность торфа в значительной мере определяется его неорганической частью, составом и содержанием зольных элементов. Зольность изученных торфов колеблется в пределах от 1,5 до 14,8 %. Содержание кальция в торфе служит одним из важнейших его агрохимических показателей. Кальций играет важную роль среди других минеральных элементов - роль регулятора процесса распада органического вещества, нейтрализуя кислотность и интенсифицируя микробиологическую деятельность. Содержание СаО в золе минимально в сфагновых верховых и переходных торфах (9,2-14,6 %), в осоковых и осоково-сфагновых переходных торфах оно повышается до 13,3-29,3 %, а в низинных доходит до 54,5 %. Содержание MgO в торфах в 2-10 раз ниже, чем СаО (Архипов, 2001; Мойборода, 2001; Фирсов, 2002; Гамзиков, 2012).

Л.В. Касимовой, А.В. Кравцом (2001) доказано, что применение торфа для получения органических удобрений перспективно из-за содержания в нем до 4 % валового азота, до 45 % гуминовых кислот, до 25 % фульвокислот.

В эксперименте использовался низинный торф, средnezольный, среднеразложившийся Тигрицкого месторождения, располагающегося в Минусинском районе Красноярского края. Характеризуется нейтральной реакцией среды. Валовые (%): N – 0,85; P – 2,34; K – 0,15; Ca – 4,7; Fe – 1,87. Подвижные (мг/кг): N-NH₄ – 14; P₂O₅ – 230; K₂O – 510. Имеет низкое значение плотности сложения и хорошую водовместительность.

Цеолиты – минералы из группы водных алюмосиликатов щелочных и щелочноземельных металлов, имеющих каркасное строение с пустотами.

Цеолиты характеризуются как высокоактивные адсорбенты, ионообменники и катализаторы биологических процессов (Почвы Сибири ..., 2003). В опытах использовали цеолиты Сахаптинского месторождения, расположенного в Назаровском районе Красноярского края. Химический состав (%): SiO_2 – 65,41; TiO_2 – 0,35; Al_2O_3 – 13,65; Fe_2O_3 – 0,22; CaO – 2,06; MgO – 1,28; Na_2O – 0,83; K_2O – 2,05; MnO – 0,027; P_2O_5 – 0,16. Количество токсических микроэлементов (мг/кг): свинец < 0,005; кадмий < 0,002. Испытание Сахаптинских цеолитов показывает, что количество вредных примесей в цеолитовом сырье значительно ниже норм ГОСТ и НРБ, так же, как и удельная радиоактивность. Сахаптинские цеолиты имеют высокую ионообменную ёмкость (0,55-1,00 мг-экв на 1г минерала), активнее удерживают влагу в своих каналах (Мукина, 1996). Важное отличие ионного обмена на цеолитном туфе – адсорбционная селективность к катионам калия и аммония. Это определяет их способность задерживать основные элементы питания в зоне внесения, препятствуя выносу атмосферными осадками или при орошении в более глубокие слои почвы, и пролонгировать действие удобрений (Мукина, 2000). Низкое содержание натрия в цеолитах Сахапты предотвращает токсикологические и осмотические эффекты, которые могут быть вызваны действием этого катиона на жизнедеятельность растений. Сказанное свидетельствует о возможности использования цеолитов Сахаптинского месторождения в агроценозах (Колесникова, 1999).

Диаммофоска (ДАФК) – концентрированное, высокоэффективное, гранулированное азотно-фосфорно-калийное удобрение. ДАФК – удобрение универсальное и экономичное, которое может использоваться в различных климатических зонах. Способ и норма внесения зависят от плодородия почвы и биологических особенностей выращиваемых культур. В состав диаммофоски входят все три основных элемента питания: азот, фосфор, калий (NPK10:26:26), а также макро- и микроэлементы: сера, магний, кальций. А небольшие количества Cu, Zn, Mn, Fe, Si и т.д., содержащихся в этом удобрении, повышают его агрохимическую ценность. Фосфор и остальные питательные

элементы легко доступны растениям, так как содержатся в водорастворимой форме. Питательные вещества равномерно распределяются в почве благодаря наличию всех элементов в одной грануле, химической однородности, их высокой концентрации (более 60 %) и выровненному размеру гранул. В результате обеспечивается сбалансированное питание выращиваемых растений в течение всего периода вегетации.

Диаммофоска, благодаря оптимальному соотношению питательных веществ, является экономически выгодным удобрением для основного внесения под разные виды культур: лён, озимые и яровые зерновые культуры. Так же она подходит для технических, пропашных, многолетних бобовых культур. ДАФК может быть использована для подкормки плодовых насаждений, виноградников, в поливном земледелии и возделывании риса, т.е. спектр применения разнообразен.

Диаммофоска особенно эффективна при локальном (ленточном) внесении, которое способствует более производительному использованию удобрения. В регионах с обильными осадками ДАФК вносят поверхностно, а в зонах с недостаточным увлажнением – на полную глубину вспашки. Диаммофоску, удобрение с повышенным содержанием таких элементов, как фосфор и калий, применяют на почвах с бедным содержанием этих веществ, во влажных районах, на хорошо обеспеченных азотом торфянистых, распаханых, залежных и старопахотных почвах. Это удобрение можно вносить полной дозой заблаговременно, не боясь потерь азота от вымывания.

Диаммофоска может использоваться для тукосмешения, так как отличается хорошей совместимостью со всеми стандартными туками. Применение ДАФК обеспечивает высокие урожаи, повышает устойчивость растений ко многим болезням, вредителям, неблагоприятным погодным условиям. В результате применения диаммофоски улучшается качество продукции.

Гумат натрия из торфа и оксидат торфа разработаны Сибирским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства и торфа (г. Томск).

Эти препараты получены путем щелочного гидролиза низинного торфа месторождения Темное смесью аммиачной воды и перекиси водорода и представляют собой темно-коричневые жидкости – экстракты (Перченко, 2001; Касимова, 2003). Гумат натрия содержит гуминовых кислот 3,8 %; зольность кислот – 2,0 %; реакция среды – 9,0-12,0, а также кальций, магний, микроэлементы (молибден, марганец, бор, медь, железо); карбоновые и аминокислоты в активной форме. Оксидат представляет собой концентрат и содержит гуминовых кислот 21 %, кроме того – карбоновые и аминокислоты, макроэлементы – азот, фосфор, кальций, железо; микроэлементы – медь, цинк, марганец; витамины группы А, В₁, В₂, В₅, В₆, В₁₂, С, Е. Препараты предназначены для замачивания семян, черенков, полива и опрыскивания вегетирующих растений зеленных, декоративных, плодовых и ягодных культур. Повышают энергию прорастания и всхожести семян, сопротивляемость растений к неблагоприятным условиям внешней среды, устойчивость растений к грибковым заболеваниям, ускоряют рост и развитие растений, их корневой системы и надземной части (Касимова, 2001).

2. 3 Методы исследований

Опыт №1. Изучение влияния гранулированных торфо-цеолитных удобрений на окореняемость черенков, формирование биометрических параметров и товарность саженцев смородины красной и облепихи.

В опыте посадки 2002, 2004, 2006 годов изучали влияние торфо-цеолитных удобрений на ризогенез черенков, биометрические параметры, качество посадочного материала ягодных культур.

Фактор А – годы исследований: 2002, 2004, 2006.

Фактор В – действие видов удобрений.

Схема опыта:

1. Контроль (без удобрений).

2. Гранула торф+цеолит 2 т/га.
3. Гранула торф+цеолит+10 % NPK 2 т/га.
4. Гранула торф+цеолит+20 % NPK 2 т/га.
5. Гранула торф+цеолит+30 % NPK 2 т/га.

Опыт № 2. Исследование пролонгирующего эффекта гранулированных торфо-цеолитных удобрений.

В 2003 г. на учетных делянках опыта № 1 были повторно высажены черенки смородины красной в соответствии со схемой опыта 2002 г. Окорененные черенки в связи со сложными климатическими условиями развивались слабо и не достигли параметров стандарта, поэтому потребовалось доращивание саженцев в течение 2004 г.

Опыт № 3. Изучение ризогенеза, биометрических параметров и качества саженцев ягодных культур при использовании органических, минеральных и органо-минеральных удобрений.

В опыте посадки 2005-2007 гг. Саженцы выращивали по двухлетнему циклу (доращивали в 2006-2008 гг.).

Двухфакторный опыт на участке со смородиной красной:

Фактор А – годы исследований: 2005, 2006, 2007 (год посадки), 2006, 2007, 2008 (год доращивания).

Фактор В – действие видов удобрений.

Многофакторный опыт на участке с облепихой:

Фактор А – годы исследований: 2005, 2006, 2007 (год посадки), 2006, 2007, 2008 (год доращивания).

Фактор В – действие видов удобрений.

Фактор С – сорт: Превосходная, Золотистая.

Схема опыта:

1. Контроль (без удобрений).
2. Цеолит (фракция 1-3 мм) 2 т/га.
3. Торф 60 т/га.
4. Диаммофоска 380 кг/га.

5. Гранула торф+цеолит 2 т/га.

6. Гранула торф+цеолит+20 % NPK 2 т/га.

Опыт № 4. Оценка формирования саженцев ягодных культур при использовании стимуляторов роста на основе торфа.

В опыте посадки 2005-2007 гг. изучали влияние предпосадочной обработки черенков стимуляторами корнеобразования на основе торфа на окореняемость, биометрические параметры и качество саженцев красной смородины и облепихи двух сортов. Черенки обрабатывали гуматом натрия на основе торфа, оксидатом торфа, а также рекомендованным в питомниководстве гетероауксином в соответствии со схемой (20 вариантов), представленной в таблице 2. Растения доращивали в 2006-2008 гг.

Таблица 2 – Схема опыта

Стимулятор роста	Концентрация, %	Экспозиция, ч
Контроль (вода)	-	-
Гетероауксин (эталон)	0,002	12
Гумат натрия	0,01	12
		24
		36
		12
	0,02	24
		36
		12
		24
	0,005	36
		12
		24
		36
Оксидат торфа	0,001	12
		24
		36
		12
	0,002	24
		36
		12
		24
	0,0005	36
		12
		24
		36

В соответствии со схемой опыта № 4 изучали дополнительные некорневые подкормки растений облепихи гуматом натрия на основе торфа и оксидатом торфа. Опрыскивание производили во время начала роста побегов облепихи и в середине вегетационного периода. При доращивании саженцев

дополнительная некорневая подкормка была произведена в начале роста побегов.

Подкормки проводили в соответствии со схемой опыта.

На всех опытах размер учетных делянок составлял 1 м². Высаживали по 28 черенков ягодных культур по схеме 45 x 8 см, глубина посадки 10-12 см. В каждом варианте по три повторности, расположение вариантов систематическое.

В работе использовали полевой, лабораторный и статистический методы исследований.

Размножение ягодных культур одревесневшими черенками проводили по общепринятой методике Т.М. Тарасенко (1991).

Высадку черенового материала проводили в период с 1 по 5 мая.

Для закладки опытов подготавливали почву: прорыхлили, выровняли поверхность. Затем вручную, равномерно, разбросным способом внесли удобрения. После чего участок перекопали на глубину 25 см и выровняли поверхность.

Одновременно с маточных растений облепихи и красной смородины заготовили однолетние побеги. Черенки нарезали секатором, длина черенков 20 см. После нарезки черенки замочили в воде. Подготовку черенков к посадке проводили в соответствии со схемами опытов.

Черенки окоренялись в условиях богары.

Уход за черенками заключался в регулярном удалении сорняков с учетных делянок и рыхление междурядий.

Выкопку саженцев проводили в 3-й декаде сентября.

Учет приживаемости одревесневших черенков производили 20-25 сентября в год посадки, подсчитав количество окоренившихся черенков и соотнеся этот результат с числом высаженных черенков, выражая окореняемость в процентах (Тарасенко, 1991).

Биометрические исследования проводили по общепринятой методике. Среднее количество и длину побегов первого порядка ветвления учитывали с

начала роста побегов, через каждые 20 дней, до полного прекращения их роста. Для этого по диагонали опытных делянок в трех местах выделяли по 10 растений подряд, измеряли количество побегов на саженцах, длину каждого побега. При выкопке саженцев подсчитывали количество корней первого порядка ветвления и измеряли длину каждого корня. Суммарную длину корней определяли умножением среднего количества корней на среднюю длину одного корня.

Площадь листьев определяли методом «палетки». В средней части растения с каждого учетного экземпляра удаляли по 4 листа и переносили их размеры на лист миллиметровой бумаги, обрисовывая контуры. Затем высчитывали площадь каждой листовой пластинки и находили средний показатель (Моисейченко, 1988).

Учеты зимних повреждений на ягодных культурах проводили вскоре после распускания вегетативных почек, когда хорошо заметны повреждения. Учитывали подмерзание древесины, оценивая срезы веток по интенсивности побурения тканей (от светло- до темно-коричневой окраски) баллами от 0 до 5. Определяли подмерзание генеративных почек, подсчитывая количество распутившихся и нераспутившихся почек, оценивая баллами от 0 до 5. Давали оценку общего состояния саженцев в конце вегетации по пятибалльной шкале баллами от 5 до 0 (Программа и методика сортоизучения ..., 1999).

Степень поражения красной смородины столбчатой ржавчиной учитывалась поделочно, визуалью по пятибалльной шкале: 0 – поражения листьев нет; 1 – очень слабое поражение единичных листьев; 2 – слабое, поражено 10 % листьев; 3 – среднее, поражено 30 % листьев; 4 – сильное, поражено до 50 % листьев; 5 – очень сильное, поражено свыше 50 % листьев (Фитосанитарная диагностика, 1994; Программа и методика сортоизучения ..., 1999).

Учет стандартной и нестандартной продукции проводили в соответствии с ОСТ 10 127-88 для красной смородины и ОСТ 10130-88 для облепихи (Исачкин, 2003).

Агротехника опыта соответствовала рекомендациям зональных систем земледелия.

Лабораторный анализ образцов почвы проводился в соответствии с ГОСТами. В почвенных образцах выполняли следующие виды анализов: определение нитратного азота по методу ЦИНАО по ГОСТу 26488-85; определение обменного аммония по методу ЦИНАО по ГОСТу 26489-85; определение подвижного фосфора и обменного калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО по ГОСТу 26204-91.

Математическую обработку полученных данных проводили с помощью дисперсионного и корреляционного анализов (Доспехов, 1985; Рокицкий, 1973). Комплексную оценку вариантов опыта по сумме факторов рассчитывали методом эталонов (Плюта, 1980; Патуринский, 2003). Вычисления проводили с использованием компьютерных программ Microsoft Excel и SNEDECOR (Сорокин, 2009).

Экономическую эффективность рассчитывали на основании нормативных затрат в технологической карте с учетом общехозяйственных и общепроизводственных затрат по эксплуатационным насаждениям на участке размножения ФГБНУ «Красноярский НИИСХ».

3 ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РИЗОГЕНЕЗ, РОСТ И РАЗВИТИЕ САЖЕНЦЕВ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

3.1 Влияние органо-минеральных удобрений на ризогенез смородины красной и облепихи

Учет приживаемости одревесневших черенков смородины красной и облепихи по годам исследований, проведенный в период окончания вегетации, показал, что окоренение черенков зависит от культуры и условий вегетации.

Максимальная ризогенная активность черенков смородины красной отмечена в 2002 г. На варианте торф+цеолит+30 % NPK она составила 90,5 % ($НСР_{05}=9,4$) (табл. 3).

Таблица 3 – Окореняемость черенков смородины красной при использовании торфо-цеолитных удобрений (2002, 2004, 2006 гг.), %

Виды удобрений (фактор В)	Год исследования (фактор А)			Среднее по фактору В
	2002	2004	2006	
1. Контроль	87,8	62,0	78,7	75,8
2. Торф+цеолит	89,4	64,3	78,8	77,5
3. Торф+цеолит+10 % NPK	81,8	67,7	81,8	77,1
4. Торф+цеолит+20 % NPK	83,1	64,5	78,8	75,5
5. Торф+цеолит+30 % NPK	90,5	62,0	78,3	76,9
Среднее по фактору А	86,3	64,1	79,2	
$НСР_{05}$ факторов: А – 6,2; В – $F_{\phi} < F_{05}$				

В 2004 г. ризогенез был ниже по сравнению с другими годами исследований и составил 62-67 %, причем вариабельность признака незначительная, применяемые торфо-цеолитные удобрения не оказали влияния на органогенез корней. Снижение окореняемости черенков связано с менее благоприятными гидротермическими условиями в начале вегетации, наблюдался дефицит влаги, так, в мае сумма осадков составила 19,4 мм, что в 2,3 раза ниже нормы, ситуация усугублялась тем, что осадки были неэффективными (менее 5 мм). Сложившийся температурный режим также не способствовал лучшему окоренению черенков и сохранению запасов влаги в корнеобитаемом слое: на поверхности почвы в третьей декаде мая температура

в некоторые дни достигала 52 °С, во второй декаде июня поднималась до 58 °С, что на фоне низкой водообеспеченности привело к снижению регенерационной способности черенкового материала по всем вариантам опыта. В июне выпало 89,2 мм осадков, в июле 80,3 мм, но они были распределены неравномерно, засушливые периоды чередовались с дождями ливневого характера.

В третий год наблюдений стимуляция корнеобразования стеблевых черенков сдерживалась нестабильностью гидротермического режима, окореняемость составила 78-81 %, достоверной разницы по вариантам опыта не зафиксировано.

Реакция черенкового материала облепихи на гидротермическое состояние почвы и трофическое обеспечение отлична от красной смородины в связи с разными диапазонами устойчивости изучаемых культур к абиотическим условиям среды (табл. 4). Биологическая особенность облепихи заключается в ксероморфности надземной части и в гидроморфности подземной, культура требовательна к хорошей аэрации и водопроницаемости почвы, отличается узкой экологической пластичностью (Пантелеева, 2005).

Таблица 4 – Окореняемость черенков облепихи сорта Превосходная при использовании торфо-цеолитных удобрений (2002, 2004, 2006 гг.), %

Виды удобрений (фактор В)	Год исследования (фактор А)			Среднее по фактору В
	2002	2004	2006	
1. Контроль	75,8	50,4	29,7	51,9
2. Торф+цеолит	86,2	52,8	22,7	53,1
3. Торф+цеолит+10 % NPK	82,9	47,1	22,7	50,4
4. Торф+цеолит+20 % NPK	87,1	48,0	22,7	52,6
5. Торф+цеолит+30 % NPK	86,6	53,6	32,1	57,4
Среднее по фактору А	83,7	50,4	25,7	
НСР ₀₅ факторов: А – 4,8; В - F _Ф <F ₀₅				

Наиболее высокая окореняемость облепихи наблюдалась в 2002 г., когда в начале вегетационного периода установилась устойчивая умеренно теплая погода с продуктивными осадками, что способствовало инициированию темпов органогенеза стеблевых черенков облепихи: 76 % контрольных черенков сформировали корни.

Органо-минеральные удобрения в вариациях торф+цеолит+20 % NPK и торф+цеолит+ 30 % NPK достоверно повысили ризогенез черенков до 87,1 % ($HCp_{05}=10,7$).

В последующие годы исследований пищевой режим на фоне недостатка влаги в начале вегетации и высоких средних температур пахотного слоя почвы не оказал значительного влияния на корнеобразование у черенков облепихи, которое находилось в пределах 47-54 % в 2004 г. В 2006 г. скорость образования корневых зачатков была еще ниже в связи с недобором суммы активных температур в мае и резкими колебаниями температуры в 1-й декаде июля, прижилось 23-32 % от высаженных черенков, среди вариантов опыта нет существенных отличий.

Полученные данные показывают, что в сложившихся благоприятных агроклиматических условиях, наблюдавшихся в 2002 г., торфо-цеолитные удобрения, обогащенные 20 и 30 % NPK, оказывают положительный эффект на ризогенную активность одревесневших черенков облепихи. На участке с красной смородиной данная тенденция не наблюдается. В сложных погодных условиях лимитирующее значение влаги и тепла является доминирующим, ризогенез изучаемых культур не зависит от внесения агроулучшителей.

В среднем за три года исследований жизнеспособных растений смородины красной по вариантам опыта сформировалось в пределах 75-77 %. Различия между вариантами незначительные. Ризогенная активность облепихи на варианте торф+цеолит+ 30 % NPK на 5,5 % выше, чем на контроле, и составляет 57,4 %.

Для расширенного изучения влияния удобрений на ризогенез ягодных культур в 2005-2007 гг. в эксперимент добавили варианты с торфом, цеолитом и диаммофоской.

Окореняемость черенков смородины красной в 2005 г. высокая – 72-84,9 % (рис. 3). Во время окоренения черенков в начале вегетации в данном году установилась умеренно-теплая погода с достаточным количеством осадков. В мае температура воздуха составила 9,3 °C, в июне – 16,4 °C, в июле 20,4 °C, что в пределах и выше нормы. Температура почвы на глубине 0-15 см колебалась в пределах 17 °C. В мае выпало 91,4 мм осадков, в июне – 104,9 мм, что почти в 2 раза

превышает нормативные значения. Оптимальное сочетание абиотических факторов позволило получить такие высокие показатели ризогенеза черенков смородины.

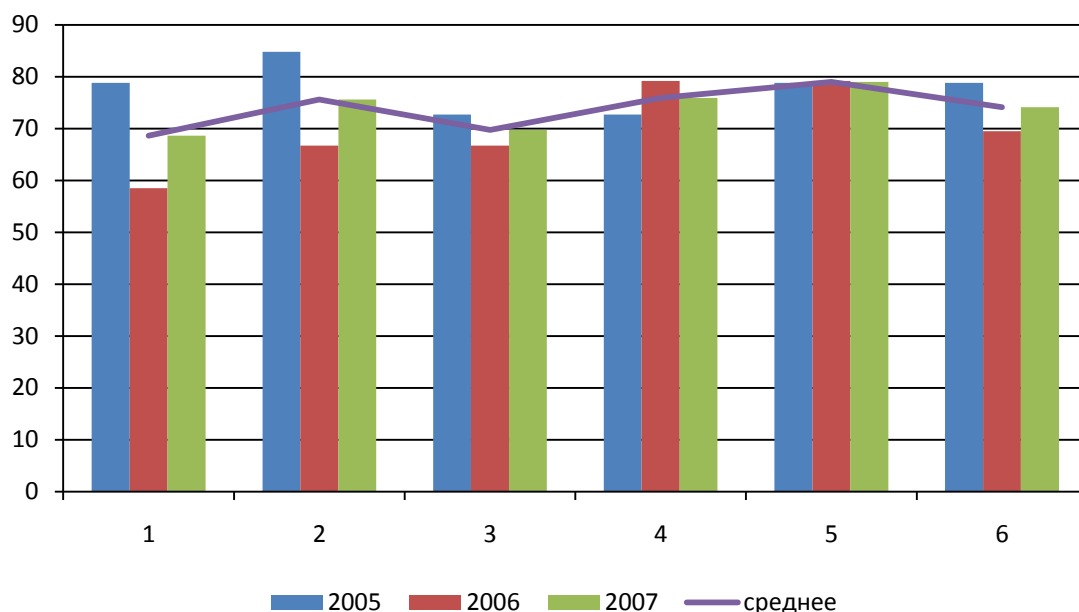


Рисунок 3 – Окореняемость черенков смородины красной при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (2005-2007 гг.), %

Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Цеолит; 3. Торф; 4. Диаммофоска; 5. Торф+цеолит; 6. Торф+цеолит+20% NPK.

НСР₀₅ факторов: А – 5,3; В – 9,1

Приживаемость одревесневших черенков в 2006-2007 гг. несколько ниже предыдущего года и составила 58-80 %. Внесение в почву диаммофоски и торф+цеолит достоверно увеличило окоренение.

Доля окоренения черенков смородины красной на участке с торф+цеолит, в среднем за три года исследований достоверно выше по отношению к контролю и составляет 79,0 %.

В 2005-2007 гг. изучали влияние агроулучшителей на ризогенез черенков двух сортов облепихи – Превосходная и Золотистая. За три года исследований низкий процент окоренения черенков связан с неблагоприятными метеоусловиями для ризогенеза данной культуры (табл. 5). Отметим, что облепиха чувствительна к аэрации субстрата. При осадках, существенно превышающих норму, корневая система отмирает (Пантелеева, 2005).

Таблица 5 – Окореняемость черенков облепихи при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (2005-2007 гг.), %

Виды удобрений (фактор В)	Сорт Превосходная				Сорт Золотистая			
	год			среднее фактор В	год			среднее фактор В
	2005	2006	2007		2005	2006	2007	
1. Контроль	29,7	27,8	28,6	28,7	18,8	25,0	21,9	21,9
2. Цеолит	23,6	30,5	27,2	27,1	21,5	30,5	26,0	26,0
3. Торф	36,4	36,1	36,1	36,2	21,5	30,5	32,6	28,2
4. Диаммофоска	20,7	44,4	32,7	32,6	21,5	36,0	28,6	28,7
5. Торф+цеолит	22,7	27,8	25,4	25,3	24,2	25,0	24,6	24,6
6. Торф+цеолит+20 % NPK	22,7	27,8	25,4		27,6	25,0	26,3	
НСР ₀₅ факторов: В – 5,7; А – 3,31					НСР ₀₅ факторов: В – 2,7; А - F _φ < F ₀₅			

В 2005 г. ризогенная способность черенков для обоих сортов находилась в пределах 20-29 %.

Приживаемость черенков облепихи в 2006 г. для сорта Превосходная на контроле составила 27,8 %, для сорта Золотистая 25 %. В данный год исследований отмечается достоверное увеличение окоренения черенков для обоих сортов на участке с внесением минеральных туков (НСР₀₅=6,8 и 6,1 по сортам соответственно). Май 2006 г. был не достаточно влажный, выпало 36 мм осадков, что на 8 мм ниже нормы, и средняя температура воздуха в этот период составила 8,9 °С, что на 0,4 °С меньше среднеголетних показателей. Июнь и июль были очень влажными, осадков выпало в 1,3-1,5 раза выше нормы. Процесс образования корней на одревесневших черенках облепихи протекал дольше, чем на красной смородине, черенки к середине вегетации страдали от гипоксии, находясь в угнетенном состоянии, имели слаборазвитую корневую систему. Обильные осадки способствовали растворению питательных веществ из минеральных туков на делянках с диаммофоской, корневая система активно поглощала основные элементы питания, тем самым способствуя достоверно лучшему окоренению и росту растений.

Исследованиями установлено, что ризогенная активность одревесневших черенков сорта Превосходная достоверно на 3,8 % превышает способность к окоренению черенкового материала сорта Золотистая.

В результате трехлетних наблюдений было определено, что достоверное влияние на окоренение черенков сорта Превосходная оказало внесение в почву торфа в чистом виде и составило 36,2 %. Черенковый материал сорта Золотистая оказался более отзывчив на внесение агроулучшителей, на варианте с торфом ризогенез на 6,3 %, на варианте с диаммофоской на 6,8 % выше по отношению к контрольным данным.

Таким образом, из проведенных экспериментов очевидно, что при формировании корней на одревесневших черенках изучаемых культур пищевой режим не является лимитирующим, гораздо важнее соответствие агроклиматических ресурсов, сложившихся в начале вегетационного периода, условиям ризогенеза. Кроме того, способность к окоренению одревесневших черенков является особенностью культуры. Смородина красная относится к группе культур, активно образующих придаточные корни на стеблевых черенках (Поликарпова, 1990). Исследования показали, что для успешного окоренения облепихи необходимы благоприятные абиотические условия и соблюдение высокого уровня агротехники. Нестабильные, резкие перепады температуры воздуха, повышенная увлажненность в начале вегетации оказывают отрицательное влияние на ризогенез данной культуры, в данных условиях добавление в почву торфа и диаммофоски способствует достоверному увеличению данного показателя. Генотипические особенности также имеют существенное значение.

Не менее актуальным, чем изучение действия новых органо-минеральных удобрений на агроценозы, является исследование его последствий, то есть в течение какого времени удобрения, внесенные в почву, не теряют пролонгирующих свойств относительно регулярной выдачи питательных элементов удобрениям растениям.

В 2003 г. в соответствии со схемой опыта 2002 г. повторно на делянках были высажены одревесневшие черенки смородины красной для изучения пролонгирования торфо-цеолитных удобрений.

Хотя условия вегетации 2003 г. сложились неблагоприятно для окоренения черенков (в мае осадков выпало в 2,1 раза меньше нормы), тем не менее последствие торфо-цеолитных удобрений очевидно (рис. 4).

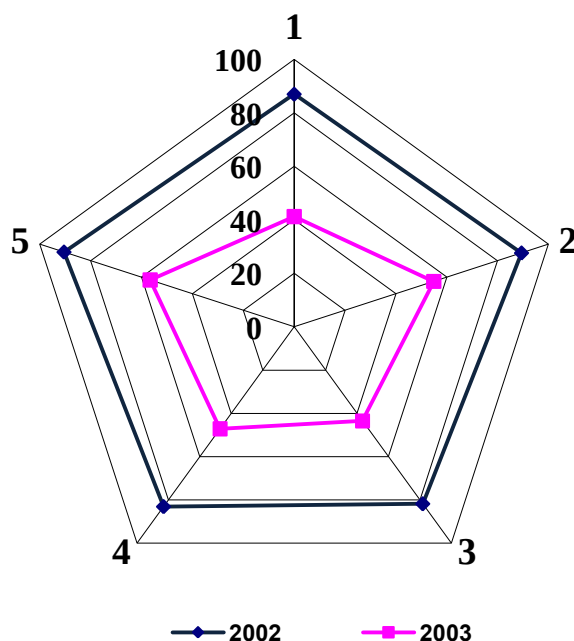


Рисунок 4 – Влияние пролонгирующего эффекта на окореняемость черенков смородины красной, %

Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Торф+цеолит; 3. Торф+цеолит+10% NPK; 4. Торф+цеолит+20% NPK; 5. Торф+цеолит+30% NPK

Максимальная ризогенная активность отмечена на вариантах торф+цеолит – 54,9 % и торф+цеолит+30 % NPK – 56,6 %, что превышает показатели окоренения черенков на неудобренных делянках на 13,7 и 15,4 % соответственно.

Математическая обработка экспериментальных данных доказывает положительное влияние на ризогенез черенков последствие удобрений торф + цеолит; торф + цеолит + 20 % NPK; торф + цеолит + 30 % NPK. Последствие гранул торф+цеолит+10 % NPK в пределах ошибки опыта.

Дефицит влаги в почве снизил приживаемость черенков на контроле в 2003г. в 2 раза по сравнению с 2002 г. На этом фоне запасы воды в цеолите оказали влияние на ризогенез черенков смородины красной. По мнению В.И. Верещагина и др. (1998), естественная влажность сахаптинских цеолитов составляет 20,1 %.

Отметим, что цеолит способствует увеличению влажности почвы, вода, находящаяся в его каналах, активна и доступна для растений.

Таким образом, окоренение черенков смородины красной и облепихи зависит в большей степени от условий вегетации, чем от режима питания. Сложившийся сложный гидротермический режим снизил степень ризогенеза красной смородины и не способствовал лучшему окоренению облепихи. Торфо-цеолитные удобрения в засушливых условиях оказывают пролонгирующий эффект на ризогенную способность смородины красной.

3.2 Влияние органо-минеральных удобрений на формирование биометрических показателей саженцев ягодных культур

3.2.1 Формирование побегов саженцев смородины красной и облепихи

Существует прямая зависимость между величиной однолетнего прироста ягодных культур и урожаем следующего года (Куминов, 2003). Чем больше длина однолетних побегов, тем выше товарность. Оптимизация условий минерального питания призвана обеспечить максимальный рост саженцев (Сычева, 2014).

Число побегов у посадочного материала ягодных культур обычно формируется в пределах 2-3 штук, так как при высадке черенков для окоренения на отрезке стебля выше поверхности почвы, как правило, остаются 2-3 почки, если они сохраняют жизнеспособность, то из них соответственно образуется 2-3 побега (Мистратова, 2013). Образование побегов смородины красной и облепихи проиллюстрировано в приложениях 1 – 5.

На продолжительность и темпы роста побегов влияют биологические особенности растений, почвенно-климатические условия и агротехника. В течение вегетационного периода побеги растут 2-2,5 месяца, но активный рост (по 6-17 мм в день) продолжается фактически 15-25 дней, в основном в июле (Колесников, 1979; Мистратова, 2013). Это подтверждает наглядный материал

наших исследований, отражающий динамику формирования побегов смородины красной и облепихи (приложения 6-12), где максимальный прирост длины побегов приходится на июль – первую половину августа. Темпы прироста побегов растений на делянках с агроулучшителями в изучаемые годы значительно превосходят участок с контрольными растениями.

Анализируя формирование побегов ягодных культур, отметим, что на саженцах сформировалось по 2-3 побега (табл. 6).

Таблица 6 – Формирование побегов ягодных культур при использовании торфо-цеолитных удобрений (2002, 2004, 2006 гг.), шт.

Виды удобрений (фактор В)	Смородина красная				Облепиха			
	год (фактор А)			среднее по В	год (фактор А)			среднее по В
	2002	2004	2006		2002	2004	2006	
1. Контроль	2,1	3,0	2,1	2,4	2,7	2,6	1,2	2,2
2. Торф+цеолит	2,0	4,1	3,1	3,1	2,8	3,0	1,6	2,5
3. Торф+цеолит+10 % NPK	1,8	4,8	2,7	3,1	2,6	3,0	1,4	2,3
4. Торф+цеолит+20 % NPK	1,9	4,1	2,6	2,8	2,5	2,9	1,8	2,4
5. Торф+цеолит+30 % NPK	1,8	4,7	2,7	3,1	2,4	2,8	2,0	2,4
Среднее по фактору А	1,9	4,1	2,7		2,6	2,9	1,6	
НСР ₀₅ факторов: А – 0,5; В – 0,6					НСР ₀₅ факторов: А – 0,3; В – F _ф < F ₀₅			

В 2004 и 2006 гг. избыток тепла и влаги в период окоренения способствовал сохранению жизнеспособности почек смородины красной. В среднем в эти годы сформировалось на 2,2 и 0,8 побега больше по отношению к 2002 г. Пищевой режим оказал достоверное положительное влияние на способность почек к образованию побегов. На участке без удобрений в среднем за три года наблюдений сформировалось 2,4 побега, добавление в почву торфо-цеолита как в чистом виде, так и совместно с 10 % и 30 % минеральных туков увеличило показатель на 0,7 шт.

Облепиха более требовательна к условиям вегетационного периода, так, чередование засушливых и переувлажненных дней начала вегетации 2006 г. оказало губительное влияние на жизнеспособность почек черенкового материала. Отмечается достоверное снижение числа побегов по отношению к предыдущим годам наблюдений в среднем на 39 %. Пищевой режим не оказал влияния на формирование числа побегов данной культуры.

По годам исследований самый короткий прирост вегетативной части ягодных культур отмечается на контрольных делянках (табл. 7).

Таблица 7 – Формирование длины побегов ягодных культур при использовании торфо-цеолитных удобрений (2002, 2004, 2006 гг.), см

Виды удобрений (фактор В)	Смородина красная				Облепиха			
	год (фактор А)			среднее по В	год (фактор А)			среднее по В
	2002	2004	2006		2002	2004	2006	
1. Контроль	8,2	13,0	37,4	19,5	17,6	58,8	61,8	46,1
2. Торф+цеолит	14,5	18,0	51,0	27,8	22,6	67,4	101,3	63,8
3. Торф+цеолит+10 % NPK	19,3	16,5	63,6	33,1	26,4	78,5	72,4	59,1
4. Торф+цеолит+20 % NPK	31,2	23,4	57,1	37,2	24,7	86,9	97,5	69,7
5. Торф+цеолит+30 % NPK	38,2	30,8	61,5	43,5	34,1	93,1	122,6	83,3
Среднее по фактору А	22,2	20,5	54,1		25,1	76,9	91,1	
НСР ₀₅ факторов: А – 3,1; В – 4,1					НСР ₀₅ факторов: А – 4,4; В – 5,7			

В исследуемые периоды торфо-цеолитные удобрения оказали различное влияние на интенсивность роста побегов. В 2002 г. саженцы смородины красной имели математически достоверное повышение прироста на всех делянках с торфо-цеолитом, обогащенным минеральными туками (НСР₀₅=6,8), а на участке с облепихой – на варианте с торф+цеолит+30 % NPK (НСР₀₅=9,7). Погодные условия 2004 г. в большей степени соответствовали биологическим особенностям облепихи, чем смородины красной. На участке с саженцами этой культуры существенное влияние на ростовые процессы получены при внесении в почву торфо-цеолитных удобрений совместно с 20 и 30 % NPK (НСР₀₅=7,9). Реакция растений облепихи на пищевой режим была более выражена: достоверное действие удобрений на длину побегов зафиксировано на всех вариантах опыта. Максимальный прирост получен на участке торф+цеолит+30 % NPK, средняя длина побега составила 93,1 см, что на 34,3 см выше, чем на контроле. Условия вегетации 2006 г. оказались наиболее благоприятными для потребления ягодными культурами элементов питания из удобрений, что отразилось на морфометрических характеристиках саженцев. Статистически достоверный прирост отмечается на всех делянках опыта с агроулучшителями. Прирост побегов на участке с гранулами, обогащенными 30 % NPK, в 2 раза превышает контрольный показатель и составляет 122,6 см (НСР₀₅=13,6).

В среднем за три года наблюдений побеги смородины красной на участке без удобрений имели длину 19,6 см, облепихи 46,1 см. Добавление торфо-цеолитных удобрений положительно повлияло на рост побегов, причем, чем больше доза NPK, тем больше прирост. Длина побегов растений смородины красной на участке с торфо-цеолитом в чистом виде на 8,2 см выше, чем на контроле, добавление 30 % NPK способствовало увеличению прироста на 23,9 см. На участке с облепихой увеличение прироста составляет 17,6 и 37,3 см соответственно.

Оценка баланса азота в чернозёме выщелоченном при внесении торфо-цеолитных удобрений на участке выращивания одревесневших черенков смородины красной и облепихи показала увеличение этого элемента питания в почве по вариантам опыта (приложение 13).

Внесение торфо-цеолитных удобрений, как в чистом виде, так и совместно с NPK увеличило обеспеченность чернозёма выщелоченного азотом от высокой (19,9 мг/кг почвы на варианте торф+цеолит) до очень высокой степени (25,5 мг/кг почвы на варианте торф+цеолит+10 % NPK) на участке с растениями смородины красной. При обогащении цеолитов минеральными туками увеличение дозы NPK по вариантам опыта приводит к снижению содержания нитрат иона в почве. Это связано с тем, что повышение количества доступных элементов питания способствовало лучшему развитию посадочного материала красной смородины, большему объёму корней, следовательно, растения активнее поглощали азот.

Стабильное положительное действие дополнительного азотного питания на прирост однолетних саженцев ягодных культур связано с недостаточной исходной концентрацией легкогидролизированного азота в почве для формирования потенциальной продуктивности растений.

Добавление к торфо-цеолиту минеральных туков способствовало увеличению аккумуляции $N-NO_3$, на участке с растениями облепихи, причем, чем больше доза NPK, тем выше содержание нитратного азота. Максимальный показатель отмечен на делянках с применением торф+цеолит+30 % NPK – 25,7

мг/кг почвы, что показывает очень высокий уровень обеспеченности почвы N-NO₃.

Сравнивая блок вариантов с облепихой и смородиной красной, отметим, что облепиха благодаря перитрофной микоризе на корнях, способна фиксировать атмосферный азот из воздуха. На делянках с внесением торфо-цеолитов в смеси с NPK саженцы развивались гораздо лучше, чем на других, корневая система имела больше корневых клубеньков, что повлекло повышение аккумуляции N-NO₃ в почве.

Таким образом, добавление в почву торф+цеолит+30 % NPK увеличивает содержание нитратного азота в почке, что способствует увеличению длины побегов смородины красной и облепихи в 2 раза (рис. 5).



Рисунок 5 – Влияние торфо-цеолитных удобрений на формирование длины побегов смородины красной

Условные обозначения: 1. Контроль; 2. Торф+цеолит; 3. Торф+цеолит+10% NPK; 4. Торф+цеолит+20% NPK; 5. Торф+цеолит+30% NPK

В опыте по внесению органо-минеральных, органических и минеральных добавок в почву окоренившиеся одревесневшие черенки ягодных культур выращивали по двухлетнему циклу, поскольку сложившиеся абиотические факторы внешней среды не позволили в год окоренения получить посадочный материал, соответствующий требованиям ОСТа.

Анализ влияния экспериментальных удобрений на формирование количественных признаков ягодных культур показал, что в среднем за три года на окорененных черенках смородины красной и облепихи образовалось около двух побегов первого порядка ветвления (табл. 8, 9).

Таблица 8 – Формирование побегов смородины красной при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (2005-2007 гг., первый год роста), шт.

Виды удобрений (фактор В)	Год (фактор А)			Среднее по фактору В
	2005	2006	2007	
1. Контроль	1,8	1,7	1,9	1,8
2. Цеолит	1,7	1,6	1,8	1,7
3. Торф	1,7	1,8	1,9	1,8
4. Диаммофоска	1,7	2,1	1,9	1,9
5. Торф+цеолит	1,9	1,8	2,0	1,9
6. Торф+цеолит+20 % NPK	1,8	2,1	1,8	1,9
Среднее по фактору А	1,8	1,9	1,9	
НСР ₀₅ факторов: А, В – $F_{\phi} < F_{05}$				

Среди вариантов опыта на участке смородины красной нет существенных отличий. На начальном этапе развития почки черенков обладали меньшей жизнеспособностью, чем в предыдущие годы исследований, недостаток тепла и переувлажнение почвы не способствовали стимулированию образования побегов.

Таблица 9 – Формирование побегов облепихи при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (2005-2007 гг., первый год роста), шт.

Виды удобрений (фактор В)	Сорт Превосходная				Сорт Золотистая			
	год (фактор А)			среднее по В	год (фактор А)			среднее по В
	2005	2006	2007		2005	2006	2007	
1. Контроль	1,5	2,1	1,8	1,8	1,5	1,8	1,8	1,7
2. Цеолит	2,1	2,2	2,3	2,2	1,6	1,7	1,8	1,7
3. Торф	1,7	2,5	2,1	2,1	1,3	1,6	1,3	1,4
4. Диаммофоска	1,6	2,7	2,3	2,2	2,1	1,9	2,0	2,0
5. Торф+цеолит	2,1	2,5	2,3	2,3	1,6	1,8	1,7	1,7
6. Торф+цеолит+20 % NPK	1,7	1,6	1,8	1,7	1,5	1,9	1,7	1,7
Среднее по фактору А	1,8	2,3	2,1		1,6	1,8	1,7	
НСР ₀₅ факторов: А, В – $F_{\phi} < F_{05}$					НСР ₀₅ факторов: А, В – $F_{\phi} < F_{05}$			

На темпы роста числа побегов облепихи оказали влияние условия года и сортовые особенности культуры. В 2006 г. на растениях сформировалось в

среднем на 0,4 побега больше, чем в 2005 г. В начале вегетационного периода 2006 г. температура воздуха была в пределах среднемноголетних показателей, а осадков выпало больше, что оказало положительное влияние на жизнеспособность вегетативных почек черенкового материала. На участке с растениями сорта Превосходная сформировалось в среднем по 2 побега первого порядка ветвления, сорта Золотистая – 1,7 шт. Генотипические особенности указывают на то, что сорт Превосходная имел более жизнеспособные почки, чем сорт Золотистая.

На длину побегов окоренных черенков смородины красной существенное влияние оказали диаммофоска, торф+цеолит, торф+цеолит+20 % NPK (табл. 10). Лучшие результаты отмечены на участке с ДАФК, где длина побегов на 15,2 см превышает контрольный показатель в 2005 г., на 4,2 см – в 2006 г, на 12,5 см – в 2007 г. ($НСР_{05}=10,6, 3,2, 6,6$, по годам соответственно).

Таблица 10 – Формирование длины побегов смородины красной при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (2005-2007 гг., первый год роста), см

Виды удобрений (фактор В)	Годы (А)			Среднее по фактору В
	2005	2006	2007	
1. Контроль	17,5	13,9	15,7	15,7
2. Цеолит	16,4	11,7	14,2	14,1
3. Торф	22,8	13,8	18,0	18,2
4. Диаммофоска	38,3	18,1	28,2	28,2
5. Торф+цеолит	31,1	12,7	21,9	21,9
6. Торф+цеолит+20% NPK	32,4	11,8	22,4	22,2
Среднее по фактору А	26,5	13,7	20,1	
$НСР_{05}$ факторов: А – 3,0; В – 5,2				

Оценка среднемноголетних данных подтверждает эффективность использования диаммофоски и торфо-цеолитных гранул, как в чистом виде, так и совместно с 20 % NPK для увеличения роста длины побегов смородины красной. На участке с диаммофоской длина побегов в 1,8 раза, на участке с торф+цеолит+20 % NPK в 1,4 раза превосходит контрольные показатели.

Агромелиоранты оказали положительное действие на длину побегов облепихи (табл. 11). Лучший эффект получен на участке с ДАФК и

торф+цеолит+20% NPK, прирост соответственно на 78,5 % и 56,7 % превышает контроль. Вероятно, ион аммония, входящий в состав удобрений, поглощается почвенным комплексом, теряет подвижность и без остатка используется растениями, что приводит к достоверному приросту длины побегов.

Таблица 11 – Формирование длины побегов облепихи при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (2005-2007 гг., первый год роста), см

Виды удобрений (фактор В)	Сорт Превосходная				Сорт Золотистая			
	годы (А)			среднее по В	годы (А)			среднее по В
	2005	2006	2007		2005	2006	2007	
1. Контроль	24,3	17,9	21,1	21,1	18,2	14,6	16,4	16,4
2. Цеолит	28,4	15,7	22,2	22,1	9,4	16,5	12,8	12,9
3. Торф	41,3	18,9	30,1	30,1	20,2	23,4	21,8	21,8
4. Диаммофоска	49,1	29,4	39,4	39,3	33,7	21,2	27,3	27,4
5. Торф+цеолит	28,3	19,8	24,2	24,1	28,4	19,4	23,9	23,9
6. Торф+цеолит+20 % NPK	38,8	24,1	31,6	31,5	34,2	20,2	27,2	27,2
Среднее по фактору А	35,0	20,8	28,1		24,0	19,2	21,6	
НСР ₀₅ факторов: А – 2,3; В – 4,0					НСР ₀₅ факторов: А – 2,5; В – 4,3			

На участке с облепихой в первый год наблюдений проявились генотипические особенности сортов. Прирост побегов саженцев сорта Превосходная превышает прирост побегов сорта Золотистая. Длина побегов на неудобренных делянках в 2005 г. сорта Превосходная составила 24,3 см, сорта Золотистая 18,2 см. На участке с диаммофоской этот показатель составил соответственно 49,1 и 33,7 см. Длина побегов сорта Превосходная превышает длину побегов сорта Золотистая на 15,4 см. На участке с торф+цеолит+20 % NPK прирост сорта Превосходная превышает контроль на 14,5 см, сорта Золотистая на 16 см, что имеет существенное значение.

В 2006-2007 гг. результат повторился. Растения облепихи сорта Превосходная превышали по длине растения сорта Золотистая. Длина побегов на контроле составила 17,9 см и 14,6 см и 21,1 см и 16,4 см по годам и сортам соответственно. Математически достоверный прирост длины побегов был получен, как и в предыдущем году, на участке с ДАФК – 29,4 см и 21,2 см и торф+цеолит+20% NPK – 24,1 см и 20,2 см в 2006 г. и на участке с диаммофоской – 39,4 см и 27,3 см и торф+цеолит+20% NPK – 31,6 см и 27,2 см

– в 2007 г соответственно. Необходимо отметить, что на участке с сортом облепихи Золотистая существенный прирост получен при использовании торфа в чистом виде и торф+цеолит.

В результате трехлетних наблюдений отметим, что в первый год роста окоренные черенки облепихи сорта Превосходная растут интенсивнее, чем сорта Золотистая. Добавление в почву диаммофоски увеличивает прирост побегов в среднем на 18,1 см для сорта Превосходная, на 11 см для сорта Золотистая. Использование торф+цеолит+20 % NPK приводит к увеличению этого показателя на 10,4-10,8 см.

Анализ почвенных образцов в первый год роста растений смородины красной показал, что при внесении диаммофоски нитрат-ион поглощался и отчуждался из почвы с биомассой растений, в результате чего содержание его снизилось. Смородина красная на всех вариантах опыта с мелиорантами развивалась лучше, чем на контроле, корневая система интенсивнее поглощала азот из почвы. При внесении гранулированных торфо-цеолитных удобрений этот показатель больше, чем на варианте с минеральными туками. Растения на делянках с диаммофоской в год посадки одревесневших черенков развивались лучше, чем на вариантах с торфо-цеолитными удобрениями. На участке с облепихой нет явно выраженной закономерности по изменению $N-NO_3$ в почве. Так на делянках с применением торф+цеолит+20 % NPK содержание нитрат-иона 19,0 мг/кг почвы, что на 5,7 мг/кг почвы превышает контрольные показатели.

При доращивании в 2007 г. отмечается дополнительное образование числа побегов смородины красной на 22 %, вызванное большим количеством осадков и высокими положительными температурами воздуха, превышавшими среднемноголетние показатели ($НСР_{05}=0,4$) (табл. 12).

На участке с торфо-цеолитом зафиксировано достоверно большее число побегов – 3,2 шт., выше контроля на 21 %. Вероятно, торфо-цеолитные гранулы в период внесения адсорбировали элементы питания из почвы, и поэтому растения смогли использовать их в последующем для питания.

Таблица 12 – Формирование побегов смородины красной при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (2006-2008 гг., доращивание), шт.

Виды удобрений (фактор В)	Год (фактор А)			Среднее по фактору В
	2006	2007	2008	
1. Контроль	2,1	3,5	2,8	2,8
2. Цеолит	2,5	2,9	2,7	2,7
3. Торф	2,4	2,6	2,5	2,5
4. Диаммофоска	2,5	3,9	3,2	3,2
5. Торф+цеолит	3,2	3,6	3,4	3,4
6. Торф+цеолит+20 % NPK	2,6	3,2	2,9	2,9
Среднее по фактору А	2,5	3,2	2,9	
НСР ₀₅ факторов: А – 0,3; В – 0,5; АВ – 0,8				

По среднегодовым данным на участке с саженцами облепихи отмечается снижение данной морфометрической характеристики (табл. 13). В зимний период 2005-2006 гг. температура воздуха была ниже среднегодовых показателей. В отдельные дни она опускалась до 45 °С ниже нуля. Часть побегов облепихи вымерзла. Неизменное число побегов осталось только на участке с ДАФК, где ткань растений максимально вызрела, и посадочный материал оказался более устойчивый к зимним повреждениям.

Таблица 13 – Формирование побегов облепихи при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (2006-2008 гг., доращивание), шт.

Виды удобрений (фактор В)	Сорт Превосходная				Сорт Золотистая			
	год (фактор А)			среднее по В	год (фактор А)			среднее по В
	2006	2007	2008		2006	2007	2008	
1. Контроль	1,2	2,1	1,8	1,7	1,2	1,8	1,5	1,5
2. Цеолит	1,3	2,2	1,9	1,8	1,4	1,8	1,6	1,6
3. Торф	1,5	2,8	2,3	2,2	1,3	1,6	1,6	1,5
4. Диаммофоска	1,6	2,7	2,3	2,2	2,1	1,9	2,0	2,0
5. Торф+цеолит	1,6	2,5	2,2	2,1	1,3	1,8	1,7	1,6
6. Торф+цеолит+20 % NPK	1,8	1,6	1,7	1,7	1,4	1,9	1,7	1,7
Среднее по фактору А	1,5	2,3	2,0		1,5	1,8	1,7	
НСР ₀₅ факторов: А – 0,5; В – F _ф <F ₀₅					НСР ₀₅ факторов: А – 0,1; В – 0,3			

К моменту выкопки в 2006 г. растения смородины красной на всех вариантах с агроулучшителями, за исключением участка с цеолитом, имели статистически достоверно больший прирост надземной вегетативной части по сравнению с контролем (НСР₀₅=11,9) (табл. 14). Лучший результат получен при

использовании торфа, диаммофоски и торф+цеолит+20 % NPK, средняя длина побегов на участке с диаммофоской на 21 см выше по отношению к неудобренным делянкам. В 2007-2008 гг. все почвенные добавки, без исключения, стимулировали увеличение линейных показателей растений. На варианте с диаммофоской в 2007 г. побеги были на 18,2 см больше, чем на контроле, на участке с торф+цеолит+20 % NPK – на 16,9 см., в 2008 г. на 20 см и на 18 см соответственно ($HCp_{05}=11,9$ и $11,4$ по годам). Исследования также показали, что достоверное превышение длины побегов было зафиксировано на делянках с внесением торфа. На второй год происходит минерализация данного агроулучшителя, азот переходит в доступную для растений форму. Побеги саженцев смородины красной на данном участке превосходят контрольные параметры в 2006 г. на 54,3 %, в 2007 г. на 34,7 %, в 2008 г. на 30,8 %.

Таблица 14 – Формирование длины побегов смородины красной при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (2006-2008 гг., доращивание), см

Виды удобрений (фактор В)	Год (фактор А)			Среднее по фактору В
	2006	2007	2008	
1. Контроль	37,4	31,7	34,7	34,6
2. Цеолит	37,0	43,2	40,1	40,1
3. Торф	57,7	42,7	50,2	50,2
4. Диаммофоска	58,4	49,9	54,0	54,1
5. Торф+цеолит	51,0	44,8	47,9	47,9
6. Торф+цеолит+20 % NPK	57,1	48,6	52,7	52,8
Среднее по фактору А	49,8	43,5	46,6	
HCp_{05} факторов: А – 4,5; В – 7,9				

Анализируя трехлетние данные, можно сделать вывод, что количественные признаки смородины красной достоверно увеличиваются при внесении в почву диаммофоски, а также агроулучшителей на основе торфа. В среднем саженцы достигают высоты 54,2 см на участке с ДАФК и 52,8 см на участке с торф+цеолит+20 % NPK, что в 1,5 раза превышает контрольные растения. Избыток влаги и высокие температуры в течение вегетации 2007 г. снизили прирост побегов данной культуры на 12,6 % по отношению к 2006 г., но тем не менее действие удобрений очевидно.

При доращивании саженцев облепихи в 2006 г., аналогично первого года роста, проявляются генотипические признаки сорта растений (табл. 15). Растения сорта Превосходная имеют большие линейные размеры по всем вариантам опыта. Максимальный прирост длины побегов получен на участке с торфом в чистом виде – 102,9 см ($НСР_{05}=15,3$). На участке сорта Золотистая прирост на этом же варианте достоверно превышает контроль, но не максимален – 65,6 см ($НСР_{05}=12,7$). Торф способен аккумулировать азот в процессе минерализации (Волошин, 2014), что, вероятно, произошло на второй год после его внесения. Облепиха, имея поверхностную корневую систему, использовала элементы питания из верхнего слоя почвы. Математически достоверный прирост длины побегов получен на делянках с торфо-цеолитными гранулами, как в чистом виде, так и с минеральной добавкой. Минерализация азота из торфа, а также аккумуляция элементов питания в цеолите способствовали росту биомассы в данный период. Растения облепихи сорта Превосходная имели длину побегов на участке с торф+цеолит на 39,5 см, с торф+цеолит+20 % NPK на 22,1 см больше, чем на контроле. Морфометрические показатели сорта Золотистая на данных делянках выше контроля на 41 см и 41,1 см, соответственно.

Таблица 15 – Формирование длины побегов облепихи при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (2006-2008 гг., доращивание), см

Виды удобрений (фактор В)	Сорт Превосходная				Сорт Золотистая			
	год (фактор А)			среднее по В	год (фактор А)			среднее по В
	2006	2007	2008		2006	2007	2008	
1. Контроль	61,8	61,4	60,1	61,6	53,5	50,8	52,0	52,1
2. Цеолит	100,0	72,8	86,4	86,4	48,1	78,2	63,0	63,1
3. Торф	102,9	74,8	88,7	88,8	63,6	69,5	66,4	66,5
4. Диаммофоска	86,5	75,0	80,6	80,7	61,6	95,1	78,5	78,4
5. Торф+цеолит	101,1	71,4	86,4	86,3	93,5	80,0	86,6	86,7
6. Торф+цеолит+20 % NPK	83,9	62,5	72,2	73,2	93,6	69,9	81,6	81,7
Среднее по фактору А	89,4	69,7	79,2		70,0	73,9	74,4	
$НСР_{05}$ факторов: А – 4,8; В – 8,4					$НСР_{05}$ факторов: А-3,8; В-10,8			

Результаты показывают, что азот на участках с минеральными туками максимально был использован в первый год роста, поэтому прирост на

делянках с диаммофоской и торф+цеолит+20 % NPK ниже и существенен только для сорта Превосходная (86,5 см). В 2007 г. статистически достоверное увеличение средней длины побегов было получено на участке сорта Превосходная только при внесении в почву торфа и диаммофоски, составило 75 см. В данный период сорт Золотистая оказался более отзывчив на мелиоранты. Максимальные параметры исследуемого показателя зафиксированы на участке с диаммофоской и торф+цеолит – 95,1 см и 80 см соответственно.

Данные многофакторного эксперимента показали, что используемые агрометриоранты при дорацивании саженцев оказывают эффективное влияние на длину побегов. Прирост на участке торф+цеолит превышает контроль на 52,1 %. Сортвые особенности культуры показывают, что интенсивность роста побегов растений сорта Превосходная превышает рост длины побегов сорт Золотистая на 10,6 %. Условия вегетации 2007 г. снизили данный показатель на 9,3 %.

Перед выкопкой посадочного материала смородины красной максимальное повышение нитратного азата отмечалось при внесении торфа в чистом виде – 22 мг/кг почвы и торф+цеолит+20 % NPK – 18,8 мг/кг почвы, что в два раза превышает контрольный результат. На участке с саженцами облепихи увеличение нитрат-иона было зафиксировано только при внесении торф+цеолит+20 % NPK – 20,1 мг/кг почвы. Вероятно, на этих вариантах торф на второй год начинает активно разлагаться, тем самым увеличивается содержание биогенных элементов, что в свою очередь привело к увеличению содержания азота.

Таким образом, использование изучаемых удобрений в технологии одревесневшего черенкования смородины красной и облепихи позволило не только создать в почве благоприятные для растений условия минерального питания, но и полностью компенсировать вынос азота из почвы для сохранения и поддержания её исходного плодородия. В результате исследований определено, что в первый год роста окорененных одревесневших черенков

смородины красной и облепихи на прирост средней длины побегов оказывает достоверное положительное влияние внесение в почву диаммофоски и торф+цеолит+20 % NPK. При доращивании саженцев смородины красной эффект максимален на тех же участках, что и в год высадки черенкового материала – ДАФК, торф+цеолит+20 % NPK, саженцев облепихи ДАФК и торф+цеолит (рис. 6).



A

B

Рисунок 6 – Формирование длины побегов смородины красной (А) – сравнение саженцев участка контроля и диаммофоски; облепихи (В) – участок диаммофоски

Формирование элементов продуктивности в питомнике определяется во многом листовым аппаратом (Сычева, 2014). Площадь листовой пластинки хотя и является генетически закрепленным признаком (Гегечкори, 2002), однако колебание данных величин возможно в определенных пределах и зависит от различных факторов. Немаловажное значение при этом имеет пищевой режим (Седых, 2008; Мистратова, 2013). Увеличение минерального питания в питомнике достоверно повышает размеры листовых пластин посадочного материала и содержание хлорофилла в них, что, в конечном счете, предопределяет более высокий потенциал саженцев (Гурьянова, 2012).

Лист смородины красной в 5-7 раз крупнее, чем у облепихи. Пищевой режим повлиял на варьирование данного признака у ягодных культур (табл. 16).

Таблица 16 – Влияние торфо-цеолитных удобрений на формирование площади листовой пластинки ягодных культур (2002, 2004, 2006 гг.), см²

Виды удобрений (фактор В)	Смородина красная				Облепиха			
	год (фактор А)			среднее по В	год (фактор А)			среднее по В
	2002	2004	2006		2002	2004	2006	
1. Контроль	28,7	29,4	32,4	30,2	3,9	5,4	7,2	5,5
2. Торф+цеолит	32,5	35,8	51,5	40,0	4,6	5,8	7,0	5,8
3. Торф+цеолит+10% NPK	32,6	44,1	51,6	42,8	6,0	6,0	8,2	6,7
4. Торф+цеолит+20% NPK	33,4	44,8	51,7	43,3	6,4	7,3	8,6	7,4
5. Торф+цеолит+30% NPK	37,2	45,4	58,6	47,1	7,5	7,7	8,9	8,0
Среднее по фактору А	32,9	39,4	49,2	40,7	5,7	6,4	8,0	6,7
НСР ₀₅ факторов: А – 2,8; В – 3,6; АВ – 6,3					НСР ₀₅ факторов: А – 0,6; В – 0,7; АВ – 1,3			

На удобренных делянках изучаемых культур площадь ассимиляционной поверхности увеличивается по отношению к контролю. В 2002 г. развитие листовой пластинки смородины красной и облепихи происходит слабее, чем в последующие годы, листья мельче. Достоверный прирост размера фотосинтетического аппарата ягодных культур отмечается на участке с торф+цеолит+30 % NPK, размер листа смородины красной на 8,5 см² превышает контрольный участок (НСР₀₅=5,7), облепихи – на 3,6 см² (НСР₀₅=0,8). На делянках с облепихой все агроулучшители способствовали существенному увеличению размера листа.

В 2004 г. наблюдается увеличение размера листовой пластинки в зависимости от дозы NPK в торфо-цеолите, как для смородины красной, так и для облепихи. На участке с торф+цеолит+30 % NPK размер листа смородины красной в 1,5 раза (НСР₀₅=7,4), облепихи в 1,4 раза (НСР₀₅=1,6) превышает контроль.

Условия вегетации 2006 г. способствовали лучшему развитию ассимиляционной поверхности смородины красной. На всех вариантах с торфо-цеолитными удобрениями отмечено значительное увеличение площади листа. Улучшение обеспеченности элементами питания способствовало увеличению этого показателя до 58,6 см² на участке с органо-минеральными гранулами, насыщенными 30 % NPK (НСР₀₅=8,5). На участке с облепихой размер фотосинтетического аппарата в этот период максимальный по сравнению с

предыдущими годами и составляет 7,0-8,9 см². Существенные различия математических данных зафиксированы на делянках с торф+цеолит+30 % NPK ($HCp_{05}=1,5$).

Обобщая исследования, отметим, что изучаемые удобрения оказали достоверное положительное влияние на формирование ассимиляционной поверхности ягодных культур. Лучшие результаты получены на делянках с добавлением в почву торф+цеолит+30 % NPK. На участке со смородиной красной данный показатель в 1,6 раза превосходит контроль; на участке с облепихой в – 1,5 раза.

Размер площади листа ягодных культур при внесении в почву органических, минеральных, органо-минеральных мелиорантов увеличился аналогично предыдущему исследованию с обогащенными торфо-цеолитными удобрениями. На участке со смородиной красной максимальный эффект выражен на делянках с диаммофоской и торф+цеолит+20 % NPK (табл. 17).

Таблица 17 – Влияние органических, минеральных и органо-минеральных мелиорантов на размер площади листовой пластинки смородины красной (2006-2008 гг.), см²

Виды удобрений (фактор В)	Год (фактор А)			Среднее по фактору В
	2006	2007	2008	
1. Контроль	32,4	36,1	34,1	34,2
2. Цеолит	42,0	42,7	42,2	42,3
3. Торф	52,0	48,2	50,1	50,1
4. Диаммофоска	53,8	54,7	54,1	54,2
5. Торф+цеолит	51,6	44,8	48,2	48,2
6. Торф+цеолит+20 % NPK	51,7	53,2	52,6	52,5
Среднее по фактору А	47,3	46,6	47,1	
HCp_{05} факторов: В – 5,9; А – $F_{\phi} < F_{05}$				

Добавление в почву диаммофоски в 2006 г. увеличило размер листовой поверхности на 21,4 см², в 2007 г. – на 18,6 см², в 2008 г. – на 20 см² по отношению к контролю, на участке с торф+цеолит+20 % NPK – на 19,3 см², 17,1 см² и 18,5 см² соответственно. В среднем за три года исследований на данных вариантах размер листовой поверхности смородины красной возрос на 53,4-58,5 %.

Размер листовой пластинки облепихи варьирует по вариантам опыта и зависит от генотипических особенностей сорта (табл. 18).

Таблица 18 – Влияние органических, минеральных и органо-минеральных мелиорантов на размер площади листовой пластинки облепихи (2006-2008 гг.), см²

Виды удобрений (фактор В)	Сорт Превосходная				Сорт Золотистая			
	годы (А)			среднее по В	годы (А)			среднее по В
	2006	2007	2008		2006	2007	2008	
1. Контроль	7,2	5,8	6,5	6,5	5,4	5,4	5,4	5,4
2. Цеолит	7,6	6,7	7,3	7,2	6,3	5,9	6,4	6,3
3. Торф	8,1	5,9	7,0	7,0	5,9	5,4	5,8	5,7
4. Диаммофоска	6,8	5,7	6,4	6,3	6,9	5,3	5,7	5,9
5. Торф+цеолит	8,9	4,7	6,8	6,8	7,1	5,4	6,4	6,3
6. Торф+цеолит+20 % NPK	10,7	5,8	8,4	8,3	5,6	6,3	6,1	5,5
Среднее по фактору А	8,2	5,8	7,1		6,2	5,6	6,0	
НСР ₀₅ факторов: А - 0,6; В - 1,1					НСР ₀₅ факторов: А - 0,5; В - 0,9			

Площадь ассимиляционной поверхности сорта Превосходная в 2006 г. превышает размер листа сорта Золотистая. Для данного генотипа максимальный размер ассимиляционной поверхности получен на участке с добавлением торфа+цеолит+ 20 % NPK – 10,7 см². Сорт Золотистая имеет максимальный размер листовой поверхности на участке с торф+цеолит и диаммофоской – 7,1 и 6,9 см² соответственно. В 2007 г. действие удобрений на формирование размера листа выявлено только на участке с растениями сорта Золотистая, максимальная площадь ассимиляционной поверхности получена при добавлении в почву диаммофоски и торф+цеолит+20 % NPK. Показатель больше контроля на 1,9 и 0,9 см² соответственно. Влияние удобрений на площадь листа облепихи в 2008 г. неоднозначно по сортам. Максимальный показатель для сорта превосходная был зафиксирован на варианте с торф+цеолит+20 % NPK – 8,4 см², для сорта Золотистая – на варианте с цеолитом в чистом виде и торф+цеолит – 6,6 см² и 6,4 см².

В среднем за три года наблюдений на формирование площади листа посадочного материала облепихи достоверное влияние оказали такие агро-мелиоранты, как торф и торф+цеолит. Размер листовой поверхности саженцев превосходит контроль на 20 %. Существенное влияние оказывают

условия вегетации. В 2006 г. размер листовой пластинки растений на 17,8 % больше, чем в 2007 г. Математическая обработка экспериментальных данных подтверждает, что размер листа облепихи у сорта Превосходная крупнее, чем у сорта Золотистая, на 15,3 %.

Результаты испытаний агроmeliорантов на основе торфа, цеолитов и минеральных удобрений в технологии одревесневшего черенкования ягодных культур свидетельствуют об их положительно повлияли на формирование надземной части размножаемого посадочного материала смородины красной и облепихи. При однолетнем цикле выращивания эффективное действие оказывает добавление в почву торф+цеолит+30 % NPK. Прирост вегетативной части смородины красной увеличивается в 2,2 раза, облепихи – в 1,8 раза, размер ассимиляционной поверхности смородины красной возрастает в 1,5 раза, облепихи – в 1,4 раза. При доращивании посадочного материала на длину побегов смородины красной существенное влияние оказывает добавление в почву диаммофоски и торф+цеолит+20 % NPK, при этом прирост увеличивается в 1,6-1,5 раза, размер листа в 1,5 раза по сравнению с контрольными данными. Формирование количественных признаков облепихи имеет сортовые особенности. Положительные статистически достоверные результаты роста побегов и площади листовой поверхности для обоих сортов получены при внесении в почву торфа, диаммофоски и торф+цеолит. Длина побегов на данных вариантах увеличивается в 1,5-1,4 раза, площадь листьев в 1,1-1,2 раза по отношению к контролю. На развитие биометрических показателей существенное влияние оказывают погодные условия, избыток тепла и влаги способствует более интенсивному росту посадочного материала.

3.2.2 Формирование корневой системы ягодных культур

Корневой системе принадлежит важная роль в жизни ягодных растений. Она забирает воду и питательные вещества из почвы и выступает в качестве

посредника в гидрообмене между почвой и атмосферой, участвует в синтезе ряда органических соединений, которые имеют решающее значение для общего развития посадочного материала (Рудь, 2010). Следовательно, изучение развития корневой системы саженцев красной смородины и облепихи при использовании агроmeliорантов необходимо для оценки их качества.

Добавление в почву торфо-цеолитных гранул при высадке одревесневших черенков не оказало достоверного влияния на число корней саженцев смородины красной (табл. 19). Культура отличается мочковатой корневой системой, трудно выделить закономерность увеличения количества корней с ростом дозы NPK в торфо-цеолите. Саженцы имели 8-11 корней первого порядка ветвления.

Таблица 19 – Формирование корневой системы смородины красной при использовании торфо-цеолитных удобрений (2002, 2004, 2006 гг.)

Виды удобрений (фактор В)	Число корней, шт				Средняя длина 1 корня, см			
	год (фактор А)			среднее по В	год (фактор А)			средне епо В
	2002	2004	2006		2002	2004	2006	
1. Контроль	8,0	9,0	10,3	9,1	8,9	20,3	17,3	15,5
2. Торф+цеолит	8,6	9,1	8,4	8,7	7,6	20,4	23,1	17,1
3.Торф+цеолит+10 % NPK	9,4	10,0	11,0	10,1	7,4	20,8	23,9	17,4
4.Торф+цеолит+20 % NPK	10,0	10,8	10,2	10,3	9,9	20,4	24,0	18,1
5.Торф+цеолит+30 % NPK	9,7	10,0	10,2	10,0	9,7	23,6	24,7	19,4
Среднее по фактору А	9,1	9,8	10,0		9,7	21,1	22,6	
НСР ₀₅ факторов: А, В – $F_{\phi} < F_{05}$					НСР ₀₅ факторов: А – 1,1; В – 1,5			

Однако торфо-цеолитные удобрения в среднем за три года исследований оказали существенное влияние на длину одного корня. Максимальный эффект получен на делянках с гранулами, обогащенными 30 % NPK, – средняя длина корня составила 19,4 см, что превышает контрольный показатель на 3,9 см.

На участке с облепихой на варианте с торф+цеолит+30 % NPK по среднемноголетним данным отмечалось достоверное увеличение количества корней первого порядка до 7,9 шт., что на 25 % превышает контрольные показатели (табл. 20). Добавление минеральных туков к торфо-цеолиту способствовало формированию более длинных корней. На делянках с торф+цеолит+30 % NPK саженцы облепихи в среднем имели корни по 10,6 см,

45,1 см, 47,5 см соответственно по годам исследования. Условия вегетации 2004, 2006 гг. способствовали более интенсивному росту корней, их длина в 4 раза превышает длину корней саженцев 2002 г. выкопки (табл. 20).

За три года исследований было определено, что саженцы смородины красной имели в среднем 8,7-10,1 шт., облепихи 5,9-7,9 шт. корней первого порядка ветвления. Длина одного корня варьирует в зависимости от дозы NPK в торфо-цеолите, наиболее длинные корни сформировались на варианте торф+цеолит+30 % NPK, у красной смородины они соответствуют 19,4 см, у облепихи 34,4 см.

Таблица 20 – Формирование корневой системы облепихи при использовании торфо-цеолитных удобрений (2002, 2004, 2006 гг.)

Виды удобрений (фактор В)	Число корней, шт				Средняя длина 1 корня, см			
	год (фактор А)			среднее по В	год (фактор А)			среднее по В
	2002	2004	2006		2002	2004	2006	
1. Контроль	5,8	7,5	4,4	5,9	7,5	27,5	22,2	19,1
2. Торф+цеолит	6,9	7,4	5,3	6,5	8,0	32,8	30,3	23,7
3. Торф+цеолит+10 % NPK	6,5	8,8	4,7	6,7	9,3	40,5	36,0	28,6
4. Торф+цеолит+20 % NPK	7,2	9,8	3,3	6,8	9,9	43,1	40,8	31,3
5. Торф+цеолит+30 % NPK	9,5	9,6	4,7	7,9	10,6	45,1	47,5	34,4
Среднее по фактору А	7,2	8,6	4,5		8,2	37,9	35,4	
НСР ₀₅ факторов: А – 1,2; В – 1,5					НСР ₀₅ факторов: А – 3,3; В – 4,3			

Суммарная длина корней ягодных культур увеличивается пропорционально количеству корней и их средним показателям и возрастает по годам исследования (рис. 7).

За три года исследований было выявлено достоверное увеличение суммарной длины корней смородины красной на делянках с торфо-цеолитными гранулами, обогащенными минеральными туками, рост корневой системы смородины красной возрастает на 23,4-33,4 % по отношению к контролю.

Изменение объема корневой системы в зависимости от дозы NPK в торфо-цеолите также отмечается на участке с саженцами облепихи. Аналогично делянкам с растениями смородины красной внесение в почву торф+цеолит+30 % NPK способствовало достоверному повышению величины поглощающей поверхности. На данном варианте сложились условия для

лучшей реализации растениями функций корнеобразования, выразившейся в синергическом эффекте количества корней и их размеров. Зафиксировано увеличение суммарной длины корней в среднем за период наблюдений на 118 % по сравнению с контрольным показателем.

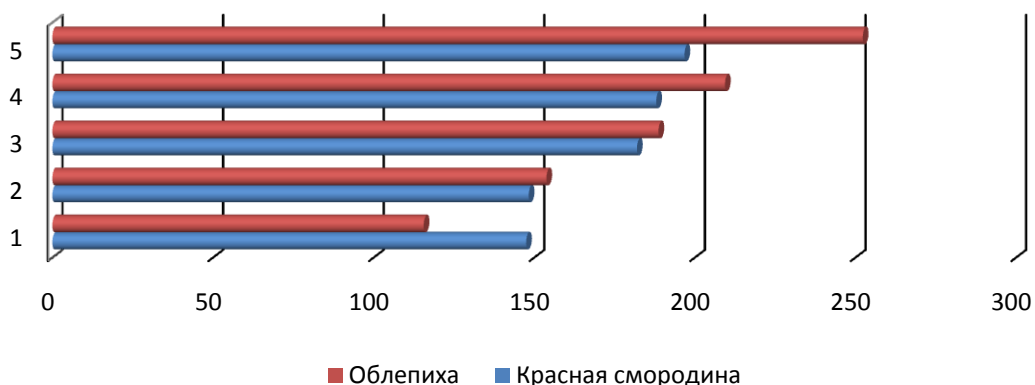


Рисунок 7 – Формирование суммарной длины корней ягодных культур при использовании торфо-цеолитных удобрений (среднее за 2002, 2004, 2006 гг.), см

Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Торф+цеолит; 3. Торф+цеолит+10 % NPK; 4. Торф+цеолит+20 % NPK; 5. Торф+цеолит+30 % NPK.

НСР₀₅ фактора: В для смородины красной – 27,2;

НСР₀₅ фактора: В для облепихи – 53,7.

При анализе почвенных образцов было установлено, что на контроле аккумуляция подвижного фосфора очень высокая, как на участке с саженцами красной смородины, так и с саженцами облепихи. По вариантам опыта происходит снижение этого показателя в связи с выносом P_2O_5 биомассой растений. Известно, что фосфор способствует развитию более мощной корневой системы растений, что и было нами получено на делянках с торфо-цеолитными удобрениями, обогащенными стандартными минеральными туками.

Результаты формирования корневой системы смородины красной и облепихи в опыте № 3 подтверждают исследования проведенные в 2002-2006 гг.

При выкопке посадочного материала в 2006-2008 гг. на саженцах смородины красной в среднем зафиксировано 9,8-8,7 шт. корней первого порядка ветвления (табл. 21). В 2007 г. в период формирования корней на

черенках наблюдался дефицит тепла и влаги по отношению к среднемноголетним показателям, что способствовало снижению числа корней на 11,2 % к предыдущему году.

Таблица 21 – Формирование корневой системы смородины красной в зависимости от вида удобрений (2006-2008 гг.)

Виды удобрений (фактор В)	Число корней, шт.				Средняя длина 1 корня, см			
	год (фактор А)			среднее	год (фактор А)			среднее
	2006	2007	2008		2006	2007	2008	
1. Контроль	10,3	9,6	9,8	9,9	17,3	17,8	17,4	17,5
2. Цеолит	10,7	6,9	8,5	8,7	17,8	20,1	18,8	18,9
3. Торф	9,1	10,3	9,7	9,7	24,4	18,8	21,6	21,6
4. Диаммофоска	10,8	8,5	9,5	9,6	25,0	24,7	25,0	24,9
5. Торф+цеолит	8,3	8,9	8,6	8,6	24,0	21,7	23,0	22,9
6. Торф+цеолит+20 % NPK	10,7	7,6	8,4	8,9	23,2	24,0	23,6	23,6
Среднее по фактору А	9,8	8,7	9,1		21,9	21,2	21,6	
НСР ₀₅ факторов: В – 1,4; А – F _ф <F ₀₅					НСР ₀₅ факторов: В – 2,6; А – F _ф <F ₀₅			

Достоверное увеличение длины одного корня получено в 2007 г. на делянках с ДАФК и торфо-цеолитными гранулами – 21,7-24,7 см, что превышает контроль на 3,9-6,9 см (НСР₀₅=2,1). В среднем за три года наблюдений пищевой режим оказал положительное действие на рост корней первого порядка. Использование диаммофоски и торф+цеолит+20 % NPK увеличило длину одного корня на 7,4-6,1 см по отношению к неудобренным делянкам.

В ходе исследований корневой системы черенкованных саженцев облепихи было установлено, что на растениях сорта Золотистая образовалось на 2,4 % корней меньше, и они были короче на 8,9 %, чем на растениях сорта Превосходная (табл. 22).

Отметим, что в июле и августе 2007 г. среднесуточная температура воздуха и сумма осадков превышали среднемноголетние показатели, что способствовало формированию корней, в среднем они образовались на 10,2 см длиннее, чем в 2006 г.

Изучаемые удобрения способствовали увеличению длины корней формирующейся корневой системы саженцев облепихи. За три года

исследований в зависимости от сорта на делянках с диаммофоской длина одного корня составила 39,0-38,4 см, с торф+цеолит – 41,7-37,8 см, торф+цеолит+20 % NPK – 43,8-37,3 см, что в 1,3-1,4 раза превышает контрольный показатель.

Таблица 22 – Формирование корневой системы облепихи в зависимости от вида удобрений (2006-2008 гг.)

Виды удобрений (фактор В)	Число корней, шт.				Средняя длина 1 корня, см			
	год (фактор А)			среднее	год (фактор А)			среднее
	2006	2007	2008		2006	2007	2008	
сорт Превосходная								
1. Контроль	4,4	4,9	4,8	4,7	21,3	32,5	26,9	26,9
2. Цеолит	5,3	3,7	4,5	4,5	29,1	40,5	34,8	34,8
3. Торф	5,5	4,0	4,9	4,8	30,2	44,5	37,5	37,4
4. Диаммофоска	5,7	4,1	4,9	4,9	32,3	45,7	39,0	39,0
5. Торф+цеолит	5,3	4,5	4,9	4,9	30,4	53,1	41,6	41,7
6. Торф+цеолит+20 % NPK	4,7	3,4	4,2	4,1	47,5	40,1	43,8	43,8
Среднее по фактору А	5,2	4,1	4,7		31,8	42,7	37,3	
НСР ₀₅ факторов: А – 0,7; В – F _Ф <F ₀₅					НСР ₀₅ факторов: А – 4,6; В – 8,1			
сорт Золотистая								
1. Контроль	2,8	3,7	3,4	3,3,	27,3	35,3	31,3	31,3
2. Цеолит	4,2	3,7	3,8	3,9	24,9	33,6	29,4	29,3
3. Торф	3,1	4,7	3,9	3,9	29,6	39,8	34,7	34,7
4. Диаммофоска	5,2	4,2	4,7	4,7	29,9	46,9	38,4	38,4
5. Торф+цеолит	3,6	4,7	4,3	4,2	32,5	43,2	37,7	37,8
6. Торф+цеолит+20 % NPK	4,2	4,3	4,4	4,3	37,8	36,8	37,3	37,3
Среднее по фактору А	3,9	4,2	4,1		30,3	39,3	34,8	
НСР ₀₅ факторов: А - F _Ф <F ₀₅ ; В – 1,0					НСР ₀₅ факторов: А – 3,4; В – 5,8			

Снижение числа корней на участке с посадочным материалом смородины красной в 2007 г. способствовало уменьшению суммарной длины корней в данный год исследований на 32,7 см (рис. 8). В результате того, что максимальные количество и длина корней зафиксированы при внесении диаммофоски, общая длина поглощающей поверхности на данном варианте имеет наибольшее статистически достоверное различие по данному признаку – 242,5 см, что на 38,6 % выше, чем на контроле.

Суммарная длина корней на участке с саженцами облепихи имеет максимальные статистически достоверные различия в среднем по годам исследования на делянках с диаммофоской. Она варьирует в пределах 170,1-183,8 см в зависимости от сорта.

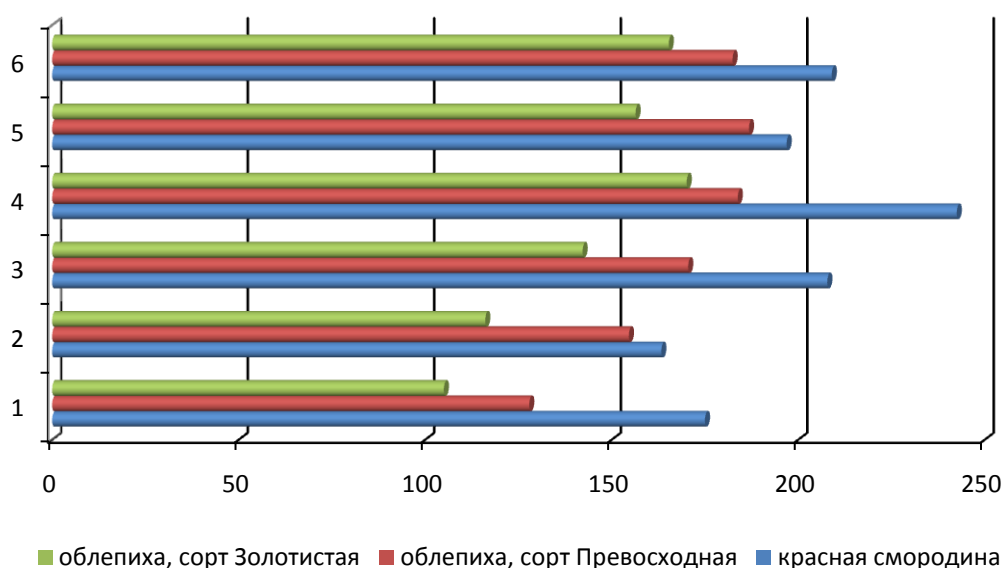


Рисунок 8 – Сумма годичного прироста корневой системы ягодных культур в зависимости от вида удобрений (2006-2008 гг.), см

Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Цеолит; 3. Торф; 4. Диаммофоска; 5. Торф+цеолит; 6. Торф+цеолит+20 % NPK

НСР₀₅ фактора: В для смородины красной – 47,4;

НСР₀₅ фактора: В для облепихи, сорт Превосходная – 55,9;

НСР₀₅ фактора: В для облепихи, сорт Золотистая – 42,4

Всвязи с интенсивным развитием корневой системы ягодных культур на делянках опыта с диаммофоской снизилось содержание подвижного фосфора - на 20,3 мг/кг почвы на участке с саженцами красной смородины и на 37 мг/кг почвы на участке с саженцами облепихи по отношению к контролю. При внесении в почву торф+цеолит+20 % NPK произошла аккумуляция этого элемента в почве, что позволило создать в почве благоприятные для растений условия минерального питания, но и полностью компенсировать вынос элементов питания из почвы для сохранения и поддержания её исходного плодородия.

Изучаемые органо-минеральные удобрения положительно повлияли на рост и развитие корневой системы черенковых саженцев ягодных культур, в частности, способствовали увеличению средней длины одного корня и общей длины корней ягодных культур. В опыте №1 лучшие результаты получены при внесении в почву торф+цеолит+30 % NPK как на участке с саженцами смородины красной, так и облепихи, в опыте №3 на участке с растениями

смородины красной при добавлении в почву диаммофоски в чистом виде и гранул торф+цеолит+20 % NPK. Необходимо отметить, что на участке с облепихой диаммофоска и торф+цеолит способствовали формированию более длинных корней, но в связи с тем, что изменение числа корней было несущественно, это привело к статистически недостоверному изменению суммарной длины корней саженцев облепихи.

Особенностью корневой системы облепихи является её способность фиксировать азот из атмосферы благодаря перитрофной микоризе, развивающейся в виде клубеньковых образований. Корни заражаются актиномицетами – эндофитами, находящимися в почве. По количеству фиксируемого азота эта культура не уступает многолетним бобовым травам, а по энергетической и экономической азотфиксации симбиоз растений с актиномицетами превосходит другие типы симбиозов (Михайлова, 2005). Известно, что растения через корни выделяют сложный комплекс различных органических соединений (Frommel, 1991). Продуцируемые растениями вещества служат источником питания и стимуляции процессов жизнедеятельности ризосферных микроорганизмов. Последние, в свою очередь, благодаря влиянию на растения стимулируют фотосинтез, ростовые процессы и увеличивают их общую продуктивность (Merbach, 1992). Это происходит в силу нескольких причин: выделения микроорганизмами витаминов и фитогормонов (Polonskaya, 1995), образования ими антибиотиков, угнетения патогенных грибов и бактерий, перевода минеральных элементов в доступную для растений форму. Однако весь этот спектр механизмов стимуляции растений не оказывается эффективным даже при оптимальных экологических условиях (Дягтерева, 2001). Экскреция во многом определяется эдафическими факторами и плодородием тех почв, на которых культивируются сельскохозяйственные растения, а также климатическими условиями (Kravchenko, 1995). Так как микориза играет существенную роль в микотрофном питании облепихи, саженцы без клубеньковых образований

отстают в росте, а в некоторых случаях наблюдается гибель посадочного материала.

Все исследуемые нами растения имели микоризу на корнях.

В первом эксперименте на удобренных делянках по годам исследования отмечалось от 3,4 до 6,7 клубеньковых образований (рис. 9).

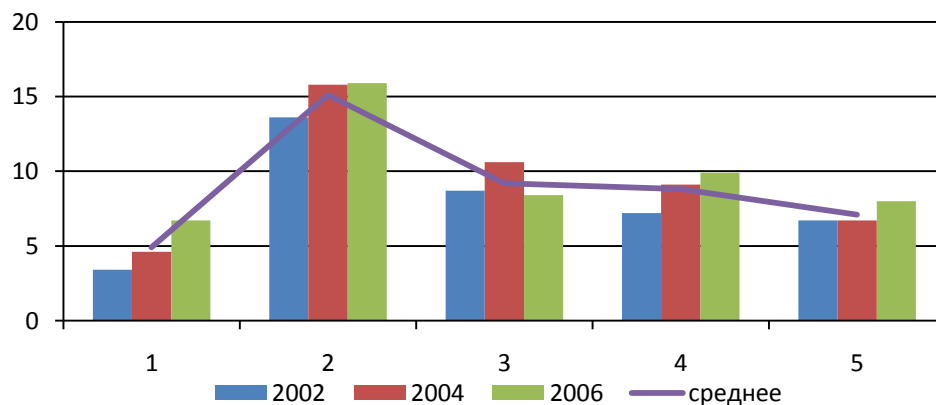


Рисунок 9 – Образование микоризы при внесении торфо-цеолитных гранул (2002, 2004, 2006 гг.), шт.

Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Торф+цеолит; 3. Торф+цеолит+10 % NPK; 4. Торф+цеолит+20 % NPK; 5. Торф+цеолит+30 % NPK.

НСР₀₅ фактора: А – 1,3; В – 1,6

Торфо-цеолитные удобрения, как в чистом виде, так и обогащенные минеральными туками, способствовали существенному увеличению числа микоризных образований. Наиболее благоприятно на развитие микоризы повлияли торфо-цеолитные удобрения в чистом виде. На данном варианте зафиксировано максимальное существенное увеличение клубеньковых образований. В среднем в трехлетнем эксперименте на участке торф+цеолит получено 15,1 клубенька, что в 3,3 раза больше, чем на контроле. Добавление минеральных туков в состав гранулы сократило исследуемый показатель, причем, чем больше доза минеральных удобрений, тем хуже условия для формирования перитрофной микоризы.

В ходе исследований корневой системы облепихи опыта №3 было установлено статистически достоверное влияние условий года на образование клубеньков (рис. 10). Температурный режим и количество осадков в июле и

августе 2007 г. соответствовали требованиям культуры, что способствовало увеличению микоризы на 18,2 % по сравнению с 2006 г.

Генотипические особенности культуры свидетельствуют о том, что сорт Превосходная способен образовывать на корнях в 1,2 раза клубеньковых образований больше, чем сорт Золотистая.

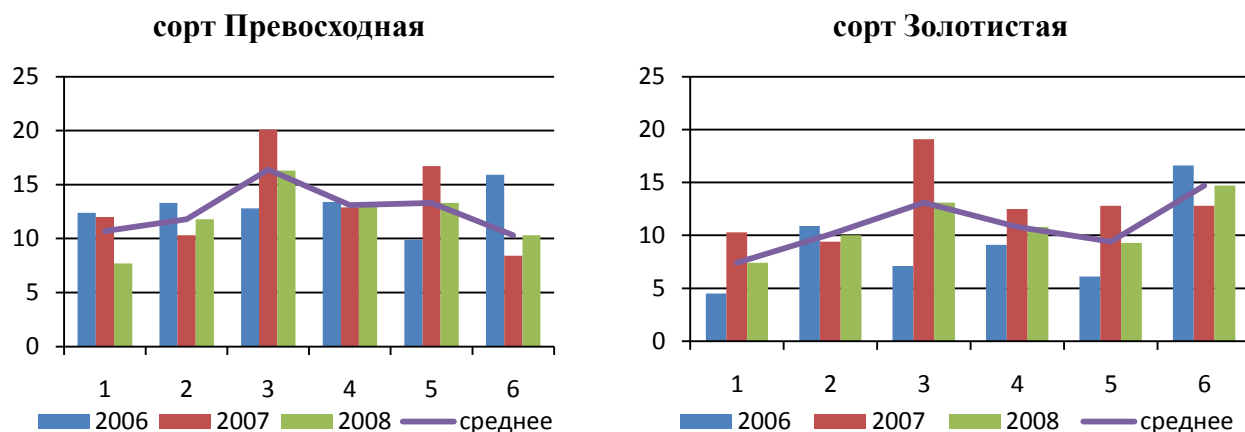


Рисунок 10 – Образование микоризы при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (2006-2008 гг.), шт.

Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Цеолит; 3. Торф; 4. Диаммофоска; 5. Торф+цеолит; 6. Торф+цеолит+20 % NPK

НСР₀₅ фактора: В для облепихи, сорт Превосходная – 2,1;

НСР₀₅ фактора: В для облепихи, сорт Золотистая – 1,9

Внесение в почву торфа в чистом виде и торф+цеолит способствовало максимальному накоплению клубеньков на корнях облепихи – 14,8 и 13,7 шт., соответственно, что выше контрольных данных на 5,4-4,3 шт. Минеральные добавки в почву и к торфо-цеолиту не способствуют достоверному увеличению изучаемого показателя. Данные исследования подтверждают результаты опыта № 1.

Таким образом, в результате исследований было выявлено, что для получения большего количества микоризных образований на корневой системе саженцев облепихи целесообразно вносить в почву при высадке одревесневших черенков торф+цеолит и торф в чистом виде. Растения сорта Превосходная способны образовывать большее количество перитрофной микоризы. Развитию клубеньковых образований способствуют теплые, влажные погодные условия второй половины вегетации.

3.2.3 Влияние пролонгирующего эффекта торфо-цеолитных удобрений на биометрические показатели смородины красной

Пролонгирование торфо-цеолитных удобрений изучали на участке опыта №1. В 2003 г. повторно высаживали одревесневшие черенки смородины красной по делянкам 2002 г.

Осенью окоренившиеся черенки смородины красной не достигли параметров стандарта, поэтому в первый год учитывали число и длину побегов, на второй год, при выкопке саженцев – морфометрические параметры надземной части и корневой системы. В первый год изучения последствий удобрений наблюдался дефицит влаги. В мае 2003 г. осадков выпало на 53 %, в августе на 20 % ниже средне многолетних показателей. На смородине сформировалось по 1-2 побега, разница между вариантами незначительная (табл. 23).

Средний прирост побегов на контрольном варианте без удобрений – 1,5 см. Органо-минеральные удобрения совместно с 10 % NPK оказали пролонгирующее статистически достоверное влияние на количественные параметры объектов – средняя длина побегов по сравнению с неудобренными делянками увеличилась на 3,7 см и составила 5,2 см.

В 2003 году проявился пролонгирующий эффект на варианте торф+цеолит+10 % NPK.

Таблица 23 – Биометрические показатели саженцев смородины красной при пролонгировании торфо-цеолитных удобрений, 2003, 2004 гг.

Варианты опыта	2003		2004				
	число побегов, шт	длина I побега, см	число побегов, шт	длина I побега, см	число корней, шт	длина I корня, см	Σ длина корней, см
1.Контроль	1,3	1,5	1,9	18,1	4,9	12,2	59,8
2. Торф+цеолит	1,1	4,5	2,4	29,3	5,1	11,5	58,6
3.Торф+цеолит+10 % NPK	1,4	5,2	2,5	32,7	8,5	14,4	122,4
4.Торф+цеолит+20 % NPK	1,4	2,9	2,9	22,9	5,7	13,3	75,8
5.Торф+цеолит+30 % NPK	1,3	2,8	2,2	19,9	4,7	12,9	60,6
НСР ₀₅	0,3	0,8	0,6	7,5	2,5	5,1	16,2

К сентябрю 2004 года саженцы сформировали в основном по два-три побега. Между вариантами нет достоверных отличий.

Самые короткие побеги у смородины образовались на контрольных делянках, средняя длина составила 18,1 см. На варианте торф+цеолит побеги сформировались по 29,3 см. Добавление минеральных туков к торф+цеолит оказало существенное влияние на образование количественных признаков растений только при использовании 10 % NPK. Вероятно, на участке с внесением торф+цеолит+20 % NPK и торф+цеолит+30 % NPK в предыдущие годы растения с мощной биомассой вынесли элементы питания из почвы, и тем самым уменьшилось количество доступных элементов питания.

Наибольшее число корней первого порядка было зафиксировано на варианте торф+цеолит+10 % NPK – 8,5 шт, что превышает контроль на 3,6 шт.

Средняя длина одного корня по вариантам опыта составила 12,2-14,4 см, но этот показатель недостоверен.

Суммарная длина корней на варианте без удобрений составила 59,8 см, внесение торфо-цеолитных удобрений совместно с 10 % NPK статистически достоверно увеличило этот показатель на 62,6 см.

Последствие торфо-цеолитных удобрений на варианте торф+цеолит+10 % NPK положительно повлияло на биометрические показатели саженцев смородины красной.

3.3 Устойчивость смородины красной к поражению столбчатой ржавчиной при использовании органо-минеральных удобрений

Смородина красная подвергается воздействию довольно большого комплекса разнообразных болезней, в том числе и столбчатой ржавчины, которую вызывает гриб *Cronartium ribicola* (Валягина – Малютина, 2004). Заболевание проявляется на нижней стороне листа во второй половине июля – начале августа и часто носит эпифитотический характер, чему способствует теплая, влажная погода (Фитосанитарная диагностика ..., 1994). Сильно

пострадавшие листья преждевременно опадают, побеги в этом случае плохо вызревают, зимостойкость их снижается, теряется урожайность в следующем году.

В эксперименте проводили наблюдения по устойчивости растений к столбчатой ржавчине при использовании торфо-цеолитных удобрений в 2002, 2004, 2006 гг. и в расширенном опыте 2006-2008 гг. Данное заболевание на растениях смородины красной проявлялось ежегодно.

В 2002 г. учет поражения листьев возбудителем столбчатой ржавчины показал, что достоверное влияние органо-минеральных удобрений на возрастание развития патогена наблюдается только на делянках с применением торф+цеолит+30 % NPK. Причем, в соответствии с ранжированием по пятибалльной шкале, степень поражения листьев слабая (2,2 балла), инфекция проявилась на 10 % ассимиляционной поверхности растений (рис. 11).

Торфо-цеолитная композиция, включающая 30 % NPK, содержит больше азота, чем другие исследуемые агроулучшители, что, в свою очередь, обеспечивает более длительный период вегетирующего состояния растений, образования молодой фитомассы, а, следовательно, увеличивается период, при котором возможно заражение листьев возбудителем болезни.

Погодные условия 2004 г. не способствовали активному развитию заболеваний грибной этиологии, поэтому степень повреждений растений была почти по всем вариантам опыта несколько меньше, чем за предыдущий период наблюдений, и варьировала от очень слабой с поражением единичных листьев на контрольных растения (0,8 балла) до слабой на варианте торф+цеолит+30 % NPK (2,0 балла). Достоверное снижение устойчивости культуры к вредоносному объекту зафиксировано на делянках питомника с применением торфо-цеолитной гранулы, обогащенной 30 % NPK.

В 2006 г. общее повреждение листьев по вариантам опыта больше, чем в предыдущие годы, происходит накопление инфекции. Проявляется закономерность, выявленная ранее – степень поражения листовой пластинки

растений смородины красной достоверно выше только при внесении в почву торф+цеолит+30% NPK – 3,8 балла.

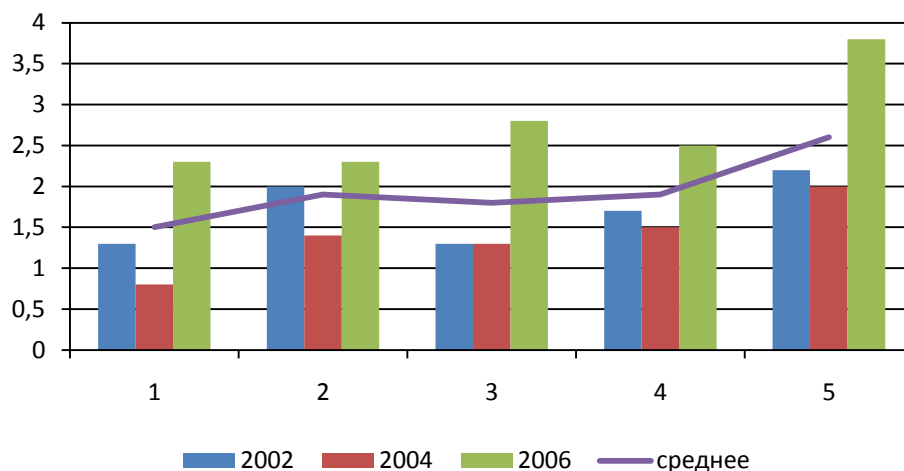


Рисунок 11 – Влияние торфо-цеолитных удобрений на степень поражения смородины красной столбчатой ржавчиной (2002, 2004, 2006 гг.), баллы

Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Торф+цеолит; 3. Торф+цеолит+10 % NPK; 4. Торф+цеолит+20 % NPK; 5. Торф+цеолит+30 % NPK.

НСР₀₅ фактора: А – 0,3; В – 0,5

Средняя величина проявления заболевания за 3 года наблюдений на варианте торф+цеолит+30 % NPK составила 2,6 балла, что соответствует средней степени повреждения и превышает контрольный показатель на 1,1 балла. Использование удобрений с меньшей дозой минеральных туков не оказывает влияние на поражение смородины патогеном.

В расширенном эксперименте сравнительный анализ блоков вариантов с органическими, минеральными и органо-минеральными удобрениями показал, что в 2006 г. на делянках с цеолитом в чистом виде степень поражения столбчатой ржавчиной отмечена в 1,5 балла, это достоверно ниже, чем на контроле, где показатель составляет 2,3 балла (рис. 12). На этом варианте период вегетирующего состояния был короче и ко второй половине вегетации, когда проявляется заболевание, растения прекратили образование молодой фитомассы.

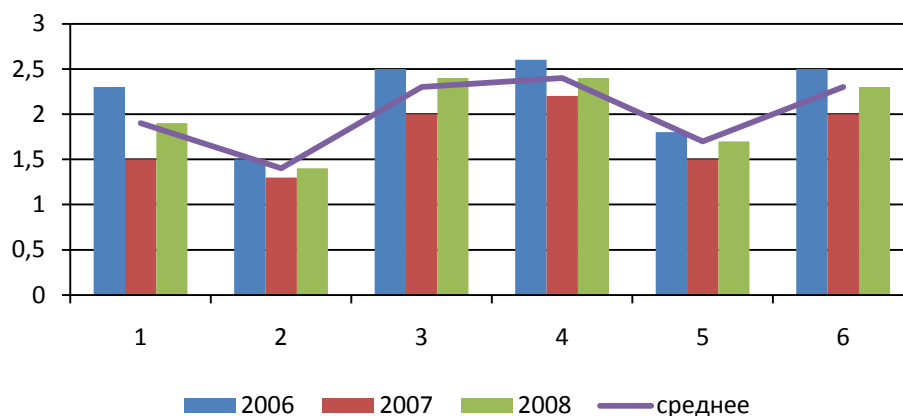


Рисунок 12 – Влияние агроулучшителей на степень поражения смородины красной столбчатой ржавчиной (2006-2008 гг.), баллы

Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Цеолит; 3. Торф; 4. Диаммофоска; 5. Торф+цеолит; 6. Торф+цеолит+20%NPK
НСР₀₅ фактора: А – 0,3; В – 0,5

На протяжении наблюдений в 2007 и 2008 гг. поражение смородины красной данным возбудителем по вариантам опыта статистически достоверных различий не имело и характеризовалось как слабое по ранжированной шкале.

В результате математической обработки экспериментальных материалов установлено, что в среднем за три года исследований максимальное повреждение листовой поверхности смородины красной было на участке диаммофоской. Растения на данном варианте имели более растянутый период вегетации.

Во время выкопки саженцев листья удаляют, как излишнюю испаряющую поверхность. По ОСТ 10-127-88 при определении товарности саженцев степень поражения растений столбчатой ржавчиной не учитывается.

Таким образом, в результате многолетних исследований выявлено, что внесение в почву цеолита в чистом виде приводит к достоверному снижению повреждения листовой пластинки молодых растений смородины красной грибом *Cronartium ribicola*. Торфо-цеолитные удобрения, обогащенные 30 % NPK, и диаммофоска в дозе 380 кг/га способствовали снижению устойчивости саженцев смородины красной к возбудителю столбчатой ржавчины, но данный параметр не снижает товарность посадочного материала культуры.

3.4 Влияние органо-минеральных удобрений на зимостойкость ягодных культур

Подмерзание побегов молодых растений влияет на выход товарных саженцев, принося большой экономический ущерб. Поэтому в условиях Восточной Сибири одно из первостепенных значений имеют мероприятия, повышающие устойчивость растений к зимним стресс-факторам.

Зимостойкость является наследственным свойством генотипа противостоять комплексу неблагоприятных зимних условий. Степень реализации потенциала зимостойкости зависит, прежде всего, от хода метеофакторов при подготовке к перезимовке, в зимний период и во время перехода к вегетации. Существенное влияние оказывают условия вегетационного периода и состояние растений. Проявление генотипических признаков, обуславливающих потенциальную устойчивость растительного организма к стрессовым ситуациям зимнего периода, в значительной мере зависит от факторов абиотической среды, в том числе режима питания.

Стрессы холодного времени года вызываются действием ряда факторов: осенними и весенними заморозками, морозами после оттепелей и солнечного нагрева, зимними иссушениями, вымоканием и выпреванием (Хаустович, 2008; Северин, 2011; Панфилова, 2011; Горбунов, 2013).

В полевых условиях зимостойкость окоренных черенков ягодных культур оценивали в начале вегетационного периода 2006-2008 гг.

Погодные условия зимних месяцев 2005-2006, 2006-2007 и 2007-2008 гг. были достаточно контрастными и различались между собой по времени наступления холодов в осеннее время, температурному фактору, частоте и длительности оттепелей. Средняя температура наиболее холодного месяца (январь) – 16,5 °С (приложение 14). В зимний период 2005-2006 гг. отмечалось понижение температуры ниже среднееголетних значений. В январе температура воздуха опускалась до -40 °С. В марте наблюдались первые оттепели, а в апреле – резкое понижение температуры. При таких погодных

условиях древесина растений была крайне уязвима к повреждениям. Осадки выпадали в пределах нормы, но в декабре их было в 3 раза меньше среднемноголетних показателей.

В октябре и ноябре 2006 г. при переходе к зимнему периоду при отсутствии устойчивого снежного покрова температура воздуха была ниже среднемноголетних показателей. В зимние месяцы, наоборот, температура воздуха была выше нормы, зафиксировано большее количество осадков.

Среднемесячная температура зимнего периода 2007-2008 гг. была выше среднемноголетних показателей, за исключением января. Количество осадков незначительно отличалось от среднемноголетних данных.

Исследуемые удобрения значительно повлияли на устойчивость саженцев ягодных культур к низким температурам. Внесение в почву диаммофоски в чистом виде, гранул торф+цеолит и торф+цеолит+20 % NPK способствовало достоверному снижению степени подмерзания древесины смородины красной в течение трех лет наблюдения (табл. 24).

Таблица 24 – Зимостойкость саженцев смородины красной при использовании органических, минеральных и органо-минеральных удобрений, баллы

Виды удобрений (фактор В)	Год (фактор А)			Среднее по фактору В
	2006	2007	2008	
подмерзание древесины				
1.Контроль	2,5	2,7	2,6	2,6
2. Цеолит	2,2	2,2	2,2	2,2
3. Торф	1,8	1,9	2,0	1,9
4. Диаммофоска	1,2	1,4	1,3	1,3
5. Торф+цеолит	1,3	1,3	1,3	1,3
6. Торф+цеолит+20 % NPK	1,2	1,3	1,1	1,2
Среднее по фактору А	1,7	1,8	1,8	
НСР ₀₅ факторов: А – 0,3; В – 0,6				
общее состояние в конце вегетации				
1.Контроль	3,5	4,0	3,6	3,7
2. Цеолит	3,5	4,8	4,0	4,1
3. Торф	4,3	4,5	4,4	4,4
4. Диаммофоска	4,9	4,7	4,8	4,8
5. Торф+цеолит	4,7	4,9	4,8	4,8
6. Торф+цеолит+20 % NPK	4,8	4,8	4,8	4,8
Среднее по фактору А	4,3	4,6	4,4	
НСР ₀₅ факторов: А – 0,2; В – 0,3				

В среднем повреждение морозами тканей растений на этих делянках оценивались в 1,2-1,3 балла. Вносимые добавки в почву привели к аккумуляции обменного калия в почве, что могло способствовать лучшему вызреванию древесины.

Итоги перезимовки в целом наилучшим образом отражает общее состояние растений в конце вегетационного периода по приросту побегов.

Избыток тепла и влаги во второй половине вегетационного периода 2007 г. стимулировал более активную регенерационную способность саженцев смородины красной, она на 7 % превышала показания 2006 г. и составила 4,6 балла – растения полностью восстановились от зимних повреждений.

Общее состояние контрольных растений смородины красной в среднем за три года наблюдений оценивается в 3,7 балла. Погибли отдельные полускелетные ветки, кора повреждена в средней степени, пробудились спящие почки. Все изучаемые агрометриоранты достоверно положительно повлияли на регенерацию растений в период вегетации. Лучшие результаты получены при внесении в почву как минеральных удобрений в чистом виде, так и торф+цеолит и торф+цеолит+20% NPK – 4,8 балла. Данные удобрения способствовали регенерации растений, полностью восстановив их от зимних повреждений. Вероятно, гуминовые вещества, содержащиеся в органо-минеральной грануле, увеличивают резистентность растительного организма, при этом действие гуматов направлено на нормализацию и стимуляцию ведущих процессов клеточного метаболизма, которые тормозятся и блокируются ингибирующими факторами среды. В результате клетки приобретают дополнительную возможность быстро восстанавливать свои жизненно важные структуры и этим самым противостоять воздействию неблагоприятных условий среды (Богословский, 2004). Минеральные удобрения в период вегетации способствуют повышению водоудерживающей способности растительных тканей, поэтому растения имеют более устойчивый выровненный водообмен (Якушкина, 1958). Оптимальный водный режим ягодных растений способствует повышению эффективности фотосинтеза и

энергетических процессов. В побегах накапливается больше углеводов, белков и других соединений, необходимых растениям в зимний период (Егоров, 2006).

Облепиха обладает высокой морозостойкостью тканей (Ожерельева, 2012). Нашими исследованиями были зафиксированы обратимые повреждения, древесина имела окраску от желтоватой до светло-коричневой (табл. 25).

Таблица 25 – Зимостойкость саженцев облепихи при использовании органических, минеральных и органо-минеральных удобрений, баллы

Виды удобрений (фактор В)	Сорт Превосходная				Сорт Золотистая			
	год (фактор А)			среднее по (В)	год (фактор А)			среднее по (В)
	2006	2007	2008		2006	2007	2008	
подмерзание древесины								
1. Контроль	2,2	1,7	1,8	1,9	2,3	2,7	2,5	2,5
2. Цеолит	0,9	1,3	1,1	1,1	1,4	0,7	1,2	1,1
3. Торф	1,9	1,7	1,8	1,8	1,7	0,8	1,4	1,3
4. Диаммофоска	3,0	1,7	2,2	2,3	3,2	1,8	2,5	2,5
5. Торф+цеолит	1,0	1,2	1,1	1,1	1,7	1,2	1,6	1,5
6. Торф+цеолит+20 % NPK	1,5	1,8	1,8	1,7	1,4	1,3	1,5	1,4
Среднее по фактору (А)	1,8	1,6	1,6		1,9	1,4	1,8	
НСР ₀₅ факторов: А – 0,1; В – 0,2					НСР ₀₅ факторов: А – 0,1; В – 0,3			
общее состояние в конце вегетвии								
1. Контроль	3,3	3,9	3,6	3,6	3,3	3,9	3,6	306
2. Цеолит	3,7	4,5	4,1	4,1	3,8	4,2	4,0	4,0
3. Торф	3,7	4,3	4,0	4,0	3,8	4,1	4,1	4,9
4. Диаммофоска	3,9	4,8	4,2	4,3	3,8	4,6	4,3	4,2
5. Торф+цеолит	3,9	4,5	4,2	4,2	4,0	4,3	4,3	4,2
6. Торф+цеолит+20 % NPK	4,2	4,6	4,4	4,4	4,3	4,6	4,6	4,5
Среднее по фактору (А)	3,8	4,4	4,1		3,8	4,3	4,1	
НСР ₀₅ факторов: А – 0,3; В – 0,1					НСР ₀₅ факторов: А – 0,2; В – 0,3			

Не выявлено зависимости между зимостойкостью и генотипом экспериментальных сортов.

Повреждения растений в 2006 г. на 11 % выше, чем в 2007 г. Это связано с резкими колебаниями температуры воздуха в весенний период, когда ранние оттепели сменялись резкими морозами.

На всех участках с агроулучшителями была зафиксирована существенная, более высокая морозостойкость древесины по отношению к контрольным показателям. Лучший результат зарегистрирован на участке с торф+цеолит и торф+цеолит+20 % NPK (1,3-1,1 балла). В конце вегетационного

периода рост побегов постепенно приостанавливается, а ассимиляция листового аппарата продолжается. Происходит отток пластических веществ из верхних частей саженца в нижнюю. Они накапливаются в корнях, древесине, вызревающих побегах и почках. В однолетних побегах накапливается крахмал, происходит завершение процесса дифференциации тканей. В результате деятельности пробкового камбия формируется защитная ткань – корка. Одновременно утолщаются стенки клеток ксилемы и флоэмы, повышается концентрация клеточного сока, уменьшается содержание свободной воды в клетке, изменяется структура белков. Однолетние побеги становятся более морозоустойчивыми. Вызревание побегов начинается с их основания и постепенно поднимается вверх (Русанов, 2008).

Общее состояние растений облепихи к концу вегетационного периода существенно различно по годам. Аналогично участку с растениями красной смородины в 2007 г., условия вегетационного периода оказали более благоприятное воздействие на регенерационные способности культуры, саженцы облепихи были с хорошим приростом, повреждений практически нет, их состояние оценивалось в 4,4 балла по ранжированной шкале, что на 1,4 балла выше контрольных показателей. Действие удобрений на изучаемый признак статистически достоверно на всех вариантах с агроmeliорантами. Лучшие показатели были зафиксированы при внесении в почву торфо-цеолитных гранул совместно с 20 % NPK и диаммофоски в дозе 380 кг/га – 4,4-4,5 и 4,3-4,2 балла соответственно, в зависимости от сорта, что на 22 % выше, чем на неудобренных делянках.

Таким образом, результаты исследований показали, что устойчивость смородины красной и облепихи к климатическим стресс-факторам повышается при внесении всех использованных в эксперименте удобрений независимо от вида и сорта ягодных культур. Однако наиболее высокой зимостойкости посадочного материала смородины красной и облепихи можно добиться внося в почву торф+цеолит+20 % NPK, торф+цеолит и диаммофоски.

3.5 Влияние органо-минеральных удобрений на выход и качество саженцев смородины красной и облепихи

При определении влияния торфо-цеолитных удобрений на выход стандартных саженцев смородины красной было выявлено, что на контрольном варианте в 2002 г. не было получено саженцев первого товарного сорта (приложение 15). В основном саженцы не соответствовали стандарту (93,8 %), их необходимо доращивать еще год. Лучшие результаты отмечены на варианте торф+цеолит+30 % NPK: 34,1 и 28,1 % растений соответствовало первому и второму товарному сорту. В этом же эксперименте в 2004 и 2006 гг. на неудобренных делянках получен посадочный материал 1-го товарного сорта – 13,9 и 25,7 %. Аналогично 2002 г., лучшие результаты получены на вариантах с внесением торфо-цеолита совместно с минеральными туками. Чем больше доза NPK, тем выше товарность саженцев. Так, в 2004 г. на участке с внесением торф+цеолит+30 % NPK саженцев первого товарного сорта 45,7 %, второго – 46,3 %, в 2006 г. получено 90 % растений 1-го сорта и 10 % нестандарт.

В среднем за три года исследований было установлено, что существенное влияние на выход стандартной продукции оказывают условия вегетационного периода. За вегетационный период 2004 и 2006 гг. среднесуточная температура воздуха и количество осадков в период активного роста растений превышали среднемноголетние показатели, что способствовало максимальному поглощению питательных веществ из удобрений и увеличению выхода саженцев первого товарного сорта в 1,9 и 4,2 раза соответственно, по отношению к 2002 г. наблюдений и снижению нестандартной продукции в 2-3,3 раза.

На делянках без удобрений получено 13,5 % растений первого товарного сорта, 29,5 % второго, 56,9 % нестандарт (рис. 13). Агротехнический прием по внесению в почву торфо-цеолита в чистом виде способствовал формированию 38,8 % растений смородины 1-го сорта, 27,5 % 2-го сорта и 33,8 % несоответствующих ОСТу. Добавление к торфо-цеолиту 30 % NPK привело к

достоверному увеличению количества саженцев первого товарного сорта на 43 %, снижению нестандартной продукции на 38,3 % по отношению к контрольным показателям.

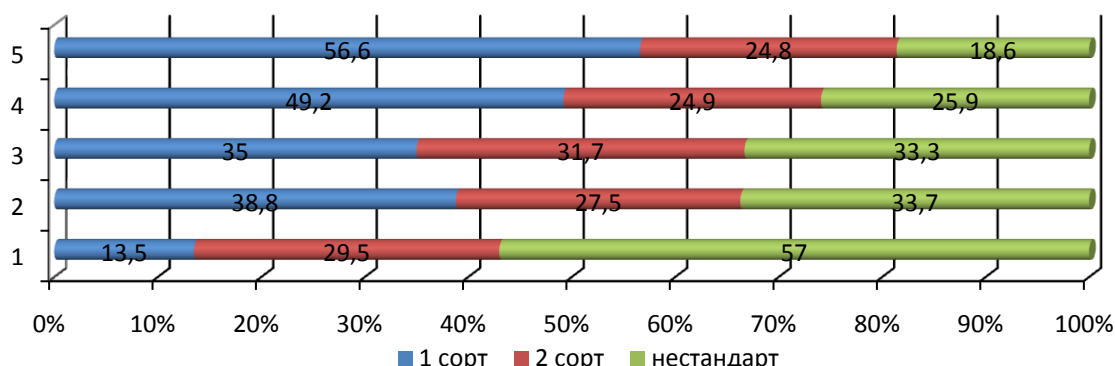


Рисунок 13 – Выход саженцев на участке смородины красной при использовании торфо-цеолитных удобрений (среднее за 2002, 2004, 2006 гг.), %

Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Торф+цеолит; 3. Торф+цеолит+10 % NPK; 4. Торф+цеолит+20 % NPK; 5. Торф+цеолит+30 % NPK.

НСР₀₅ фактора: В – 1-й сорт = 6,8; 2-й сорт = $F_{\phi} < F_{05}$; Нестандарт = 7,8

В блоке вариантов с облепихой наблюдаются результаты, аналогичные участку со смородиной красной (приложение 16). 79,5 % саженцев облепихи в 2002 г. не соответствовало стандарту. Применение торфо-цеолитных удобрений значительно повысило качество посадочного материала данной ягодной культуры. При внесении в почву торф+цеолит+30 % NPK доля саженцев 1-го и 2-го товарных сортов составила 34,4 и 48,7 % соответственно. Полученная закономерность повторяется по годам. В 2004 г. добавление в почву торф+цеолит+30 % NPK способствовало формированию 87 % растений облепихи первого сорта и 13 % второго, в 2006 г. – 72,2 % и 27,8 % соответственно. Улучшение гидротермических условий по годам исследований способствовало статистически значимому росту доли первосортного посадочного материала облепихи на 49,9 % в 2004 г. и на 25,5 % в 2006 г. по отношению к 2002 г. наблюдений, а также снижению доли саженцев второго товарного сорта и нестандарт.

Среднемноголетние наблюдения по вариантам опыта показали значительное увеличение доли товарных саженцев на делянках с изучаемыми

агромелиорантами и достоверное снижение нестандартных растений (рис. 14). Лучший результат зафиксирован при внесении в почву торф+цеолит+30 % NPK, где саженцев первого товарного сорта было получено 64,5 %, что на 51,7 % выше, чем на контроле, и на 46,9 % меньше саженцев, несоответствующих стандарту.

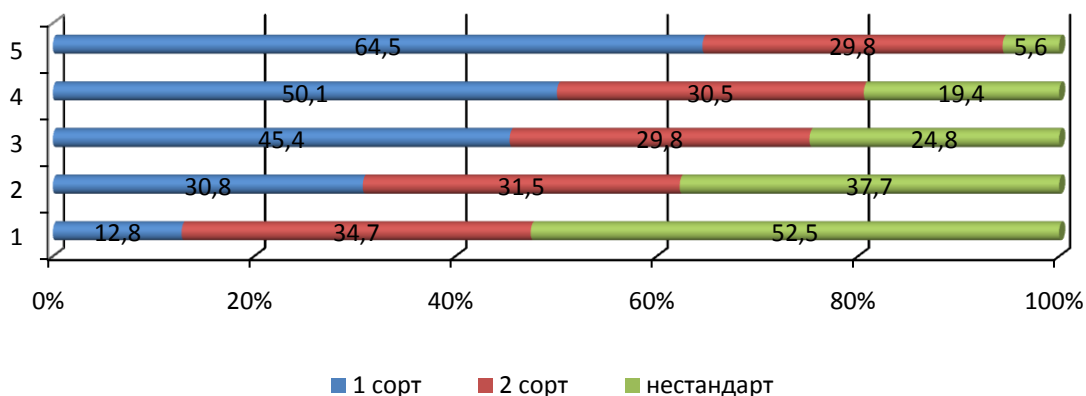


Рисунок 14 – Выход саженцев на участке облепихи при использовании торфо-цеолитных удобрений (среднее за 2002, 2004, 2006 гг.), %

Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Торф+цеолит; 3. Торф+цеолит+10 % NPK; 4. Торф+цеолит+20 % NPK; 5. Торф+цеолит+30 % NPK.

НСР₀₅ фактора: В – 1-й сорт = 7,2; 2-й сорт = $F_{\phi} < F_{05}$; Нестандарт = 9,8

Выход стандартного посадочного материала красной смородины при анализе результатов опыта с органическими, минеральными и органо-минеральными удобрениями показывает, что наименьшая доля саженцев первого товарного сорта получена на контрольном варианте – 26,7 % (2006 г.) и 25 % (2007 г.) (приложение 17). Максимальная товарность саженцев сформировалась на участках с диаммофоской и торф+цеолит+20 % NPK. В 2006 г. этот показатель составил 72,5 % и 77,3 % соответственно, в 2007 г. – 73,3 % и 62,5 % соответственно.

Отметим, что добавление в почву торфа в чистом виде и совместно с цеолитовым туфом также существенно увеличило качество саженцев смородины красной по отношению к контролю на 29,2-48,3 %. Снижение выхода посадочного материала смородины красной 2-го товарного сорта и нестандартта происходит прямо пропорционально увеличению 1-го товарного

сорта. Наименьшее количество нестандартных растений получено на участке с торф+цеолит+20 % NPK – 11,1 % и 10,7 % по годам исследования.

В среднем за три года исследований было установлено, что при двухлетнем цикле выращивания смородины красной гидротермические условия не оказывают существенного влияния на выход высокотоварных саженцев. Качество саженцев зависит от внесенных в почву агроулучшителей (рис. 15).

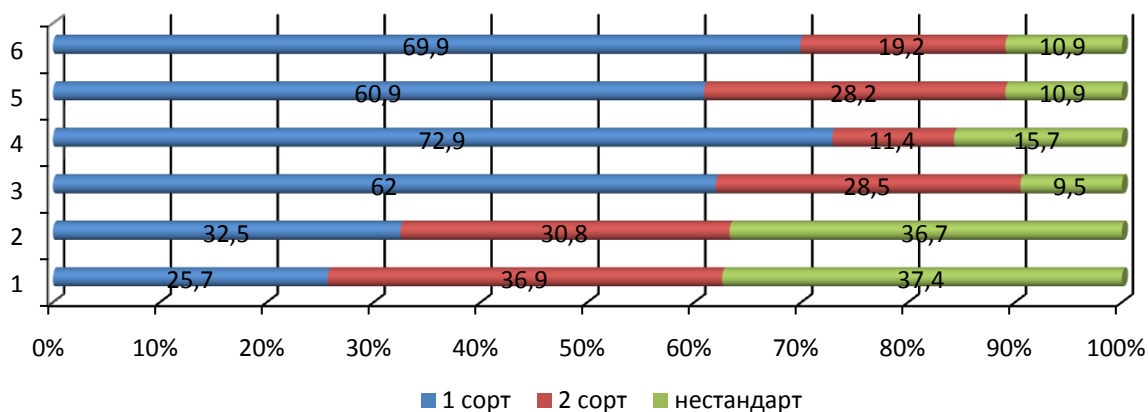


Рисунок 15 – Качество саженцев смородины красной при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (среднее за 2006-2008 гг.), %

Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Цеолит; 3. Торф; 4. Диаммофоска; 5. Торф+цеолит; 6. Торф+цеолит+ 20 % NPK

НСР₀₅ фактора В: 1-й сорт – 6,9; 2-й сорт – $F_{\phi} < F_{05}$; Нестандарт – 7,0

Генотипические особенности облепихи существенно не влияли на выход саженцев первого товарного сорта (приложение 18), в среднем данных растений образовалось 46 % от всего количества посадочного материала. Условия вегетации оказали достоверное влияние на выход стандартной продукции по годам исследования. В 2007 г. в период максимального роста культуры отмечалось повышение температуры воздуха и осадков выше среднеголетних показателей, засушливые периоды часто чередовались с дождями ливневого характера, что способствовало снижению высокотоварных саженцев на 4 % по отношению к 2006 г. и составило 44,3 % и увеличению второсортной продукции на 9,2 % по сравнению с 2006 г., что составило 42,9 %.

Из примененных агроулучшителей лучшие результаты получены на участках с диаммофоской, торфом в чистом виде и торф+цеолит+20 % NPK –

65,5 %, 55,5 % и 54,1 % соответственно, что выше, чем на контроле, в 3,4-2,8 раза (рис. 16). Внесение в почву диаммофоски оказывает максимальный положительный эффект на товарность саженцев облепихи.

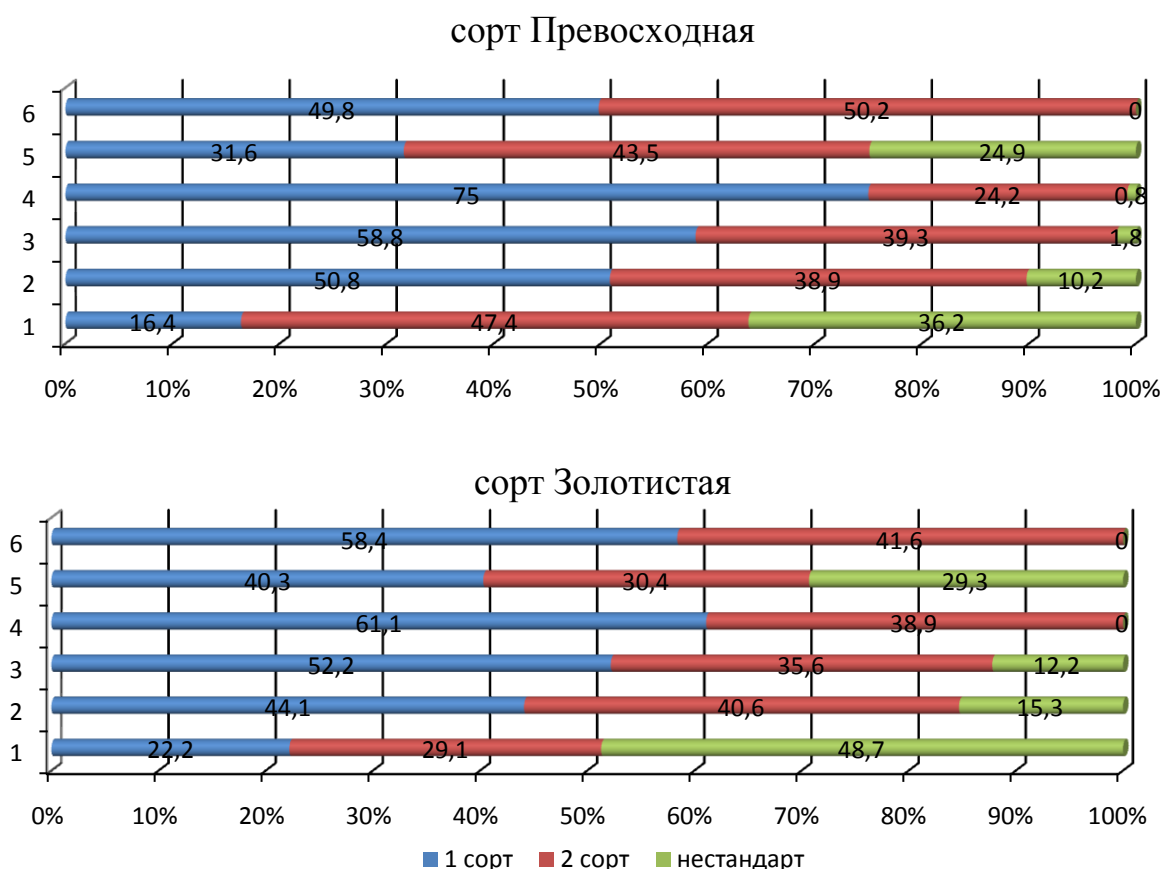


Рисунок 16 – Качество саженцев облепихи при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (среднее за 2006-2008 гг.), %

Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Цеолит; 3. Торф; 4. Диаммофоска; 5. Торф+цеолит; 6. Торф+цеолит+20% NPK

НСР₀₅ фактора В для сорта Превосходная: 1-й сорт – 3,6; 2-й сорт – 5,9; Нестандарт – 3,8

НСР₀₅ фактора В для сорта Золотистая: 1-й сорт – 4,9; 2-й сорт – 3,2; Нестандарт – 4,0

Исследованиями установлено, что улучшение пищевого режима с помощью торфо-цеолитных удобрений, обогащенных 30 и 20 % NPK, в дозе 2 т/га и диаммофоски в дозе 380 кг/га способствовало увеличению выхода стандартного посадочного материала смородины красной и облепихи. Поэтому при размножении смородины красной и облепихи одревесневшими черенками для получения высококачественного посадочного материала в общепринятой технологии черенкования целесообразно применять гранулированные торфо-цеолитные удобрения, насыщенные 30 % NPK при однолетнем цикле

выращивания, торф+цеолит+ 20 % NPK, а также диаммофоску в дозе 380 кг/га при двухлетнем цикле выращивания саженцев

Качество посадочного материала смородины красной при изучении последствий удобрений представлено на рисунке 17.

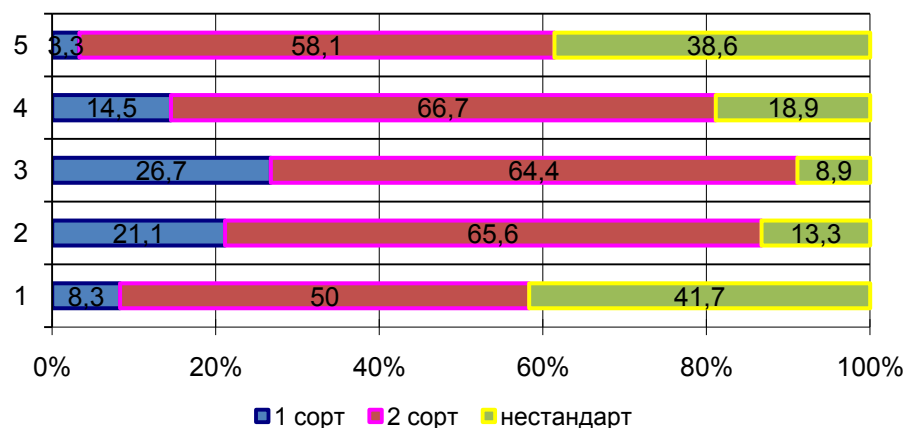


Рисунок 17 – Качество посадочного материала смородины красной при пролонгировании торфо-цеолитных удобрений, 2004 г, %

Условные обозначения: 1. Контроль; 2. Торф+цеолит; 3. Торф+цеолит+10 % NPK; 4. Торф+цеолит+20 % NPK; 5. Торф+цеолит+30 % NPK

На контрольном варианте в 2004 г. было получено незначительное количество саженцев первого сорта. В основном они соответствовали второму товарному сорту (50 %). В период последствий удобрения оказали пролонгирующий эффект, что повысило качество посадочного материала исследуемой культуры. Лучшие результаты получены на варианте торф+цеолит+10 % NPK, где 26,7 % растений соответствовало первому товарному сорту, 64,4 % – второму, 8,9 % – нестандарту. Вероятно, растения в предыдущем году вынесли из почвы меньшее количество элементов питания с биомассой, тем самым увеличилось количество доступных элементов питания для растений.

Таким образом, пролонгирующий эффект в большей степени выражен на делянках с внесением торф+цеолит+10 % NPK, где суммарный выход стандартных саженцев составил 91,1 %.

3.6 Вклад изучаемых факторов в формирование основных биометрических параметров и товарность саженцев смородины красной и облепихи

В нашей работе дана оценка вклада факторов в формирование основных количественных и качественных признаков посадочного материала смородины красной и облепихи в условиях Красноярской лесостепи.

В период 2002-2006 гг. изучаемые торфо-цеолитные удобрения не оказали влияния на ризогенную активность ягодных культур (рис. 18, 19). Окоренение одревесневших черенков находится в большой зависимости от влияния условий вегетации (63,5-94,7%).

На формирование основных параметров: числа побегов, средней длины одного побега, площади ассимиляционной поверхности, числа корней первого порядка, средней длины одного корня, суммарной длины корней доля влияния условий вегетации также имеет большое значение (41-89,7 %). Доля влияния случайных, неизученных факторов в формировании корней на одревесневших черенках смородины красной равна 96,6 %. Число клубеньков на корнях облепихи зависит от удобрений на 35,5 % и случайных факторов на 50,3 %. Вклад применяемых удобрений имеет существенное значение для таких показателей, как средняя длина одного побега, площадь ассимиляционной поверхности (11,9-28 %).

Поражение растений смородины красной столбчатой ржавчиной, на 20,9 % зависит от условий вегетации, на 57 % – от влияния удобрений и 21,9 % – от случайных факторов.

Исследуемые удобрения оказывают значительный вклад в формирование качественных признаков посадочного материала ягодных культур. Так, формирование саженцев смородины красной и облепихи первого товарного сорта зависит на 23,8 % и на 34,6 % соответственно от пищевого режима. Взаимодействие условий вегетации и удобрений оказывает влияние в пределах 4,2-48,2 %.

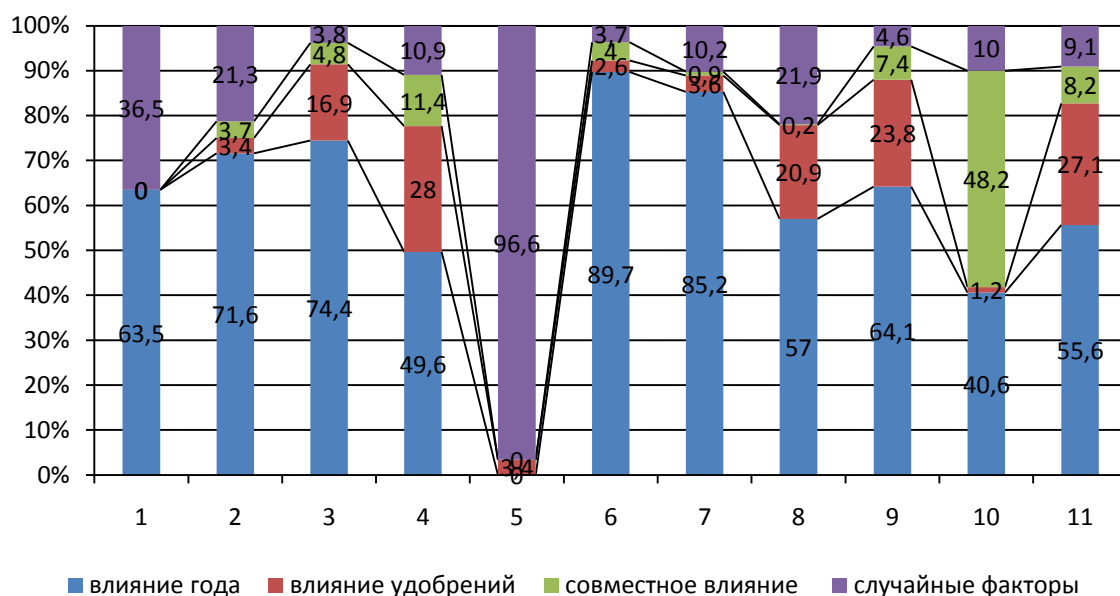


Рисунок 18 – Вклад изучаемых факторов в формирование основных биометрических параметров и товарности посадочного материала смородины красной (2002, 2004, 2006 гг.), %

Условные обозначения: 1 – ризогенез; 2 – количество побегов; 3 – средняя длина 1-го побега; 4 – площадь ассимиляционной поверхности; 5 – количество корней первого порядка; 6 – средняя длина 1-го корня; 7 – суммарная длина корней; 8 – поражение столбчатой ржавчиной; 9 – 1-й товарный сорт; 10 – 2-й товарный сорт; 11 – нестандарт

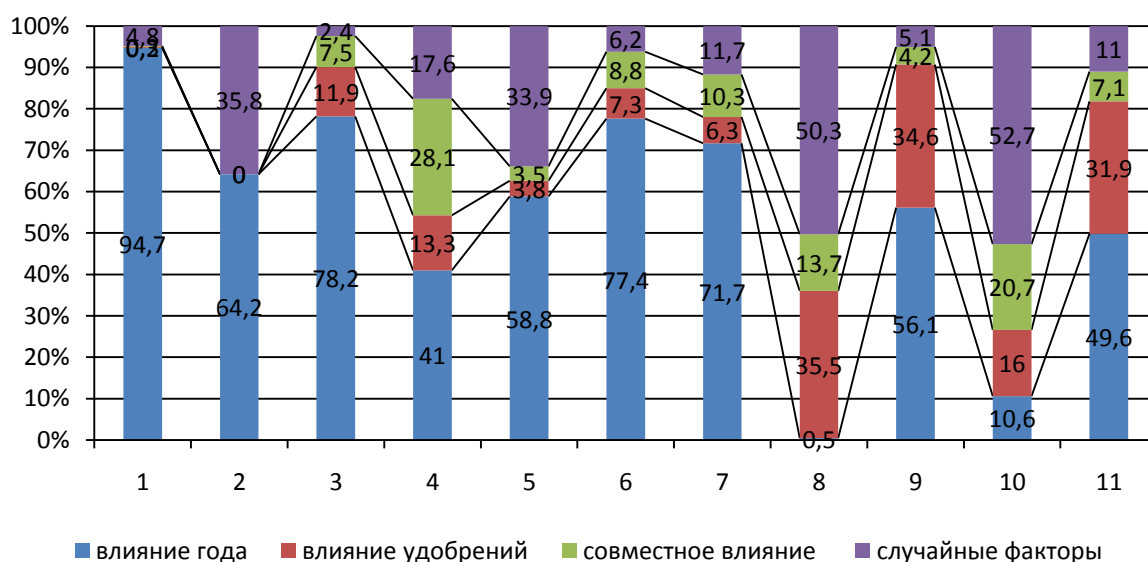


Рисунок 19 – Вклад изучаемых факторов в формирование основных биометрических параметров и товарности посадочного материала облепихи (2002, 2004, 2006 гг.), %

Условные обозначения: 1 – ризогенез; 2 – количество побегов; 3 – средняя длина 1-го побега; 4 – площадь ассимиляционной поверхности; 5 – количество корней первого порядка; 6 – средняя длина 1-го корня; 7 – суммарная длина корней; 8 – количество клубеньков на корнях; 9 – 1-й товарный сорт; 10 – 2-й товарный сорт; 11 – нестандарт

Анализируя вклад факторов в формирование количественных и качественных признаков посадочного материала смородины красной при изучении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений в 2005-2008 гг. отметим, что доля влияния удобрений и взаимодействие «удобрение-годы» (совместное влияние) выражены сильнее, чем в предыдущем опыте (рис. 20). В первый год наблюдений на фенотипические признаки растений оказывают значительное действие условия вегетации. Удобрения внесли существенный вклад в зимостойкость посадочного материала смородины красной (14,5-55,2 %), совместное действие оценивается в 22,2-31,2 %. При доращивании саженцев действие фактора «удобрение» и «удобрение-год» на количественные и качественные признаки значительно. Так, доля влияния изучаемых удобрений на длину побега составляет 30,6 %, «год – удобрение» – 23,2 %; площадь листовой пластинки – 35,6 и 44 %; длина одного корня – 56,1 % и 14 % соответственно. Наблюдается существенный вклад фактора удобрений на выход стандартной продукции (45,9-87,7 %).

Генотипические особенности вносят незначительный вклад в формирование параметров посадочного материала облепихи (рис. 21). Доля влияния данного фактора на окоренение одревесневших черенков составляет 7,1 %, на основные количественные показатели в первый год роста 1,2 – 10,9 %; при доращивании растений – 3,4-11,4 %. Выход стандартных саженцев практически не зависит от сортовых особенностей культуры.

Как и в исследованиях с торфо-цеолитными агроулучшителями выделяется действие удобрений (формирование количественных признаков зависит от этого фактора на 6,1-33,4 %) и условий вегетации (7,7-33,4 %).

Фактор совместного действия «удобрение-сорт», «удобрение-год», «удобрение-год-сорт» оказывают слабое влияние, примерно на одинаковом уровне.

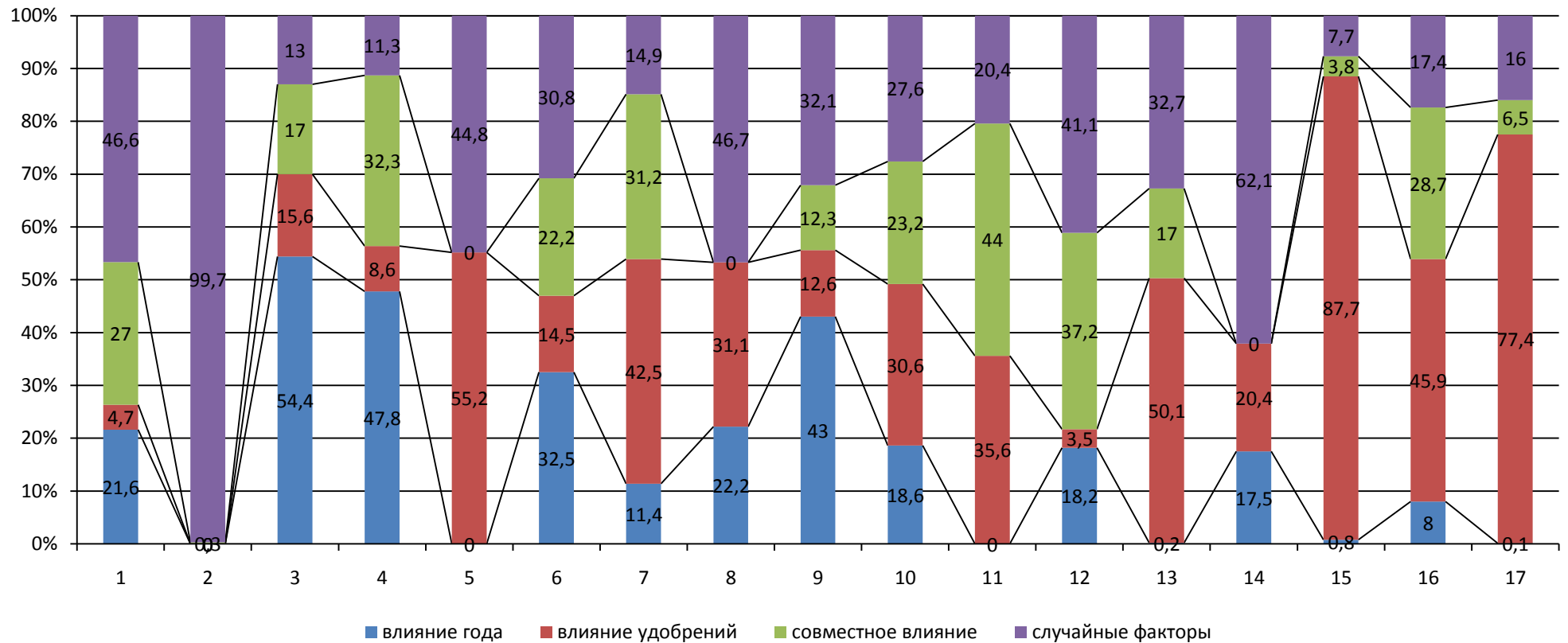


Рисунок 20 – Вклад изучаемых факторов в формирование основных биометрических параметров и товарности посадочного материала смородины красной (2005-2008 гг.), %

Условные обозначения: **1**– ризогенез; **2** – количество побегов, первый год роста; **3** – длина побегов, первый год роста; **4** – площадь ассимиляционной поверхности, первый год роста; **5** – подмерзание древесины; **6** – подмерзание вегетативных почек; **7** – общее состояние в конце вегетации; **8** – поражение столбчатой ржавчиной; **9** – количество побегов, доращивание; **10** – длина побегов, доращивание; **11** – площадь ассимиляционной поверхности, доращивание; **12** – количество корней, доращивание; **13** – длина 1 корня; **14** – суммарная длина корней; **15** – 1-й товарный сорт; **16** – 2-й товарный сорт; **17** нестандарт

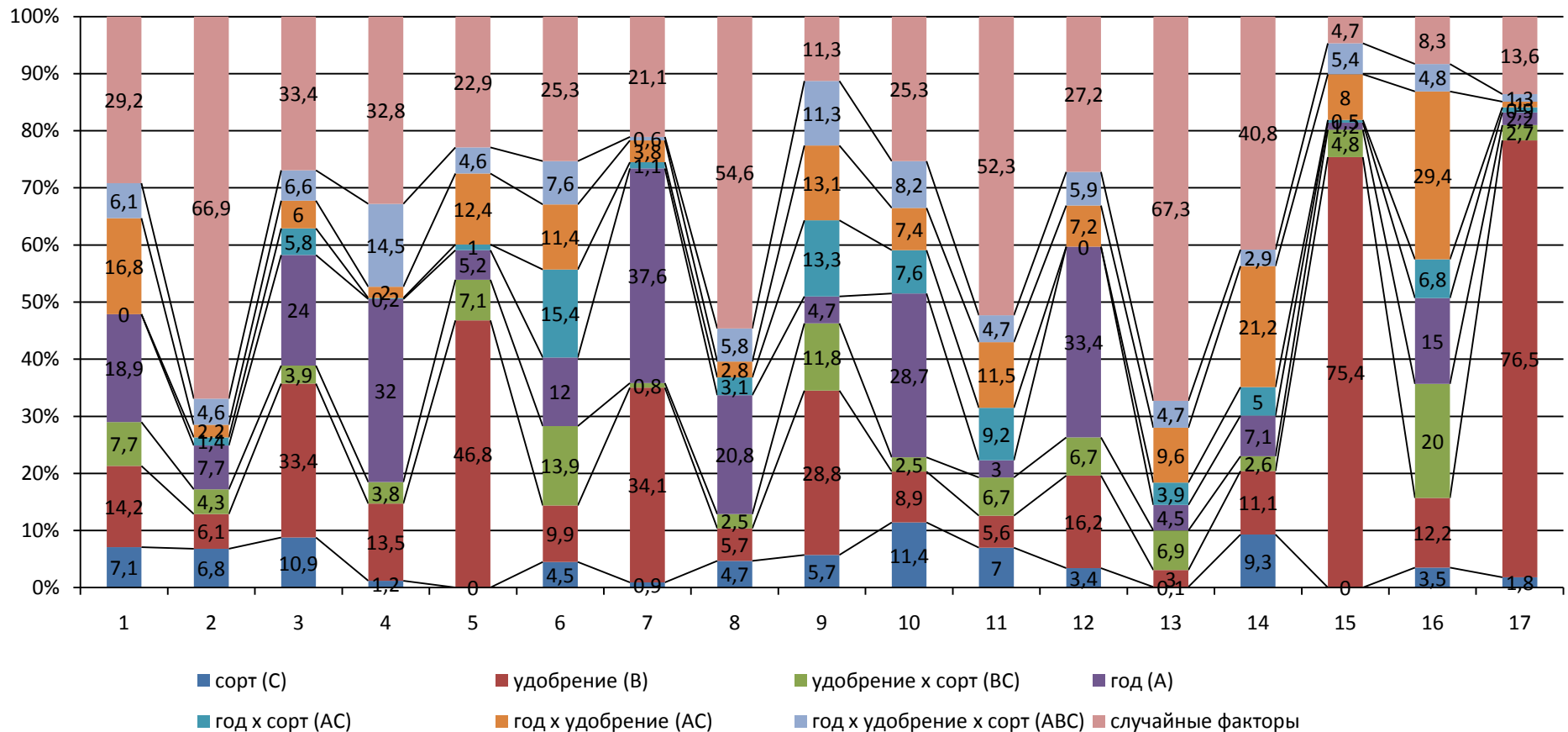


Рисунок 21 - Вклад изучаемых факторов в формирование основных биометрических параметров и товарности посадочного материала облепихи (2005-2008 гг.), %

Условные обозначения: 1- ризогенез; 2 – количество побегов, первый год роста; 3 – длина побегов, первый год роста; 4 – площадь ассимиляционной поверхности, первый год роста; 5 – подмерзание древесины; 6 – подмерзание вегетативных почек; 7 – общее состояние в конце вегетации; 8 – количество побегов, доращивание; 9 – длина побегов, доращивание; 10 – площадь ассимиляционной поверхности, доращивание; 11 – количество корней; 12 – длина 1 корня; 13 – суммарная длина корней; 14 – количество клубеньков; 15 – 1-й товарный сорт; 16 – 2-й товарный сорт; 17 нестандарт

Выход качественного посадочного материала облепихи напрямую зависит от пищевого режима – 75,4 % (Куприна, 2014).

Полученные данные показывают, что в лесостепной зоне Красноярского края с высоким влиянием на биометрические параметры и товарность саженцев смородины красной и облепихи следует использовать торфо-цеолитные удобрения, обогащенные NPK, в дозе 2 т/га, торф в дозе 60 т/га, диаммофоску в дозе 380 кг/га.

3.7 Производственные испытания рекомендованных технологических приемов выращивания саженцев

Земледельческая территория Красноярского края включает три зоны садоводства: южную, лесостепную и зону тайги и подтайги. Питомниководческие хозяйства расположены в наиболее благоприятных для садовых культур условиях: в южной и лесостепной зонах.

Производственные испытания рекомендованных технологических приемов выращивания саженцев способом одревесневшего черенкования, полученных в результате экспериментов, были проведены в 2011-2012 гг. в ФГУП «Минусинское», расположенном в Минусинском районе южного территориального округа и в 2016 г в ООО «Садовый центр Аграрного университета», землепользование которого находится в Красноярской лесостепи.

Почвенно-климатические условия выбранных производственных участков отличаются. В ФГУП «Минусинское» количество осадков 250-300 мм в год, сумма активных температур около 2000 °С, продолжительность вегетационного периода 120-125 дней, безморозного – 105-110 дней, почва – чернозем южный. На территории хозяйствования ООО «Садовый центр Аграрного университета» осадков выпадает 300-350 мм, сумма активных температур 1600-1800 °С, безморозный период непродолжителен 85-100 дней, почва чернозем выщелоченный.

Для испытания в производственных условиях были рекомендованы органо-минеральные удобрения – торф+цеолит+30 % NPK. Результаты внедрения показали положительный эффект (табл. 26, приложения 29-31).

Таблица 26 – Результаты производственных испытаний торфо-цеолитной композиции

Предприятие	Культура	Предмет внедрения	Результаты внедрения		
			товарность саженцев, %		рентабельность, %
			1 сорт	2 сорт	
ФГУП «Минусинское»	смородина красная	торф+цеолит+30 % NPK	52,0	26,2	139,3
ФГУП «Минусинское»	облепиха	торф+цеолит+30 % NPK	61,5	25,1	111,5
ООО «Садовый центр Аграрного университета»	смородина красная	торф+цеолит+30 % NPK	48,0	20,7	118,3

В питомнике ФГУП «Минусинское» внесение в почву композиции торф+цеолит+30% NPK в дозе 2 т/га при высадке одревесневших черенков смородины красной способствовало увеличению формирования саженцев первого товарного сорта. Фактически получено саженцев данной категории 52,0 %, что на 43 % больше по сравнению с технологией, применяемой на предприятии. Доля саженцев второго сорта увеличилась на 5,3 % и составила 26,2 %. За счет увеличения выхода стандартной продукции уровень рентабельности производства саженцев возрос до 139,3 %.

Аналогичная ситуация сложилась на участке размножения облепихи. Технология, применяемая на предприятии, не позволяет получать высокотоварные саженцы данной культуры, более 60 % выращенного материала не соответствует требованиям ОСТа и доращивается в течение следующего года. При внесении торфо-цеолитных удобрений, обогащенных 30 % NPK, получено стандартных саженцев 86,6 %, уровень рентабельности составил 111,5 %.

На участке одревесневшего черенкования смородины красной в ООО «Садовый центр Аграрного университета» также были использованы удобрения в модификации торф+цеолит+30% NPK. Суммарный выход

саженцев первого и второго товарных сортов составил 68,7 %, что на 21 % превышает показатели технологии предприятия. Рентабельность производства – 118,3 %.

Таким образом, внедрение торфо-цеолитных удобрений, насыщенных 30 % NPK в питомниках региона, расположенных в разных почвенно-климатических зонах показало явное преимущество перед применяемыми технологиями.

4 ФОРМИРОВАНИЕ САЖЕНЦЕВ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ОСНОВЕ ТОРФА

Рассмотрим влияние стимуляторов роста на основе торфа на корнеобразование и развитие посадочного материала ягодных культур. Использовали гуминовые препараты – гумат натрия из торфа и оксидат торфа. В качестве сравнения применяли регулятор роста гетероауксин, обладающий выраженным росторегулирующим эффектом и рекомендованным в питомниководстве.

За основу брали концентрации и экспозиции гумата натрия и оксидата торфа исходя из рекомендаций Сибирского НИИ сельского хозяйства и торфа (г. Томск) – 0,01% раствор гумата натрия и 0,001% раствор оксидата торфа при замачивании черенков в течение суток. Для эксперимента концентрации и экспозиции используемых стимуляторов роста увеличивали и уменьшали в два раза.

При использовании для оценки нескольких показателей бывает сложно установить, какой же из вариантов является лучшим: по одному параметру вариант может превышать другие, а по другому – иметь худшие характеристики. Для того чтобы выявить, какой же из вариантов имеет максимальный суммарный результат, необходимо найти комплексный критерий.

Для суммарного рейтинга по комплексу признаков мы предлагаем систему показателей, основанную на использовании комплекса подобранных способов диагностики количественных и качественных показателей растений в сочетании с методом упорядочивания образцов по совокупности признаков (Плюта, 1980).

Система показателей включает в себя комплекс лабораторных методов оценки качественных и количественных показателей ягодных культур. Число методов определяется их надежностью и адекватностью полевой оценке, а также их пропускной способностью (Патуринский, 2003).

В данной системе предлагается использовать девять методов: четыре по диагностике биометрических параметров ягодных культур (число побегов, средняя длина одного побега, площадь ассимиляционной поверхности, суммарная длина корней); три по диагностике морозоустойчивости (подмерзание древесины, подмерзание вегетативных почек, общее состояние растений в конце вегетационного периода); один по диагностике ризогенеза ягодных культур (окоренение) и один по диагностике суммарного выхода товарных саженцев первого и второго сорта.

Рабочая программа для персонального компьютера разработана в ФГБНУ Красноярский НИИСХ П.В. Пасиковым.

Программа работает следующим образом. Каждому из признаков придается определенный весовой коэффициент, который определяет его значимость для системы (он не должен быть больше 1). Определяется эталон развития, представляющий собой гипотетический образец и сочетающий в себе максимальные полученные значения по всем вышеназванным показателям. Затем отыскиваются коэффициенты, которые служат мерой близости к эталону. На основании коэффициентов варианты опыта ранжируются, причем первый ранг соответствует образцу, наилучшим образом сочетающему в себе биометрические параметры, морозоустойчивость, ризогенез и товарность саженцев, и так далее, по возрастающей.

Ризогенную активность одревесневших черенков смородины красной и облепихи определяли в год посадки, в конце вегетационного периода, зимостойкость растений – весной при распускании почек и в конце вегетации. Оценку биометрических параметров и товарность посадочного материала ягодных культур проводили в сентябре при выкопке саженцев.

Из 20 вариантов опыта по отдельным признакам влияние стимуляторов роста на основе торфа на биометрические параметры и товарность саженцев ягодных культур неоднозначно.

Результаты обработки экспериментальных данных предложенным методом отражает таблица 27 и приложения 19-23.

Таблица 27 – Дифференциация ягодных культур по комплексу признаков (окоренение, биометрические параметры, зимостойкость, качество саженцев) при использовании стимуляторов роста на основе торфа

Номер варианта опыта	Ризогенез, %	Количество побегов, шт.	Длина побегов, см	Площадь листа, см ²	Суммарная длина корней, см	Подмерзание древесины, баллы	Подмерзание почек, баллы	Общее состояние в конце вегетации, баллы	Выход товарных саженцев, %	Ранг развития
красная смородина, сорт Красная Андрейченко										
1. Контроль	53,3	2,5	50,2	35,3	172,8	1,6	1,3	3,7	88,8	20
2. Гетероауксин	86,7	2,6	48,9	36,7	221,3	1,3	1,2	3,9	66,7	17
15. Оксидат торфа, 0,002 % 12 ч	80,0	3,3	52,5	36,3	259,1	0,6	0,4	4,3	91,7	1
8. Гумат натрия, 0,02 % 36 ч	93,3	2,9	50,2	51,8	222,3	0,5	0,4	4,5	80,0	2
17. Оксидат торфа, 0,002 % 36 ч	100,0	2,6	50,7	43,7	238,8	0,4	0,2	4,7	73,4	3
облепиха, сорт Превосходная										
1. Контроль	53,3	1,3	42,8	5,7	84,6	1,7	1,2	3,4	33,3	20
2. Гетероауксин	46,7	1,4	55,2	6,6	205,3	2,1	2,2	3,9	100,0	16
13. Оксидат торфа, 0,001 % 24 ч	53,3	1,6	80,1	5,1	292,7	0,9	0,6	4,7	100,0	1
14. Оксидат торфа, 0,001 % 36 ч	46,7	1,7	94,2	7,7	141,7	0,5	0,5	4,6	83,3	2
4. Гумат натрия, 0,01 % 24 ч	53,3	1,6	68,7	7,3	188,9	0,7	1,0	4,5	77,8	3
облепиха, сорт Золотистая										
1. Контроль	33,3	1,3	65,3	6,6	102,5	1,5	1,7	3,3	66,7	20
2. Гетероауксин	46,6	2,0	66,8	6,5	159,4	1,7	1,6	3,7	100,0	11
13. Оксидат торфа, 0,001 % 24 ч	60,0	1,6	66,7	7,9	175,1	0,6	0,6	4,8	100,0	1
14. Оксидат торфа, 0,001 % 36 ч	46,6	1,7	87,8	9,5	146,5	0,4	0,5	4,6	72,2	2
4. Гумат натрия, 0,01 % 24 ч	53,3	1,3	75,2	8,2	152,0	0,5	0,3	4,1	98,9	3

В блоке вариантов с замачиванием черенков смородины красной при суммарной оценке посадочного материала культуры самые высокие ранги развития (1-4) имели растения на вариантах с обработкой черенков 0,002 % оксидатом торфа при времени экспозиции 12 часов, 0,02 % гуматом натрия и 0,002 % оксидатом торфа при замачивании черенков в течение 36 часов, 0,001 % оксидатом торфа при экспозиции 24 часа. Замачивание черенкового материала по стандартной методике института торфа (0,01 % раствор гумата натрия в течение суток) не оказало высокого суммарного влияния на развитие саженцев. Ранг развития на данном варианте соответствует 14. Низкий ранг развития также был получен при использовании для стимуляции корнеобразования гетероауксина, он соответствовал 17.

Ризогенная активность на лучших вариантах достоверно превышает контрольный показатель и находится в пределах 80-100 %. Увеличение концентрации гуминовых веществ и времени экспозиции не оказало токсичного влияния на окоренение смородины красной.

Растения в среднем имели 2,6-3,3 побега первого порядка ветвления, данное значение существенно не отличалось от контроля. Длина побегов зависит от суммарной длины корней ($r = 0,68$) (приложение 24) и варьирует от 47,1 до 52,5 см. Замачивание гуминовыми веществами не оказало достоверного влияния на прирост длины побегов. Площадь ассимиляционной поверхности смородины красной достоверно превышает контроль на 16,5-20,2 см² при использовании 0,02 % гумата натрия при времени экспозиции 36 часов и 0,001 % оксидата торфа при экспозиции 24 часа. Среди вариантов с лучшими рангами развития существенное превышение суммарной длины корней зафиксировано на делянке с замачиванием черенков 0,002 % оксидатом торфа и времени экспозиции 12 часов – 259,1 см.

Гуминовые вещества повышают сопротивляемость сельскохозяйственных культур к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям, т.е. обладают свойствами адаптогена, что особенно важно в условиях Сибири (Калиниченко, 2006). Стимуляторы роста на основе торфа значительно

повысили устойчивость посадочного материала к низким отрицательным температурам. Подмерзание древесины оценивается в 0,4-0,6 балла, подмерзание почек 0,2-0,5 балла. Подмерзание почек напрямую зависит от подмерзания древесины ($r = 0,92$). Общее состояние растений в конце вегетации 4,3-4,7 балла. В итоге выход товарных саженцев на данных вариантах составил 73,4-91,7 %, главным образом на этот признак повлияло количество побегов ($r = 0,65$).

Растения облепихи высший ранг развития имели при замачивании черенков оксидатом торфа в концентрации 0,001 % и времени экспозиции 24 часа. Ризогенез сорта Превосходная составил 53,3 %, сорта Золотистая – 60 %.

Растения сорта Превосходная имели в среднем по 1,6 побега длиной 80,1 см, среднюю площадь листьев $5,1 \text{ см}^2$, коэффициент корреляции с ризогенезом составил ($r = 0,45$) (приложение 25). Суммарная длина корней – 292,7 см. Подмерзание древесины 0,9, вегетативных почек 0,6 балла. Подмерзание почек напрямую зависит от подмерзания древесины ($r = 0,78$). Общее состояние растений в конце вегетации 4,7 балла. В итоге выход товарных саженцев составил 100 %, корреляционная связь с ризогенезом составляет $r = -0,43$. Уменьшение ризогенной активности приводит к увеличению выхода стандартной продукции, что обусловлено более развитой корневой системой ($r = 0,45$), в итоге улучшается общее состояние растений в конце вегетации ($r = 0,41$).

Растения сорта Золотистая на данном варианте имели по 1,6 побега первого порядка ветвления со средней длиной 66,7 см, площадь листовой пластинки $7,9 \text{ см}^2$. Суммарная длина корней – 175,1 см. Подмерзание древесины и почек соответствует 0,6 балла ($r = 0,89$) (приложение 26). Общее состояние к концу вегетационного периода – 4,8 балла. В итоге, выход товарных саженцев составил 100 % растений, главным образом на этот признак повлиял ризогенез ($r = 0,41$), суммарная длина корней ($r = 0,76$).

Первую некорневую подкормку молодых растений облепихи проводили в год окоренения при начале роста побегов, вторую в год доращивания.

Концентрация рабочего раствора соответствовала концентрации, в которой замачивали черенки.

В наших исследованиях была сделана попытка определить влияние дополнительных некорневых подкормок стимуляторами роста на биометрические параметры растений облепихи. Известно, что гуминовые кислоты влияют на проницаемость клеточных мембран, повышают активность ферментов дыхания, синтез белков и углеводов, активируют обменные процессы и увеличивают проникновение питательных веществ через поры растений, что приводит к лучшей усвояемости их растениями. Гуматы замедляют отдачу воды клетками, одновременно поддерживая в них соответственно степень гидролиза, увеличивая содержание хлорофилла, продуктивность фотосинтеза и транспирации, что приводит к ускорению роста и развития растений (Фирсов, 2002).

По суммарной оценке первое место по ранжированию занимает вариант с замачиванием черенков и подкормкой саженцев облепихи 0,001 % раствором оксидата торфа. Ризогенез в данном варианте для сорта Превосходная составил 46,7 %, для сорта Золотистая – 53,3 %. Растения сорта Превосходная имели в среднем по 1,3 побега длиной 85,4 см, площадь листовой пластинки – 10,4 см². Суммарная длина корней – 154 см. Подмерзание древесины 0,8 балла, подмерзание вегетативных почек 0,7 балла, показатели напрямую взаимосвязаны ($r = 0,91$) (приложение 27). Общее состояние растений в конце вегетации соответствовало 4,7 балла, влияние показателей корневой системы на этот признак составляет $r = 0,57$. Выход товарных саженцев был равен 83,3 %, значительную долю влияния на данный показатель оказывает ризогенез культуры ($r = 0,47$).

Биометрические параметры сорта Золотистая характеризовались следующими показателями: в среднем по 1,8 побега длиной 83,9 см, площадь листовой пластинки 10,5 см². Суммарная длина корней 194,7 см, корреляционная зависимость от ризогенеза составила $r = 0,75$ (приложение 28). Подмерзание древесины и вегетативных почек – 1,2 балла, корреляционная

зависимость этих показателей – $r = 0,83$. Общее состояние растений в конце вегетации соответствовало 4,7 балла. Выход товарных саженцев составил 100 %.

Анализ результатов обработки одревесневших черенков стимуляторами роста на основе торфа свидетельствует об их высокой росторегулирующей активности. По отдельным показателям нет однозначного влияния данных препаратов на биометрические и товарные характеристики смородины красной и облепихи. При суммарной оценке самые высокие ранги имели растения смородины красной обработанные 0,002 % раствором оксидата торфа, при времени экспозиции 12 часов и растения облепихи обоих сортов обработанные 0,001 % раствором оксидата торфа оксидата торфа при времени замачивания черенков 24 часа.

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ И ОБЛЕПИХИ СПОСОБОМ ОДРЕВЕСНЕВШЕГО ЧЕРЕНКОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

В питомниках осуществляется весь цикл работ по выращиванию саженцев ягодных культур, начиная от размножения и заканчивая реализацией продукции. Экономическая эффективность данного процесса характеризуется системой показателей, включающей выход посадочного материала с единицы площади, трудоемкость производства саженцев, себестоимость 1 саженца, прибыль от реализации посадочного материала, уровень рентабельности (Минаков, 2004; Егоров, 2009; Егоров, 2014).

Несмотря на высокие производственные затраты, которые по вариантам опытов составляют 4962,6-7966,0 тыс.руб. с 1 га, производство посадочного материала экономически оправдано.

Использование новых удобрений в технологии одревесневшего черенкования имеет большое значение в увеличении прибыли хозяйства за счет повышения выхода товарных саженцев.

Себестоимость рассчитывалась на основании нормативных затрат в технологической карте, с учетом хозяйственных и производственных затрат по эксплуатационным насаждениям на участке размножения ФГБНУ «Красноярский НИИСХ». Цена саженцев красной смородины и облепихи применялась на уровне фактической реализации посадочного материала в ФГБНУ «Красноярский НИИСХ»: для красной смородины первый сорт – 100 руб., второй – 60 руб.; для облепихи первый сорт – 100 руб., второй – 50 руб.

В первом опыте уровень рентабельности выращивания саженцев смородины красной и облепихи на контроле составил 52,7 и 31,8 % соответственно (табл. 28).

Несмотря на увеличение затрат в вариантах со значительными дозами НРК в торфо-цеолите, уровень рентабельности возрос благодаря более высокой продуктивности. Максимальная рентабельность была получена при

использовании торф+цеолит+30 % NPK: для красной смородины 139,2 % и облепихи – 111,5 %.

Таблица 28 – Экономическая эффективность выращивания саженцев ягодных культур при использовании торфо-цеолитных удобрений

Варианты	Выход саженцев, шт./га	Затраты, тыс. руб./га	Себестоимость 1 шт., руб.	Прибыль, тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
красная смородина, сорт Красная Андрейченко					
Контроль	212520	6925,6	32,5	3652,4	52,7
Торф+цеолит	217000	6994,0	32,2	7342,4	104,9
Торф+цеолит+ 30 % NPK	215880	6992,8	32,3	9739,3	139,2
облепиха, сорт Превосходная					
Контроль	145320	5959,6	41,0	1895,8	31,8
Торф+цеолит	150920	6044,1	40,0	3268,7	54,0
Торф+цеолит+ 30 % NPK	160720	6199,9	38,5	6914,0	111,5

При двухлетнем цикле производства без внесения в почву агроулучшителей рентабельно только выращивание саженцев красной смородины (табл. 29).

Таблица 29 – Экономическая эффективность выращивания саженцев ягодных культур по двухлетнему циклу при использовании органических, минеральных и органо-минеральных удобрений

Варианты	Выход саженцев, шт./га	Затраты, тыс. руб./га	Себестоимость 1 шт., руб.	Прибыль, тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
красная смородина, сорт Красная Андрейченко					
Контроль	191800	6697,4	34,9	5003,1	74,7
Торф	221200	7124,0	32,2	11632,2	163,2
Торф+цеолит+ 20% NPK	207480	6940,0	33,4	10709,2	154,3
Диаммофоска	212520	7006,0	32,9	10295,2	146,9
облепиха, сорт Превосходная					
Контроль	80360	5095,5	63,4	-28,5	-0,5
Торф	70840	4962,6	70,0	52,5	1,0
Торф+цеолит+ 20% NPK	70840	4975,8	70,2	330,1	6,6
Диаммофоска	91280	5263,1	57,6	2729,3	51,8
облепиха, сорт Золотистая					
Контроль	61320	4821,7	78,6	-219,9	-4,5
Торф	68880	4934,4	71,6	334,1	6,7
Торф+цеолит+ 20% NPK	73640	5016,0	68,1	815,9	16,2
Диаммофоска	80360	5106,2	63,5	1366,9	26,7

На контроле уровень рентабельности составил 74,7 %. Внесение торфа в чистом виде в дозе 60 т/га способствовало увеличению данного показателя в 2,2 раза. Необходимо отметить, что внесение в почву торф+цеолит+20 % NPK и диаммофоски в чистом виде также способствовало увеличению уровня рентабельности в 2 раза за счет увеличения выхода товарной продукции.

На контрольном участке с облепихой в данном опыте производство саженцев оказалось убыточным. Максимальный уровень рентабельности получен на варианте с диаммофоской 51,8-26,7 % в зависимости от сорта.

Расчет экономической эффективности пролонгирования торфо-цеолитных удобрений на участке со смородиной красной показал, что использование гранул торф+цеолит+10 % NPK рентабельно – 48,3% (табл. 30).

Таблица 30 – Экономическая эффективность выращивания саженцев смородины красной при пролонгировании торфо-цеолитных удобрений

Варианты	Выход саженцев, шт./га	Затраты, тыс. руб./га	Себестоимость 1 шт., руб.	Прибыль, тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
Контроль	115360	5598,6	48,5	1154,4	20,6
Торф+цеолит+10% NPK	121800	5705,7	46,8	2759,9	48,3

В опыте со стимуляторами роста (табл. 31) максимальный уровень рентабельности соответствовал вариантам первого ранга развития и составил 186,7 % для смородины красной при замачивании одревесневших черенков в 0,002 % оксидате торфа и времени экспозиции 12 часов, 145,2 % и 134,9 % – для облепихи сортов Превосходная и Золотистая соответственно на варианте 0,001 % оксидат торфа, замачивание в течение 24 часов.

При этом отметим, что использование стимуляторов корнеобразования полученных на основе торфа месторождения Темное, более эффективно, чем традиционно применяемый в питомниководстве препарат герероауксин.

Таблица 31 – Экономическая эффективность применения стимуляторов роста на основе торфа при выращивании саженцев ягодных культур

Варианты	Выход саженцев, шт./га	Затраты, тыс. руб./га	Себестоимость 1 шт., руб.	Прибыль, руб./га	Уровень рентабельности, %
красная смородина, сорт Красная Андрейченко					
Контроль	149240	6085,9	40,7	4863,3	79,9
Гетероауксин	240800	7410,8	30,7	10472,3	141,3
Гумат натрия, 0,02 %, 36 ч	261240	7695,9	29,4	12474,7	162,0
Оксидат торфа, 0,002 %, 12 ч	224000	7161,0	31,9	13373,5	186,7
Оксидат торфа, 0,002 %, 36 ч	280000	7966,0	28,4	11714,5	147,0
облепиха, сорт Превосходная					
Контроль	149240	6085,9	40,7	458,2	7,5
Гетероауксин	130760	5829,0	44,5	3252,0	55,7
Гумат натрия, 0,01 %, 24 ч	149240	6085,9	40,7	3973,2	65,2
Оксидат торфа, 0,001 %, 24 ч	149240	6085,9	40,7	8837,9	145,2
Оксидат торфа, 0,001 %, 36 ч	130760	5820,3	44,5	1323,6	22,7
облепиха, сорт Золотистая					
Контроль	93240	5280,9	56,6	-412,9	-7,8
Гетероауксин	130480	5824,9	44,6	2513,0	43,1
Гумат натрия, 0,01 %, 24 ч	149240	6085,9	40,7	2879,	47,3
Оксидат торфа, 0,001 %, 24 ч	168000	6355,6	37,8	8579,7	134,9
Оксидат торфа, 0,001 %, 36 ч	130480	5550,6	49,5	968,0	17,4
облепиха, сорт Превосходная (некорневые подкормки)					
Контроль	93240	5286,3	56,7	-416,6	-7,8
Гетероауксин	112000	5564,7	49,6	17,3	0,3
Гумат натрия 0,01 %, 24 ч	149240	5825,6	44,5	3298,3	56,6
Гумат натрия, 0,01%, 36 ч	149240	5556,0	49,6	2517,6	45,3
Оксидат торфа, 0,001%, 24 ч	130760	5825,6	44,5	2045,0	35,1
облепиха, сорт Золотистая, (некорневые подкормки)					
Контроль	93240	5286,3	56,7	361,9	6,8
Гетероауксин	112000	5564,7	49,6	1887,9	33,9
Гумат натрия, 0,01%, 24 ч	149240	6091,3	40,8	7585,8	124,5
Гумат натрия, 0,01%, 36 ч	112000	5556,0	49,6	3460,4	62,2
Оксидат торфа, 0,001%, 24 ч	149240	6091,3	40,8	5929,3	97,3

Дополнительные некорневые подкормки растений облепихи стимуляторами роста привели к увеличению затрат, что несколько снизило экономическую эффективность производства саженцев. Максимальный уровень рентабельности соответствовал варианту второго ранга развития растений.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что использование органо-минеральных удобрений и стимуляторов роста на основе торфа при производстве саженцев ягодных культур является экономически оправданным. Лучшие экономические показатели производства посадочного материала смородины красной и облепихи при выращивании в течение одного года обеспечивает внесение в почву торф+цеолит+30 % NPK в дозе 2 т/га. Прибыль из расчета на 1 га в зависимости от породы составляет 9739,3-6914,0 тыс. руб. Уровень рентабельности 139,2-111,5 %.

В двухлетнем цикле производства экономическая эффективность использования торфа в качестве удобрений подтверждается только при выращивании саженцев смородины красной. Внесение торфа 60 т/га и торф+цеолит+20 % NPK 2 т/га формирует прибыль в 11632,26-10709,26 тыс.руб. с 1 га, рентабельность 163,28-154,31 %. На участке с облепихой экономически целесообразнее внесение диаммофоски в дозе 380 кг/га, прибыль в зависимости от сорта составляет 2729,39-1366,92 тыс.руб. с 1 га, рентабельность 51,8-26,7 %.

Экономическая эффективность пролонгирования торфо-цеолитных удобрений при выращивании саженцев смородины красной подтверждается на варианте с внесением в почву торфо-цеолита, обогащенного 10 % NPK в дозе 2 т/га, прибыль составляет 2759,9 тыс. руб. с 1 га, уровень рентабельности 48,3 %.

Наиболее высокие показатели экономической эффективности производства саженцев ягодных культур при использовании стимуляторов роста на основе торфа установлены в варианте с замачиванием черенков в 0,002 % оксидате торфа при экспозиции 12 часов для смородины красной: прибыль

13373,5 тыс. руб. с 1 га, рентабельность 186,7 %; при экспозиции 24 часа для облепихи: прибыль в зависимости от сорта 8837,9-8579,7 тыс.руб. с 1 га, уровень рентабельности 145,2-134,9 %. Дополнительное опрыскивание растений облепихи изучаемыми стимуляторами роста снижает прибыль и уровень рентабельности на данных вариантах. Лучшие экономические показатели установлены на варианте 0,01 % гумат натрия при экспозиции 24 часа для сорта Превосходная – прибыль 3298,3 тыс.руб/га, рентабельность 56,6%; для сорта Золотистая – прибыль 7585,8 тыс.руб/га, рентабельность 124,5%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлена возможность использования агромелиорантов на основе минерально-сырьевых ресурсов Сибирского федерального округа (торф – Красноярский край, Томская область; цеолит – Красноярский край) в технологии одревесневшего черенкования кустарниковых ягодных культур.

2. Окоренение одревесневших черенков смородины красной зависело от погодных условий, сложившихся в начале вегетационного периода. При высоком увлажнении и температуре выше климатической нормы ризогенез черенкового материала культуры составил 81,8-90,5 %. При дефиците влаги и высоких температурных показателях происходило существенное снижение окореняемости черенков (до 64,1-79,2 %). При умеренно теплой погоде с продуктивными осадками композиции торф+цеолит+20 % NPK и торф+цеолит+30 % NPK оказывали положительный эффект на ризогенную активность одревесневших черенков облепихи (87,1-86,6 %). При нестабильных, резких перепадах температуры воздуха, повышении увлажненности в начале вегетационного периода добавление в почву торфа в дозе 60 т/га и диаммофоски в дозе 380 кг/га способствовало достоверному увеличению окоренения черенкового материала данной культуры. Генотипические особенности облепихи оказывали существенное влияние на ризогенез культуры, способность к окоренению черенков сорта Превосходная была лучше, чем сорта Золотистая.

3. Используемые агромелиоранты результативно повлияли на биометрические параметры и качественные показатели смородины красной и облепихи. При однолетнем цикле выращивания на варианте торф+цеолит+30 % NPK выход саженцев первого товарного сорта смородины красной составил 56,6 %, облепихи – 64,5 %. Добавление в почву диаммофоски и гранулы торф+цеолит+20 % NPK при двухлетнем цикле выращивания растений способствовало формированию 72,9-69,9 % саженцев смородины красной первого сорта и 65,5-54,1 % облепихи.

4. Пролонгирующий эффект торфо-цеолитных удобрений выявлен на участке с применением торф+цеолит+10 % NPK. В условиях дефицита влаги увеличился суммарный выход стандартных саженцев и составил 91,1 %.

5. Внесение в почву цеолита в дозе 2 т/га приводило к увеличению устойчивости растений смородины красной к возбудителю столбчатой ржавчины. Использование торфо-цеолитных удобрений, обогащенные 30 % NPK, и диаммофоска, напротив, снижали устойчивость саженцев к заболеванию.

6. Технологический прием внесения в почву композиции торф+цеолит+20 % NPK и диаммофоски способствовал снижению степени подмерзания древесины побегов смородины красной и облепихи до 1,2-1,3 балла. Общее состояние саженцев смородины красной и облепихи на участках с минеральными удобрениями в чистом виде, торф+цеолит и торф+цеолит+20 % NPK в конце вегетационного периода составляло 4,8 балла (растения с хорошим приростом, практически без повреждений).

7. Дисперсионный анализ показал, что при однолетнем цикле выращивания способом одревесневшего черенкования на выход стандартных саженцев смородины красной оказало влияние применение композиции торф+цеолит+30 % NPK (23,8 %). При двухлетнем цикле производства смородины красной существенный вклад составила композиция торф+цеолит+20 % NPK (87,7 %). В процессе выращивания саженцев облепихи существенный вклад на выход и качество стандартных саженцев при однолетнем цикле выращивания оказали торфо-цеолитные композиции, обогащенные 30 % NPK, (34,6 %) при двухлетнем цикле – внесение диаммофоски в дозе 380 кг/га (75,4 %).

8. В результате производственных испытаний торфо-цеолитной композиции, обогащенной 30 % NPK, в условиях ФГУП «Минусинское», расположенного в южной зоне садоводства Красноярского края и в ООО «Садовый центр Аграрного университета» лесостепной зоны, подтверждена эффективность новых нетрадиционных удобрений в технологии

одревесневшего черенкования. Доля стандартных саженцев смородины красной увеличилась на 21,0-38,3 %, облепихи на 46,9 % по сравнению с традиционной технологией, применяемой на предприятиях.

9. Установлена высокая росторегулирующую активность стимуляторов роста на основе торфа. Замачивание одревесневших черенков смородины красной в течение 12 часов в 0,002 % растворе оксидата торфа способствовало окоренению черенкового материала на 80,0 %, суммарному выходу саженцев первого и второго товарного сорта на 91,7 %. На участке с облепихой лучший эффект как при дополнительных подкормках, так и без них, был получен при замачивании черенков в 0,001 % оксидате торфа в течение 24 часов, ризогенез составил 46,7-60,0 % в зависимости от сорта, товарность посадочного материала – 83,3-100 %.

10. Применение усовершенствованных приемов технологии одревесневшего черенкования способствовало повышению уровня рентабельности. При однолетнем цикле выращивания саженцев внесение в почву гранул торф+цеолит+30 % NPK экономически результативно. Увеличение рентабельности производства саженцев смородины красной составляет 86,5 п.п., облепихи 79,7 п.п. по сравнению с контролем. При двухлетнем цикле выращивания посадочного материала смородины красной использование торфа Тигрицкого месторождения в дозе 60 т/га увеличивало рентабельность на 88,5 п.п., композиции торф+цеолит+20 % NPK в дозе 2 т/га на 79,6 п.п. При выращивании саженцев облепихи наиболее рентабельно использование диаммофоски в дозе 380 кг/га – увеличение на 26,7-51,8 п.п. по сравнению с контролем.

11. Наилучшие экономические показатели производства саженцев с применением в технологии стимуляторов роста обеспечило замачивание одревесневших черенков смородины красной в 0,002 % растворе оксидата торфа в течение 12 часов (рентабельность 186,7 %), облепихи в 0,001 % растворе оксидата торфа при экспозиции 24 часа (рентабельность 145,2-134,9 %).

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. При размножении смородины красной способом одревесневшего черенкования при однолетнем цикле выращивания перед высадкой черенкового материала внести в почву гранулированное торфо-цеолитное удобрение в модификации торф+цеолит+30 % NPK в дозе 2 т/га. При двухлетнем цикле производства применить удобрительную композицию торф+цеолит+20 % NPK в дозе 2 т/га или диаммофоску в дозе 380 кг/га.

3. Перед высадкой черенков облепихи внести в почву торф+цеолит+30 % NPK в дозе 2 т/га при однолетнем цикле выращивания или диаммофоску в дозе 380 кг/га при двухлетнем цикле выращивания саженцев.

3. При подготовке одревесневших черенков к высадке обработать черенки смородины красной раствором оксидата торфа в течение 12 часов в концентрации 0,002 %, облепихи в течение 24 часов в концентрации 0,001 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агафонов, Н.В. Укоренение черенков вишни в зависимости от возраста маточных растений / Н.В. Агафонов, В.В. Фаустов // Доклады ТСХА. – 1964. – Вып. 98. – С. 139-146.
2. Аладина, О.Н. Влияние возраста маточных растений на ризогенную способность крыжовника / О.Н. Аладина // Известия ТСХА. – 2006. – Вып.4. – С. 47-51. (а)
3. Аладина, О.Н. Оптимизация технологии зеленого черенкования садовых растений / О.Н. Аладина // Известия ТСХА. – 2013. – Вып.4. – С. 5-21.
4. Аладина, О.Н. Роль внекорневых обработок физиологически активными веществами в зелёном черенковании садовых растений / О.Н. Аладина, С.В. Акимова, Н.П. Корсункина // Известия ТСХА. – 2006. – В.3. – С. 46-56. (б)
5. Аладина, О.Н. Эффективность применения ретардантов на крыжовнике при обработке маточных растений в разные фазы развития / О.Н. Аладина, Н.П. Корсункина, И.В. Скоробогатова // Известия ТСХА. – 2006. – В.2. – С. 74-83. (в)
6. Александров, В.Г. Анатомия растений / В.Г. Александров. – М.: Советская наука, 1954. – С. 76-91.
7. Алексеев, Д.Е. Влияние укрывания поверхностей субстрата на формирование саженцев из одревесневших черенков / Д.Е. Алексеев // Садоводство и виноградарство. – 1999. – № 4. – С. 25-26.
8. Алиханова, А.А. Естественное вегетативное возобновление лещины обыкновенной и потенции к её изолированным структурам: дис. ... к.б.н.: 03.00.12 / А.А. Алиханова; ДГУ. – Махачкала, 2009. – 144 с.
9. Арбаков, К.А. Технология размножения облепихи в условиях Бурятии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / К.А. Арбаков, Алт. гос. – Барнаул, 2003. – 17 с.

10. Арсеньева, Т. Смородина красная / Т. Арсеньева // Настольная книга садовода. – СПб.: Лань, 2000. – С. 316-337.
11. Архипов, В.А. Торф Томской области как сырье в производстве удобрений / В.С. Архипов, С.Г. Маслов, Н.А. Шинкеев // Роль минерально-сырьевой базы в устойчивом функционировании плодородия почв. – Красноярск, 2001. – С. 94-100.
12. Байбеков, Р.Ф. Агроэкологическое состояние дерново-подзолистых и чернозёмных почв в условиях длительного применения удобрений / Р.Ф. Байбеков, Д.Ю. Колтыхов // Агрохимический вестник. – 2003. – № 3. – С. 25-30.
13. Байкалов, И.Л. Садоводам Сибири: Альбом-справочник / И.Л. Байкалов. – Абакан, 2002. – С. 142-147.
14. Балобин, В.Л. Выращивание саженцев плодовых и ягодных культур / В.Л. Балобин, Л.В. Бондарь, А.И. Пуцило, А.Ф. Радюк. – Минск: Ураждай, 1982. – С. 56-60.
15. Баранова, Е.А. Закономерности образования придаточных корней у растений / Е.А. Баранова // Труды Главного ботанического сада АН СССР. – М., 1951. – С. 168-193.
16. Баранова, О.А. Технология и сравнительная эффективность способов вегетативного размножения черной смородины в лесостепи Алтайского края: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / О.А. Баранова. – Л., 1971. – 17 с.
17. Безуглова, О.С. Новый справочник по удобрениям и стимуляторам роста / О.С. Безуглова. – Ростов-н-Д., 2003. – С. 257-263.
18. Безуглова, О.С. Удобрения и стимуляторы роста / О.С. Безуглова. – Ростов-н-Д.: Феникс, 2003. – С. 257-263.
19. Белов, В.Ф. Питомниководство ягодных культур / В.Ф. Белов. – М.: Россельхозиздат, 1985. – С. 54-109.
20. Белых, А.М. Экологические основы промышленной культуры облепихи / А.М. Белых, А.А. Кузьмина // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2004. – № 2. – С. 45-47.

21. Беляев, А.А. Влияние штаммов бактерий рода *Bacillus* на размножение черной смородины одревесневшими черенками / А.А. Беляев, М.В. Штерншис, Т.В. Шпатова // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – №1. – С. 38-40.
22. Богословский, В.Н. Агротехнологии будущего. Книга I. Энергены / В.Н. Богословский, Б.Е. Левинский, В.Г. Сычев. – М.: Антиква, 2004. – 164 с.
23. Бородачев, М.П. Питомник в коллективном саду / М.П. Бородачев, Л.В. Бородачева. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 94 с.
24. Бугаков, П.С. Агрономическая характеристика почв земледельческой зоны Красноярского края / П.С. Бугаков, В.В. Чупрова. – Красноярск: изд-во КрасГАУ, 1995. – С. 62-75.
25. Бурмистров, А.Д. Ягодные культуры / А.Д. Бурмистров. – Л.: Колос, 1972. – С. 191.
26. Бурый, Ю.Д. Особенности выращивания саженцев черной смородины в низкогорье Алтая: дис. ... канд. с.-х. наук / Ю.Д. Бурый. – Горно-Алтайск, 1972. – 150 с.
27. Бутова, О.Ф. Черенкование можжевельников на гидропонике / О.Ф. Бутова, Е.Н. Шадрина // Плодоводство, семеноводство и интродукция древесных растений: мат-лы VI Междунар. науч. конф. – Красноярск, 2003. – С. 15-17.
28. Бутова, О.Ф. Черенкование кипариса вечнозеленого в оранжерее / О.Ф. Бутова // Ярославский педагогический вестник. – 2012. – Т. III. – С. 112-114.
29. Валягина-Малютин, Е.Т. Защита сада от вредителей и болезней / Е.Т. Валягина-Малютин. – СПб.: Невский проспект, 2004. – С. 137.
30. Васильев, В.И. Ягодники / В.И. Васильев. – Алма-Ата, 1966. – С. 131-142.
31. Васильева, О.Ю. Особенности регенерации видов, форм и сортов роз при зеленом черенковании / О.Ю. Васильева // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2004. – № 6. – С. 19-24.

32. Велчев, В. Производство посадочного материала черной смородины / В. Велчев, А. Таликов // Растениеводство науки. – 2003. – № 6. – С. 491-498.
33. Верещагин, В.И. Использование природных цеолитов в составе воздушных вяжущих взвесей повышенной водостойкости / В.И. Верещагин, В.Н. Смирнская, С.В. Эрдман // Цеолиты Красноярского края. – Красноярск, 1998. – С. 113-121.
34. Вишнякова, Н.М. Микроклимат и урожай при мульчировании почвы пленкой / Н.М. Вишнякова. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 80 с.
35. Волошин, Е.И. Руководство по применению торфа и сапропеля на удобрение / Е.И. Волошин. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2014. – С. 9-10.
36. Воробьева, А.М. Ягодные кустарники / А.М. Воробьева // Московский рабочий. – 1982. – № 2. – С. 25-43.
37. Воронина, А.И. Выращивание оздоровленного посадочного материала ягодных культур / А.И. Воронина, Е.И. Глебова, А.И. Поташева. – Л.: ВО Агропромиздат, 1987. – С. 43-71.
38. Гамбур, К.З. Изучение активности пироксидазы и ИУК-оксидазы в суспензионных культурах тканей табака и сои / К.З. Гамбур, Л.А. Подолянина, В.М. Ситнева // Физиология растений. – 1977. – Т. 24, Вып.3. – С. 542.
39. Гамзиков, Г.П. Возможности использования нетрадиционных удобрений в сибирском земледелии / Г.П. Гамзиков, О.И. Гамзикова, П.С. Широких // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №3. – С. 9-12.
40. Гамова, К.Д. Размножение яблони зелёными черенками / К.Д. Гамова // Научные основы садоводства Сибири. – Новосибирск: РАСХН Сиб. отд. НИИСС им. М.А. Лисавенко, 1996. – С. 96-100.
41. Гантимуров, И.И. Почвоведение / И.И. Гантимуров. – Новосибирск, 1975. – 132 с.
42. Гегечкори, Б.Г. Формирование площади листовой поверхности яблони в зависимости от подвоя и площади питания / Б.Г. Гегечкори, А.А. Кладь // Садоводство и виноградарство. – 2002. – № 1. – С. 8-9.

43. Голяева, О.Д. Адаптивные сорта красной смородины селекции ВНИИСПК / О.Д. Голяева, О.В. Панфилова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. 39 (№ 1). – С. 96-100.
44. Горбунов, И.В. Оценка зимостойкости генеративных органов смородины черной в условиях Восточного Забайкалья / И.В. Горбунов // Агро XXI. – 2013. – № 7-9. – С. 10-12.
45. Горовая, А.И. Гуминовые вещества / А.И. Горовая, Д.С. Орлов, О.В. Щербенко. – Киев: Наукова Думка, 1995. – 303 с.
46. ГОСТ 26204-91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО. – Введ. 01.07.1993. – М.: Издательство стандартов, 1992. – 5 с.
47. ГОСТ 26488-85. Почвы. Определение нитратов по методу ЦИНАО. – Введ. 01.07.1986. – М.: Издательство стандартов, 1985. – 4 с.
48. ГОСТ 26489-85. Почвы. Определение обменного аммония по методу ЦИНАО. – Введ. 01.07.1986. – М.: Издательство стандартов, 1985. – 5 с.
49. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. Сорта растений. – М.: Официальное издание, 2015. – 468 с.
50. Гудковский, В.А. Современные проблемы устойчивых агроэкосистем и пути их решения / В.А. Гудковский, Е.М. Цуканова, А.П. Фирсов // Садоводство и виноградарство XXI века: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. Ч. 1. – Краснодар, 1999. – С. 29-40.
51. Гурьянова, Ю.В. Формирование площади листьев и содержание хлорофилла в листьях при минеральном питании / Ю.В. Гурьянова, В.В. Рязанова // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2012. – № 4. – С. 30-31.
52. Гуськов, А.В. Активность пироксидазы у клоновых подвоев яблони, различающихся по способности к ризогенезу / А.В. Гуськов, И.А. Тихомиров, Ф.Я. Поликарпова // Физиология растений. – 1988. – Т.35, Вып.5. – С. 945-954.
53. Гуськов, А.В. Метаболизм ауксинов в растениях и его регуляция / А.В. Гуськов // Итоги науки и техники ВИНТИ. Физиология растений. – 1991. – Т.8. – С. 154.

54. Давидянц, Э.С. Влияние тритерпеновых гликозидов *Silphiumperfoliatum*L. на рост проростков гороха и пшеницы / Э.В. Давидянц, Л.П. Нешина, И.В. Нешин // Растительные ресурсы. – 2001. – Вып.3. – С. 93-96.
55. Давидянц, Э.С. Способ стимулирования и роста черенков / Э.С. Давидянц, А.Ф. Кольцов // Растительные ресурсы. – 2004. – № 8. – С. 194.
56. Давидянц, Э.С. Эффективность экстракта Сильфиума пронзеннолистного как регулятора роста при укоренении черенков / Э.С. Давидянц, А.Ф. Кольцов // Агрохимия. – 2006. – № 7. – С. 29-32.
57. Даньшин, И.И. Размножение селекционно-ценных древесных растений стеблевыми черенками / И.И. Даньшин // Лесное хозяйство. – 1984. – № 3. – С. 44.
58. Деканосидзе, Г.Е. Биологическая роль, распространение и химическое строение тритерпеновых гликозидов / Г.Е. Деканосидзе, В.Я. Чирова, Т.В. Сергиенко. – Тбилиси: Мецниеребе, 1984. – 374 с.
59. Дерюгин, И.П. Питание и удобрение овощных и плодовых культур / И.П. Дерюгин, А.Н. Кулюкин. – М.: Изд-во МСХА, 1998. – С. 55-79.
60. Джураева, Ф.К. Потенциал продуктивности и биохимический состав красной смородины в условиях Оренбуржья / Ф.К. Джураева, Е.А. Иванова, Г.Р. Мурсалина // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т 39. – С. 71-75.
61. Домашнилец, В.Г. Особенности вегетативного размножения видов рода жимолость флоры Средней Азии в условиях культуры ИРБС АН УССР / В.Г. Домашнилец // Интродукция и акклиматизация растений. Т. 11. – Киев, 1989. – С. 46-47.
62. Доспехов, В.А. Методика полевого опыта / В.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
63. Драгавцев, А.П. Южное плодоводство / А.П. Драгавцев, Г.В. Трусевич. – М.: Колос, 1970. – С. 106-110.
64. Дубовицкая, Н.И. Возраст и регенерация у растений: докл. дис. / Н.И. Дубовицкая; Гл. бот. сад АН СССР. – М., 1953. – 22 с.

65. Дубовицкая, Н.И. Каллюс как очаг новообразования у растений / Н.И. Дубовицкая, Г.Г. Фауст // Доклады АН. Серия биология: изд. АН СССР. – 1954. – №. 4. – С. 19-27.
66. Дягтерева, И.А. Роль ассоциативной азотфиксации в повышении продуктивности небобовых культур, биологической активности и их плодородия / И.А. Дягтерева, И.А. Чернов, П.В. Михеев // Аграрная Россия. – 2001. – №6. – С. 55-59.
67. Егоров, Е.А. Адаптивный потенциал винограда в условиях стрессовых температур зимнего периода: метод. рекомендации / Е.А. Егоров, К.А. Серпуховитина, В.С. Петров. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2006. – 156 с.
68. Егоров, Е.А. Организация воспроизводства в промышленном плодоводстве / Е.А. Егоров. – Краснодар, 2009. – 267 с.
69. Егоров, Е.А. Экономическая сущность ресурсосбережения в интенсивном плодоводстве / Е.А. Егоров, Ж.А. Шадрина, Г.А. Кочьян // Садоводство и виноградарство. – 2014. – №5. – С. 7-12.
70. Ермаков, Б.С. Размножение многолетних растений в любительском садоводстве / Б.Е. Ермаков. – М.: Знание, 1999. – С. 37-40.
71. Ермаков, Б.С. Технология выращивания облепихи / Б.С. Ермаков, В.В. Фауст. – М.: Россельхозиздат, 1983. – С. 36-39.
72. Ершова, И.В. Сортовое разнообразие Алтайской облепихи по биохимическому составу плодов / И.В. Ершова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 31 (Ч. 1). – С. 163-170.
73. Жбанова, Е.В. Биохимическая оценка сортов смородины красной в условиях ЦЧР. / Е.В. Жбанова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2013. – Т. 37 (№ 1). – С. 146-152.
74. Жолкевич, В.Н. Изучение клеточно-физиологических изменений под действием ростовых веществ стимуляторов на рост клеток в фазе растяжения / В.Н. Жолкевич // Труды института физиологии растений им. К.А. Тимирязева АН СССР. – 1954. – Выт.8. – С. 215-228.

75. Зёдинг, Г. Ростовые вещества растений / Г. Зёдинг; под ред. Ю.В. Ракитина. – М., 1955. – 311 с.
76. Иванова, З.Я. Декоративные кустарники Западной Сибири и способы их размножения / З.Я. Иванова. – Новосибирск: Зап. Сиб. кн. изд-во, 1974. – С. 122-124.
77. Исачкин, А.В. Сортовой каталог ягодных культур России / А.В. Исачкин, Б.Н. Воробьев, О.Н. Аладина. – М.: Астрель АТС, 2003. – С. 82-84, 131-152, 184-185.
78. Калиниченко, М.С. Применение стимулятора роста растений гуминовой природы из торфа в сельском хозяйстве Томской области / М.С. Калиниченко, Л.В. Касимова, Э.В. Титова, И.Б. // Рекомендации. – Томск, 2006. – 13 с.
79. Кандаурова, В.В. Совершенствование технологии окоренения одревесневших черенков смородины черной / В.В. Кандаурова, В.Ф. Северин // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. статей II Междунар. науч.-практ. конф. Кн. 1. – Барнаул, 2007. – С. 389-390.
80. Карычев, К.Г. Эффективное размножение клоновых подвоев одревесневшими черенками / К.Г. Карычев, И.П. Савеко // Садоводство и виноградарство. – 2003. – № 6. – С. 8-11.
81. Касаткин, А.Ф. Опыт выращивания рассады под синтетическими пленками в Белоруссии / А.Ф. Касаткин // Применение полимерных пленок в овощеводстве. – М.: Колос, 1964. – С.131-139.
82. Касимова, Л.В. Активирование торфа для получения органических удобрений нового поколения / Л.В. Касимова, А.В. Кравец // Роль минерально-сырьевой базы в устойчивом функционировании плодородия почв. – Красноярск, 2001. – С. 242-243.
83. Касимова, Л.В. Влияние гуминовых препаратов из торфа на урожайность пшеницы / Л.В. Касимова, Н.А. Перченко, А.В. Кравец // Гуминовые вещества в биосфере: тез. докл. II Междунар. конф. – М.-СПб. – 2003. – С. 111-112.

84. Каширская, О.В. Качественные показатели посадочного материала для интенсивных садов ЦЧР / О.В. Каширская // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 1. – С. 38-40.
85. Кефели, В.И. Природные ингибиторы роста и фитогормоны / В.И. Кефели. – М.: Наука, 1974. – 253 с.
86. Клименко, А.К. Розы / В.Н. Клименко, З.К. Клименко. – Симферополь: Таврия, 1974. – 207 с.
87. Князев, С.Д. Производство оздоровленного посадочного материала ягодных и малораспространенных культур: монография / С.Д. Князев, О.Д. Голяева, Г.П. Жук – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2012. – 244 с.
88. Коваленко, А.К. Розы: привитые и корнесобственные / А.К. Коваленко // Цветоводство. – 1975. – № 3. – С. 12-24.
89. Колесник, Н.М. Препарат «Вермистим» – биоудобрение и стимулятор для садов и виноградников / Н.М. Колесник // Дождевые черви и плодородие почв: мат-лы I Междунар. конф. – Владимир, 2002. – С. 194-195.
90. Колесников, В.А. Плодоводство / В.А. Колесников. – М.: Колос, 1979. – С. 170 – 185.
91. Колесников, В.А. Частное плодоводство / В.А. Колесников. – М.: Колос, 1973. – С. 375-381.
92. Колесникова, В.Л. Садоводство Сибири / В.Л. Колесникова, Е.М. Кузьмина. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2006. – С. 168-172.
93. Колесникова, В.Л. Экологическая оценка применения обогащенных цеолитов под овощные культуры: дис. ... канд. биол. наук. / В.Л. Колесникова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 1999. – С. 33-54.
94. Комиссаров, Д.А. Биологические основы размножения растений черенками / Д.А. Комиссаров. – М.: Лесная промышленность, 1964. – 204 с.
95. Кондаков, А.К. Современная система минерального питания и удобрения плодовых и ягодных растений / А.К. Кондаков, Ю.В. Трунов, О.А. Грезнев // Достижения науки и техники АПК, 2009. – № 2. – С.22-23.

96. Коркина, О.А. Вегетативное размножение декоративных ив / О.А. Коркина // Исследования природных и социально-экономических систем Урала. Инновационные процессы и проблемы развития: мат-лы II Всерос. науч.-практич. конф. – Екатеринбург, 2013. – С. 20-30.
97. Коробкова, Т.С. Влияние ауксина на рост и развитие черной смородины в условиях криолитзоны / Т.С. Коробкова, К.А. Петров // Проблемы устойчивого развития садоводства Сибири. – Барнаул, 2003. – С. 300-303.
98. Кравец, А.В. Влияние стимуляторов гуминовой природы из торфа на вегетативное размножение узумбарской фиалки / А.В. Кравец // Сб. трудов Томского с.-х. института, Новосибирского государственного аграрного ун-та. – Вып. 5. – Томск, 2002. – С. 66-69.
99. Краюшин, Н.С. Красная смородина / Н.С. Краюшин, В.И. Степанычев, А.А. Юшев. – СПб.: Агропромиздат, ООО Диамант, 2000. – 41 с.
100. Кренке, Н.П. Регенерация растений / Н.П. Кренке. – М., 1950. – 152 с.
101. Крупкин, П.С. Чернозёмы Красноярского края / П.С. Крупкин. – Красноярск, 2002. – С. 167-204.
102. Крылова, И.И. Система минеральных подкормок при зелёном черенковании клоновых подвоев яблони / И.И. Крылова // Выращивание посадочного материала плодовых и ягодных культур. – М., 1981. – С. 30-36.
103. Крылова, И.И. Эффективность форм азотных удобрений при зелёном черенковании: агротехника и сортоизучение плодовых культур / И.И. Крылова. – М., 1985. – С. 44-50.
104. Кузлякина, В.М. Рекомендации по выращиванию саженцев роз и сирени / В.М. Кузлякина. – М.: Россельхозиздат, 1972. – 12 с.
105. Куклина, А.Г. Стимуляция укоренения черенков жимолости съедобной с помощью фитона / А.Г. Куклина, В.С. Александрова, Л.В. Рункова // Регуляторы роста и развития растений: тез.докл. II Междунар. конф. – М., 1993. – С. 255.

106. Куминов, Е.П. Садам цвести / Е.П. Куминов. – Красноярск: Кн. изд-во, 1985. – С. 15-26.
107. Куминов, Е.П. Смородина / Е.П. Куминов, Т.В. Жидёхина. – М.: ООО АТС, 2003. – С. 4-37.
108. Куминов, Е.П. Черная смородина в Восточной Сибири / Е.П. Куминов. – Красноярск: Краснояр. кн. изд-во, 1983. – С. 13-15.
109. Куминова, П.И. Красная смородина / П.И. Куминова // Наш сад и огород. – Красноярск: Краснояр. кн. изд-во, 1993. – С. 97-101.
110. Куприна, М.Н. Вклад факторов в формирование основных биометрических и качественных показателей посадочного материала облепихи при использовании торфо-цеолитных удобрений / М.Н. Куприна // Фундаментальные исследования. – 2014. - №. – 11(7). – С. 1564 – 1569 (100 %).
111. Курыдин, И.И. Плодоводство / И.И. Курыдин, В.В. Молиновский. – М.: Государственное издание с.-х. литературы, 1954. – С. 559-560.
112. Лактионов, Н.И. Гумус как природное коллоидное поверхностно-активное вещество / Н.И. Лактионов. – Харьков: Изд-во Харьков. ун-та, 1978. – С. 17-32.
113. Леонов, И.М. Сибирское плодоводство / И.М. Леонов. – Новосибирск, 1972. – С. 77.
114. Лихолат, Т.В. Регуляторы роста древесных растений / Т.В. Лихолат. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 125 с.
115. Луковский, А.П. Проблемы селекции плодовых растений на юге России / А.П. Луковский, С.Н. Артюх, Л.И. Дутова // Садоводство и виноградарство: мат-лы науч.-практ. конф. – Краснодар, 2001. – С. 134-140.
116. Любинский, Н.А. Физиологические основы вегетативного размножения растений / Н.А. Любинский. – Киев: Изд-во АН УССР, 1957. – 245 с.
117. Майборода, Н.М. Агроруды Красноярского края – на службу урожаю / Н.М. Майборода, В.Ф. Терехова // Роль минерально-сырьевой базы в

устойчивом функционировании плодородия почв: мат-лы Всерос. науч.-практич. конф. – Красноярск, 2001. – С. 59-66.

118. Максименко, А.П. Использование ассоциативных азотфиксаторов при выращивании древесных и кустарниковых пород / А.П. Максименко, А.В. Юрченко // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 30. – С. 3-11.

119. Майдебура, В.И. Выращивание плодовых и ягодных саженцев / В.И. Майдебура, В.М. Васюта. – Киев: Урожай, 1989. – С. 110-121.

120. Мак-Милан Броуз, Ф. Размножение растений / Ф. Мак-Милан Броуз. – М.: Мир, 1987. – С. 140-148.

121. Малина, смородина... / И. Путырский, В. Прохоров, П. Родионов. – Ростов-н-Д.: Феникс, 2004. – С. 35-36.

122. Маслова, В.А. Изучение закономерностей наследования способности к регенерации придаточных корней у зелёных черенков гибридов яблони F_1 / В.А. Маслов, В.М. Лунькова, А.В. Исачкин // Известия ТСХА. – 2005. – Вып.4. – С. 74-82.

123. Маслова, В.А. Способность видов, форм, клоновых подвоев и сортов яблони к размножению зелёными черенками / В.А. Маслова // Известия ТСХА. – 1996. – Вып.1. – С. 156-176.

124. Метлицкий, З.А. Плодовый питомник / З.А. Метлицкий. – М.: Оргизсельхозгиз, 1959. – С. 61-62.

125. Милановский, Е.Ю. Лиофольно-лиофобные свойства органического вещества и структуры почвы / Е.Ю. Милановский, Е.В. Шеин, А.А. Степанов // Почвоведение. – 1993. – №6. – С. 122-126.

126. Мистратова, Н.А. Совершенствование способа зеленого черенкования для размножения черной смородины и облепихи в условиях Красноярской лесостепи: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.08. / Н.А. Мистратова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 154 с.

127. Минаков, И.А. Экономика сельского хозяйства / И.А. Минаков, Л.А. Сабетова, Н.И. Куликов. – М.: КолосС, 2004. – 328 с.

128. Михайлова, Н.В. Количественные параметры симбиотической азотфиксации облепихи / Н.В. Михайлова, С.Н. Хабаров, П.Р. Шотт // Садоводство и виноградарство. – 2005. – №3. – С. 20-22.
129. Михайлова, Н.В. Усыхание облепихи / Н.В. Михайлова, Т.К. Смыкова. – Барнаул, 2015. – 61 с.
130. Мишенина, М.П. Повышение укореняемости черенков тополя итальянского пирамидального при помощи ФАВ / М.П. Мишенина, С.С. Таран // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 8. – С. 127-128.
131. Мишустин, Е.Н. Ассоциации почвенных микроорганизмов / Е.Н. Мишустин. – М.: Наука, 1975. – С. 77-87.
132. Моисейченко, В.Ф. Методика опытного дела в плодоводстве и овощеводстве / В.Ф. Моисейченко. – Киев: Выща школа, 1988. – С. 118-119.
133. Морозова, И.В. Влияние обработки корневой системы гетероауксином на рост и обмен веществ рассады томатов / И.В. Морозова // Доклады АН СССР. – 1959. – №2. – С. 417-419.
134. Мочалов, В.В. Смородина / В.В. Мочалов. – Новосибирск, 1977. – С. 77.
135. Мукина, Л.Р. Влияние удобрений на урожайность яровой пшеницы на серой лесной почве / Л.Р. Мукина, А.А. Шпедт // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – №8 – 2007. – С. 9-12.
136. Мукина, Л.Р. Водно-физические, водно-химические и агротехнические свойства цеолитсодержащих пород и субстратов на их основе / Л.Р. Мукина, Т.П. Рыбкина // Теоретические и практические аспекты экологически чистых систем земледелия гумидной зоны Сибири. – Красноярск, 1996. – С. 123-137.
137. Мукина, Л.Р. Перспективы получения удобрений нового поколения на основе агроруд Сибири / Л.Р. Мукина // Роль минерально-сырьевой базы в устойчивом функционировании плодородия почв: мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2001. – С. 8-14.

138. Мукина, Л.Р. Формирование устойчивости овощных культур под действием различных доз и фракций цеолита / Л.Р. Мукина, В.Л. Колесникова // Вестник КрасГАУ. – 2000. – №6. – С. 114-118.

139. Муханин, И.В. Современные технологии производства посадочного материала для интенсивных насаждений яблони / И.В. Муханин // Сб. науч. тр. ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Воронеж, 2005. – С. 168-173.

140. Мякишева, С.Н. Влияние биоактивных веществ на размножение красной смородины зелёными черенками / С.Н. Мякишева // Почвы, жизнь, благосостояние: сб. мат-лы Всерос. конф. – Пенза, 2000. – С. 287-289.

141. Нечаев, Л.А. Влияние применения гумата калия на продуктивность пивоваренного ячменя / Л.А. Нечаев, А.Ф. Путинцев, В.И. Зотиков // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – №6. – С. 33-36.

142. Никитенко, Г.Ф. Опытное дело в полеводстве / Г.Ф. Никитенко. – М.: Россельхозиздат, 1982. – С. 122-123.

143. Никифоров, С.В. Влияние биопрепаратов на укоренение одревесневших черенков смородины / С.В. Никифоров. – 2014. – Т 40 (№ 2). – С. 28-33.

144. Ожерельева, З.Е. Адаптивный потенциал облепихи крушиновидной в контролируемых условиях / З.Е. Ожерельева, Н.И. Богомолова // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 12(66). – С. 47-49.

145. Ожерельева, З.Е. Зимостойкость облепихи крушиновидной в условиях Орловской области / З.Е. Ожерельева, Н.И. Богомолова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т.32, Ч.2. – С. 103-110.

146. Пантелеева, Е.И. Размножение облепихи одревесневшими черенками / Е.И. Пантелеева // Актуальные задачи селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений на современном этапе. – Новосибирск, 2005. – С. 455-459.

147. Панфилова О.В. К вопросу засухоустойчивости и зимостойкости смородины красной (обзор) / О.В. Панфилова // Современное садоводство. – 2011. – С. 1-7.

148. Патурицкий, А.В. Система показателей физиологической оценки селекционного материала зерновых культур / А.В. Патурицкий, Н.С. Козулина // Вестник КрасГАУ. – 2003. – Вып. 2. – С. 135-140.

149. Пахардин Н.В. Современное садоводство России и перспективы развития отрасли // Современное садоводство. – 2013. – №2: [http: // vniispk.ru / news / zhurnal / article. php](http://vniispk.ru/news/zhurnal/article.php)

150. Перченко, Н.А. Эффективность применения стимуляторов роста растений из торфа / Н.А. Перченко, В.П. Глагольев, Д.А. Ивасенко // Роль минерально-сырьевой базы в устойчивом функционировании плодородия почв: мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. – Красноярск, 2001. – С. 173-175.

151. Петров, К.А. Об адаптационном значении экзогенной регуляции ризогенеза черенков черной смородины гетероауксином в условиях криолитзоны / К.А. Петров // Проблемы северного земледелия: селекция, кормопроизводство, экология: сб. науч. трудов. – Новосибирск, 2000. – С. 266 – 271.

152. Петухов, М.П. Агрохимия и система удобрений / М.П. Петухов, Е.А. Панова, Н.Х. Дудина. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 59-67, 193-196.

153. Плеханова, М.П. Облепиха / М.П. Плеханова. – Л., 1991. – С. 44-53.

154. Плеханова, М.П. Облепиха / М.П. Плеханова // Настольная книга садовода. – СПб. 2000. – С. 250-268.

155. Плодоводство / под ред. В.А. Потапова, Ф.Н. Пильщикова – М.: Колос, 2000. – С. 140-156.

156. Плодоводство / под ред. Ю.В. Трунова, Е.Г. Самощенко – М.: КолосС, 2012. – С. 132-154.

157. Плюта, В. Сравнительный многомерный анализ в экономических исследованиях / В. Плюта. – М.: Статистика, 1980. – 151 с.

158. Поздняков, А.Д. Смородина и крыжовник / А.Д. Поздняков, А.П. Вазюля. – М.: Агропромиздат, 1990. – 48 с.

159. Поликарпова, Ф.Я. Биохимическое прогнозирование регенерации придаточных корней у плодовых растений / Ф.Я. Поликарпова, А.В. Гуськов //

Регенерация растений: тез. докл. Всесоюз. науч. конф. – Махачкала: Изд-во Дагестан. ун-та, 1991. – С. 7-8.

160. Поликарпова, Ф.Я. Выращивание посадочного материала черенками / Ф.Я. Поликарпова, В.В. Пилюгина. – М.: Росагропромиздат, 1991. – С. 3-81.

161. Поликарпова, Ф.Я. Размножение красной смородины одревесневшими черенками / Ф.Я. Поликарпова // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / РАСХН ВСТИСП. – М., 1997. – Т.4. – С. 68-76.

162. Поликарпова, Ф.Я. Размножение плодовых и ягодных культур зелёными черенками / Ф.Я. Поликарпова. – М.: Агропромиздат, 1990. – 96 с.

163. Поликарпова, Ф.Я. Размножение ягодных кустарников и некоторых плодовых полу- и одревесневшими черенками / Ф.Я. Поликарпова, М.Т. Упадышева, Г.П. Оскарев // Садоводство и виноградарство. – 2000. - №2. – С. 15-18.

164. Поликарпова, Ф.Я. Роль ингибиторов пироксидазы в ризогенезе трудноукореняемых культур / Ф.Я. Поликарпова // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. трудов. – М., 1998. – С. 78-84.

165. Попов, А.И. Гуминовые препараты – эффективное средство биологической коррекции минерального питания сельскохозяйственных культур, их развития и роста / А.И. Попов, П.А. Суханов // Агро-Пилот: информационно – аналитический бюллетень Комитета по сельскому хозяйству правительства Ленинградской области. – СПб. 2002. – С. 23-41.

166. Попов, А.И. Некорневая обработка культурных растений жидкими препаратами гуминовых веществ – эффективный путь повышения урожайности / А.И. Попов, С.И. Горшков // Дождевые черви и плодородие почв: мат-лы I Междунар. конф. – Владимир, 2002. – С. 154-158.

167. Попов, М.А. Настольная книга садовода / М.А. Попов. – М.: Колос, 1996. – С. 44-59.

168. Почвы Красноярской опытной станции плодоводства КНИИСХ и рекомендации по их использованию: очерк. – Красноярск, 1981. – 134 с.

169. Почвы Сибири. Особенности функционирования и использования: сб. науч. статей / под ред. В.В.Чупрвой, В.В. Мукиной – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2003. – С. 200.

170. Правдин, Л.Ф. Вегетативное размножение растений. Теория и практика / Л.Ф. Правдин. – М.: Сельхозиздат, 1938. – 232 с.

171. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, П.П. Огольцевой – Орел: Изд-во Всерос. НИИ селекции плодовых культур, 1999. – С. 59-68, 608.

172. Пустырский, И.Н. Малина, смородина... / И.Н. Пустырский, В.Н. Прохорова, П.А. Родионова. – Минск: Книжный дом; М.: МАХАОН, 2000. – 96 с.

173. Пыльнева, П.Н. Влияние мочевины на обмен веществ и урожай кукурузы при корневом и некорневом питании: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / П.Н. Пыльнева – М., 1964. – 17 с.

174. Радюк, А.Ф. Выращивание саженцев плодово-ягодных культур / А.Ф. Радюк, В.А. Самусь, А.И. Пуцило. – Минск: Ураждай, 1991. – С. 182-196.

175. Ракитин, А.Ю. Выращивание плодовых и ягодных культур / А.Ю. Ракитин. – М.: Астрель, 2000. – С. 189-227.

176. Ракитин, А.Ю. Выращивание плодовых и ягодных культур / А.Ю. Ракитин. – М.: АТС, 2003. – С. 215-219.

177. Регуляторы роста растений / под ред. В.С. Шевелухи – М.: Агропромиздат, 1990. – 192 с.

178. Резвяков, А.В. Влияние стимулятора роста нового поколения на продуктивность питомника груши / А.В. Резвяков, А.Г. Гурин, С.В. Резвяков // Плодоводство и ягодоводство России. – 2013. – Т 36 (№ 2). – С. 114-119.

179. Резниченко, А.Г. Биология развития плодовых растений / А.Г. Резниченко. – М.: Высшая школа, 1969. – С. 93-110.

180. Родюкова, О.С. Пути повышения продуктивности смородины красной / О.С. Родюкова, Т.В. Носкова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2010. – Т. 23 (№ 1). – С. 174-178.
181. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – М.: Высшая школа, 1973. – 320 с.
182. Руденко, В.И. Ваш сад и виноградник / В.И. Руденко. – Ростов-н-Д.: Феникс, 2000. – С. 190-199.
183. Рудь, М.Ю. Развитие корневой системы деревьев яблони в зависимости от типа формирования кроны / М.Ю. Рудь, Б.С. Гегечкори, А.А. Кладь // Научный журнал КубГАУ. – № 61. – 2010. – С. 1-4.
184. Рункова, Л.В. Влияние условий среды на эффективность действия стимуляторов роста при укоренении черенков: дис. ... канд. биол. наук / Л.В. Рункова. – М., 1960. – 208 с.
185. Русанов, А.М. Повышение устойчивости винограда к климатическим стресс-факторам Южного Урала / А.М. Русанов, С.В. Хардинова // Вестник ОГУ. – 2008. – № 5(86). – С. 125-130.
186. Рыжков, А.П. Сибирское плодоводство: учеб. пособие / А.П. Рыжков. – Омск, 1993. – 200 с.
187. Рыжков, А.П. Характеристика видов, отборных форм и сортов жимолости синеплодной в условиях Омска / А.П. Рыжков, Т.С. Рыжкова, Н.А. Долганева // Биологические особенности и агротехника плодовых, ягодных и овощных культур в Западной Сибири. – Омск: Изд-во СХИ, 1989. – С. 4-7.
188. Савенко, И.П. Размножение клоновых подвоев одревесневшими черенками / И.П. Савенко // Мобилизация адаптационного потенциала садовых растений в динамических условиях внешней среды: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. – М., 2004. – С. 234-237.
189. Салатова, Н.Г. Биология облепихи и основы хозяйства / Н.Г. Салатова. – Новосибирск, 1974. – С. 8-13.
190. Салихов, М.М. Влияние гербицидов на засоренность почвы и укореняемость одревесневших черенков черной смородины / М.М. Салихов,

С.С. Платонова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2013. – Т.36 (№ 2). – С. 179-187.

191. Самощенко, Е.Г. Сроки и особенности подготовки одревесневших черенков плодовых культур к укоренению / Е.Г. Самощенко, Ю.В. Воскобойников // Доклады ТСХА. – 2002. – № 274. – С. 465-471.

192. Северин, В.Ф. Влияние удобрений на рост и развитие саженцев черной смородины из одревесневших черенков / В.Ф. Северин, В.В. Кандаурова, Д.С. Сочилон // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2006. – №3. – С. 23-29.

193. Северин, В.Ф. Зимостойкость генеративных органов смородины черной и её урожайность / В.Ф. Северин, Е.В. Рыбачук, И.В. Селезнева // Вестник Алтайского государственного университета. – 2011. – С. 19-23.

194. Седых, А.В. Оптимизация минерального питания саженцев яблони с использованием некорневых подкормок комплексными удобрениями: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.В. Седых. – Мичуринск, 2008. – 21 с.

195. Серова, А.И. Вегетативное размножение хвойных / А.И. Серова. – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – С. 47-59.

196. Сидорова, Н.Г. Сорты красной смородины в условиях лесостепи Красноярского края / Н.Г. Сидорова // Проблемы устойчивого развития садоводства Сибири: сб. науч. статей. – Барнаул, 2003. – С. 172-173.

197. Скворцов, А.К. Голубые жимолости / А.К. Скворцов, А.Г. Куклина. – М.: Наука, 2002. – С. 124-130.

198. Смирнова, Ю.В. Механизм действия и функционирования гуминовых препаратов / Ю.В. Смирнов // Агрохимический вестник. №1 – 2004. – С. 22-23.

199. Смольяникова, Н.К. Смородина / Н.К. Смольяникова. – М.: Колос, 1968. – 65 с.

200. Соловьёва, А.Е. Качество посадочного материала смородины в зависимости от возраста маточника / А.Е. Соловьёва // Роль сортов и новых

технологий в интенсивном садоводстве: мат-лы Междунар. науч.-метод. конф. – Орёл, 2003. – С. 334-335 (б).

201. Соловьёва, А.Е. Качество саженцев смородины черной в зависимости от способа размножения / А.Е. Соловьёва // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2003. – №2. – С. 125-128 (в).

202. Соловьёва, А.Е. Методические указания по технологии производства посадочного материала смородины / А.Е. Соловьёва, В.Н. Сорокопудов. – Бердск: РАСХН Сиб. отд. НЗПЯОС, 1997. – 20 с.

203. Соловьёва, А.Е. Научные основы размножения ягодных культур Западной Сибири: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук / А.Е. Соловьёва; Мичуринск. аграр. ун-т. – Мичуринск, 2005. – 49 с.

204. Соловьёва, А.Е. Окореняемость сортов черной смородины при размножении одревесневшими черенками / А.Е. Соловьёва // Проблемы устойчивого развития садоводства Сибири. – Барнаул, 2003. – С. 274-276 (а).

205. Соловьёва, А.Е. Особенности размножения новых сортов облепихи / А.Е. Соловьёва // мат-лы III Междунар. симпозиума по облепихе. – Новосибирск, 1998. – С. 70-71.

206. Соловьёва, А.Е. Питомниководство красной смородины в Новосибирской области / А.Е. Соловьёва, В.Н. Сорокопудов // Состояние и перспективы развития нетрадиционных садовых культур: докл. Междунар. науч.-метод. конф. – Мичуринск, 2003. – С. 276-281 (г).

207. Соловьёва, А.Е. Предпосадочная подготовка при размножении смородины одревесневшими черенками / А.Е. Соловьёва // Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве: мат-лы Междунар. науч.-метод. конф. – Орёл: Изд-во ГНУ ВНИИСПК, 2003. – С. 336-337 (д).

208. Соловьёва, А.Е. Технологичность размножения сортов как основы питомниководства черной смородины в условиях Новосибирской области / А.Е. Соловьёва, В.Н. Сорокопудов // Материалы научных чтений, посвященных 100-летию закладки полевых опытов И.И. Жилинским. – Новосибирск, 1997. – С. 167-170.

209. Соловьёва, А.Е. Эффективность питомниководства черной смородины / А.Е. Соловьёва // Научное обеспечение АПК Сибири, Монголии, Казахстана, Беларуси и Башкортостана: мат-лы 5 Междунар.-практ. конф. – Новосибирск, 2002. – С. 252-254.
210. Сорокин, О.Д. Прикладная статистика на компьютере / О.Д. Сорокин. – Краснообск, 2009. – 222 с.
211. Сорокопудов, В.Н. Смородина в Новосибирской области / В.Н. Сорокопудов. – Краснообск, 1999. – 36 с.
212. Султанова, З.К. Использование регуляторов роста при размножении плодовых и ягодных культур / З.К. Султанова, Т.А. Харламова, В.В. Сотникова // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. Трудов. Т. 11. – М., 2004. – С. 225-229.
213. Сучкова, С.А. Влияние регуляторов роста на укоренение и развитие зелёных черенков черной смородины / С.А. Сучкова // Высокие технологии добычи, глубокой переработки и использования болотно-озёрных отложений: тез. Междунар. Науч.-практ. Конф. – Томск, 2003. – С. 169-170.
214. Сычева, И.И. Эффективность приемов подготовки почвы и внесения минеральных удобрений при выращивании саженцев плодово-декоративных культур в условиях ЦЧР: дис. ... канд. С.-х. наук: 06.01.01 / И.И. Сычева; Орловский гос. Аграр. Ун-т. – Орел, 2014. – 141 с.
215. Таджахян, И.М. Активная часть корневой системы плодовых растений / И.М. Таджахян. – М.: Колос, 1966. – 245 с.
216. Тарасенко, М.Т. Вегетативное размножение в садоводстве: докл. Дис. ... доктора с.-х. наук / М.Т. Тарасенко, – М., 1966. – 50 с.
217. Тарасенко, М.Т. Зелёное черенкование в практику питомника / М.Т. Тарасенко // Садоводство. – 1967. – №5. – С. 24-25.
218. Тарасенко, М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур / М.Т. Тарасенко. – М.: Изд-во МСХА, 1991. – 272 с.
219. Тарасенко, М.Т. Размножение растений зелёным черенкованием / М.Т. Тарасенко. – М., 1967. – 224 с.

220. Тарасенко, М.Т. Размножение смородины и крыжовника черенками с листьями / М.Т. Тарасенко. – М.: Изд-во ТСХА, 1958. – С. 56-109.

221. Титов, И.Н. Гуминовые препараты из вермикомпоста и их применение при выращивании различных сельскохозяйственных культур / И.Н. Титов, Т.И. Шишова // Дождевые черви и плодородие почв: мат-лы I-й Междунар. Конф. – Владимир, 2002. – С. 187-189.

222. Тихоновский, Н.С. Применение стимуляторов роста при размножении крыжовника зелёными черенками / Н.С. Тихоновский // Применение гербицидов и стимуляторов роста растений. – Минск, 1961. – С. 273-279.

223. Трофимов, Т.Т. Питомник плодовых и ягодных культур / Т.Т. Трофимов. – М.: Россельхозиздат, 1988. – С. 86-124.

224. Трунов, И.А. Водный режим плодовых и ягодных растений / И.А. Трунов, И.П. Хаустович // Садоводство и виноградарство. – 1998. – №1. – С. 7-10.

225. Трунов, Ю.В. Оценка баланса азота, фосфора, калия в почве и продуктивности питомника яблони на чернозёмах / Ю.В. Трунов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2003. – № 6. – С. 41-43.

226. Трунов, Ю.В. Повышение эффективности выращивания посадочного материала при использовании некорневых подкормок комплексными удобрениями / Ю.В. Трунов, А.В. Седых, Л.Б. Трунова // Достижения наук и техники АПК. – 2010. – № 11. – С. 61-63.

227. Турецкая, Р.Х. Вегетативное размножение растений с применением стимуляторов роста / Р.Х. Турецкая, Ф.Я. Поликарпова. – М.: Наука, 1968. – С. 7-24.

228. Турецкая, Р.Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста / Р.Х. Турецкая. – М.: Изд-во Акад. Наук СССР, 1961. – С. 5-14.

229. Турецкая, Р.Х. Эндогенные факторы корнеобразования у растений / Р.Х. Турецкая // Биология развития растений. – М.: Наука, 1975. – С. 126.

230. Ульянова, О.А. Экологическая оценка применения короцеолитового субстрата: автореф. Дис. ... канд. Биол. Наук / О.А. Ульянова; Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т. – Красноярск, 2000. – 21с.

231. Упадышев, М.Т. Особенности размножения актинидии и лимонника китайского *in vitro* и зелёными черенками / М.Т. Упадышев, Е.А. Туть // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. Работ. Т. 11. – М., 2004. – С. 200-215.

232. Упадышев, М.Т. Рибав-экстра – перспективный препарат при зелёном черенковании / М.Т. Упадышев, Г.Ю. Упадышева // Садоводство и виноградарство. – 2005. – №6. – С. 14-16.

233. Усенко, В.И. Использование хитозановых препаратов при размножении вишни степной зелеными черенками / В.И. Усенко, Т.Е. Боядина // Достижения науки техники АПК. – 2013. – №7. – С. 38-41.

234. Фаустов, Д.Н. Меры безопасности при работе с пестицидами / Д.Н. Фаустов, Г.Г. Ермаков. – М.: Колос, 1978. – С. 126-172.

235. Фирсов, С.А. Использование органоминеральных гуминовых удобрений в Тверской области / С.А. Фирсов // Агрохимический вестник. – 2002. – №1. – С. 24-25.

236. Фисенко, А.Н. Принципиальный подход к развитию плодоводства нового века – проблемы и задачи / А.Н. Фисенко, И.Л. Драгавцева, С.Н. Артюх // Садоводство и виноградарство XXI.: мат-лы Междунар. Науч.-практ. Конф. – Краснодар, 1999. – С. 105-110.

237. Фитосанитарная диагностика / под ред. А.Ф. Ченкина. – М.: Колос, 1994. – 323 с.

238. Хабаров, С.Н. Комбайн для уборки облепихи: разработка и испытание / С.Н. Хабаров, В.Н. Бартенев // Садоводство и виноградарство. – 2002. – №2. – С. 9-14.

239. Хартман, Х. Размножение растений / Х. Хартман, Д.Кестер. – М.: Изд. Центрополиграф, 2002. – С. 159-169.

240. Хардикова, С.В. Влияние гуматов на ризогенез одревесневших черенков винограда в условиях Степного Предуралья / С.В. Хардикова, М.А. Тихонова, С.Ю. Колодина // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 30. – С. 104-111.

241. Хардикова, С.В. Влияние гуминовых препаратов на корнеобразование и укоренение черенков винограда в условиях Оренбуржья / С.В. Хардикова, Ю.Л. Верхошенцева // Вестник ОГУ. – 2013. – № 10(159). – С. 230 – 232.

242. Хаустович И.П. Изменение климата и необходимость совершенствования сортимента и агротехники выращивания садовых культур в ЦЧР / И.П. Хаустович, Г.Н. Пугчев, Г.Д. Хуббулов // Проблемы экологии и адаптивность сортов в современном садоводстве России: матер. Всероссийской научно-методической конференции 1 – 4 июля 2008 г., Орел: ВНИИСПК, 2008. – С. 275 – 279.

243. Христева, Л.А. Гуминовые препараты. Теория и практика их применения / Л.А. Христева. – Харьков: Харьковский ГУ, 1957. – С. 77-93.

244. Чайхалян, М.Х. Регуляторы роста у виноградной лозы и плодовых культур / М.Х. Чайхалян, М.М. Саркисова. – Ереван: Изд-во АН Арм. ССР, 1980. – 187 с.

245. Чепелева, Г.Г. Исследование перспективных сортов облепихи *HippophaeL.*, интродуцированных в Красноярском крае / Г.Г. Чепелева, Г.С. Шин // Вестник КрасГАУ. – 2007. – №1. – С. 111-115.

246. Шаумян, К.В. Ягодники / К.В. Шаумян, Е.В. Колесников. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 280 с.

247. Шеремет, И.А. Культура ягодных растений / И.А. Шеремет. – М.: Изд. АН СССР, 1950. – С. 11-29.

248. Шестопал, С.Я. Интенсивные маточники красной смородины / С.Я. Шестопал // Товарное ягодоводство: организации, технологии, сортимент: тез. Науч.-практ. Конф. / ВАСХНИЛ, СО. – Бердск, 1990. – С. 42-46.

249. Шишова, М.Ф. Рецепция ауксина. Новый взгляд на старую проблему / М.Ф. Шишова // II (X) Международная Ботаническая конференция молодых ученых в Санкт-Петербурге: тезисы докладов. – СПб., 2012. – С. 13.
250. Шкутко, Н.В. Ускоренное размножение деревьев и кустарников / Н.В. Шкутко, Е.Д. Антонюк. – Минск: Наука и техника, 1988. – С. 24-50.
251. Шматова, Т.М. Особенности роста и корнеобразования у зеленых черенков облепихи в зависимости от температурных условий / Т.М. Шматова, Ю.А. Зубарев // Достижения науки и техника АПК. – 2014. – № 4. – С. 54-56.
252. Щепотьев, Ф.Л. Разведение быстрорастущих деревьев и пород / Ф.Л. Щепотьев, Ф.А. Павленко. – М.: Лесная промышленность, 1975. – 228 с.
253. Щербакова, Г.В. Размножение смородины красной в связи с биологическими особенностями сортов: автореф. Дис. ... канд. С.-х. наук / Г.В. Щербакова – СПб., 2003. – 17 с.
254. Ягодин, Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко; под ред. Б.А. Ягодина. – М.: Колос, 2002. – С. 124.
255. Якушкина, Н.И. Физиологическая природа действия ауксинов и передвижение органических веществ в растении: дис. ... д-ра биол. Наук / Якушина Н.И.; Глав. Ботанич. Сад. АН СССР. – М., 1958. – 245 с.
256. Якушкина, Н.И. Физиология растений / Н.И. Якушина, Е.Ю. Бахтенко. – М.: ВЛАДОС, 2005. – 463 с.
257. Block R. Massnahmen zur verbesserung der in vitro kultivierbarkeit ausgewahlter Genotypen der Gattung Malus / R. Block. – Diss. – Bonn, 1993. – 122 p.
258. Chu C.C. Sci. Sinica / C.C. Chu, C.S. Wang, C.S. Sun // Biologija – 1975. – Vol. 18. – P. 659-668.
259. Copvalho, M.A. Peroxedase activity in detached leaves of Pereskia grandifolia Haw during root formation / M.A. Copvalho, S.M. Diertrich // Revta. Brasil Bot. – 1985. – Vol. 8, № 2. – 149 p.
260. Cousineau J.C. Plant Cell. Tiss. Org. Cult / J.C. Cousineau, D.J. Donnaly // Biologija – 1991. – V. 27. – P. 249-255.

261. Eapen S. Plant Cell. Tiss. Org. Cult / S. Eapen, L. George // Biologija – 1990. – Vol. 22. – P. 87-93.

262. Frommel M.I. Growth enhancement and developmental modifications of in vitro grown potato (*Solanum tuberosum* ssp.) as affected by a nonfluorescent *Pseudomonas* sp / M.I. Frommel, J. Nowak, G. Lazarovits // Plant Physiol. – 1991. – Vol. 96. – P. 928-936.

263. Guetzloff T.F. Does humic acid form a micelle / T.F. Guetzloff, J.A. Rice // Sci Total Env. – 1994. – Vol. – 152. – P. 31-35.

264. Huetteman G.A. Preace – Plant Cell. Tiss. Org. Cult / G.A. Huetteman // Biologija – 1993. – Vol. 33. – P. 105-119.

265. Jensen W.A. The Histochemical localization of peroxidase in roots and its induction by indoleacetic acid / W.A. Jensen // Plant Physiol. – 1955. – Vol. 30, № 5. P. 426-432.

266. Jones O.P. Hopgood Margaret / O.P. Jones, C.A. Pontikis // J. Hort. Sci. – 1979. – Vol. 54, № 2. – P. 155-158.

267. Kereda Y. Plant Cell Rep / Y. Kereda, Y. Tabei, S. Nishimura // Biologija – 1997. – Vol. 17. – P. 8-12.

268. Ketellapper H.J. The Mechanism of the action of indole – 3 – acetic acid on the water absorption by *avena* coleoptile sections / H.J. Ketellapper // Acta bot. neerl. – 1953. – Vol. 2, № 4. – P. 388-444.

269. Kravchenko L.V. Nitrogen Fixation: Fundamentals and Applications / L.V. Kravchenko, T.S. Azarova, N.M. Makarova // Proc. 10th Int. Congr. On Nitrogen Fixation. – St. Petersburg, Boston, London, 1995. – P. 344.

270. Leblay C. Plant Cell. Tiss. Org. Cult / C. Leblay, E. Chevreau, L. Raboin // Biologija – 1991. – Vol. 25. – P. 99-105.

271. Litz R.E. Biotechnology of Perennial Crops / R.E. Litz, D.J. Cray // Biotechnology in Agricultural series. – 1992. – № 8. – P. 3-34.

272. Meinl G. Über den Einfluß von Wirkstoffen auf die Wasserpermeabilität des Protoplasmas / G. Meinl; Diss. Mat. – naturwiss. F. Rostock Deutsch. – Nationalbibliogr, 1955. – P. 108.

273. Merbach W. Influence of microbial colonization on $^{14}\text{CO}_2$ assimilation and amounts of root – borne ^{14}C compounds in soil / W. Merbach, S. Rupperts // *Photosynthetica*. – 1992. – Vol. 26, № 4. – P. 551-554.

274. Moncousin Ch. Peroxidase as a marker for rooting improvement of *Cynara scolymus* L. cultured in vitro / Ch. Moncousin, Th. Gaspar // *Biochem and Physiol. Pflanzen*. – 1983. – B. 178, № 4/5. – P. 263.

275. Murashide T. *Physiol., Plantatum* / T. Murashide, F. Skoog // *Biologija* – 1962. – Vol. 15. – P. 473-497.

276. Nitsch J.P. *Science* / J.P. Nitsch, C. Nitsch // *Biologija* – 1969. – Vol. 163. – P. 85-87.

277. Piccolo A. Chromatographie and spectrophotometric properties of Dissolved Humic Substances with macromolecular Polimers / A. Piccolo, P. Conte, A. Cozzolino // *Soil Science*. – 2001. – Vol. 166, № 3. – P. 174-185.

278. Polonskaya J.E. The influence of epiphytic bacteria on grown and nitrogen absorption of pine seedling roots / J.E. Polonskaya // *Abstracts of papers of 14th Long Ashton International symposium, England*. – 1995. – P. 100.

279. Shepherd, G.P. Effect of tree quality at planting on performance // *East Mailing Res. Stenfor*, 2007. – P. 40.

280. Skoog F.A. Chemical regulation of growth and organ formation in plant tissue in vitro. The biological action of growth substances / F.A. Skoog, C.O. Miller // *Simposia of the Society for Experimental Biology*. – Cambridge, 1957. – № 11. – P. 118-131.

281. Went F. Specific factors other than auxin affecting growth and root formation / F. Went // *Plant Physiol*. – 1938. – Vol. 13, № 1. – P. 55-80.

282. Ziechmann W. Evolution of structural models from consideration of Physical and Chemical Properties / W. Ziechmann // *Humic substances and their role in the environment: S. Bernhard, dahlen konferenzen*. – John Wiley and sons limited, 1988. – P. 113 – 132.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

1. Среднемесячная температура воздуха, °С (по данным метеостанции Красноярское опытное поле).....	35
2. Сумма осадков за месяц, мм (по данным метеостанции Красноярское опытное поле).....	35
3. Показатели температуры почвы, °С (по данным метеостанции Красноярское опытное поле).....	37
4. Схема опыта № 4.....	49
5. Окореняемость черенков смородины красной при использовании торфо-цеолитных удобрений (2002, 2004, 2006 гг.), %.....	53
6. Окореняемость черенков облепихи сорта Превосходная при использовании торфо-цеолитных удобрений (2002, 2004, 2006 гг.), %.....	54
7. Окореняемость черенков смородины красной при внесении органических, минеральных и орано-минеральных удобрений (2005-2007 гг.), %.....	56
8. Окореняемость черенков облепихи при внесении органических, минеральных и орано-минеральных удобрений (2005-2007 гг.), %.....	57
9. Влияние пролонгирующего эффекта на окореняемость черенков смородины красной, %.....	59
10. Формирование побегов ягодных культур при использовании торфо-цеолитных удобрений (2002, 2004, 2006 гг.), шт.	61
11. Формирование длины побегов ягодных культур при использовании торфо-цеолитных удобрений (2002, 2004, 2006 гг.), см.....	62
12. Влияние торфо-цеолитных удобрений на формирование длины побегов смородины красной	64
13. Формирование побегов смородины красной при внесении органических, минеральных и орано-минеральных удобрений, (2005-2007 гг., первый год роста), шт.....	65
14. Формирование побегов облепихи при внесении органических,	

минеральных и органо-минеральных удобрений (2005-2007 гг., первый год роста), шт.....	65
15. Формирование длины побегов смородины красной при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (2005-2007 гг., первый год роста), см.....	66
16. Формирование длины побегов облепихи при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (2005-2007 гг., первый год роста), см.....	67
17. Формирование побегов смородины красной при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (2006-2008 гг., доращивание), шт.....	69
18. Формирование побегов облепихи при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (2006-2008 гг., доращивание), шт.....	69
19. Формирование длины побегов смородины красной при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (2006-2008 гг., доращивание), см.....	70
20. Формирование длины побегов облепихи при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (2006-2008 гг., доращивание), см.....	71
21. Формирование длины побегов смородины красной (А) – сравнение саженцев участка контроля и диаммофоски; облепихи (В) – участок диаммофоски.....	73
22. Влияние торфо-цеолитных удобрений на формирование площади листовой пластинки ягодных культур (2002, 2004, 2006 гг.), см ²	74
23. Влияние органических, минеральных и органо-минеральных удобрений на формирование площади листовой пластинки смородины красной (2006-2008 гг.), см ²	75

24. Влияние органических, минеральных и органо-минеральных удобрений на формирование площади листовой пластинки облепихи (2006-2008 гг.), см ²	76
25. Формирование корневой системы смородины красной при использовании торфо-цеолитных удобрений (2002, 2004, 2006 гг.).....	78
26. Формирование корневой системы облепихи при использовании торфо-цеолитных удобрений (2002, 2004, 2006 гг.)	79
27. Формирование суммарной длины корней ягодных культур при использовании торфо-цеолитных удобрений (2002, 2004, 2006 гг.), см.....	80
28. Формирование корневой системы смородины красной в зависимости от вида удобрений,(2006-2008 гг.).....	81
29. Формирование корневой системы облепихи в зависимости от вида удобрений (2006-2008 гг.).....	82
30. Сумма годичного прироста корневой системы ягодных культур в зависимости от вида удобрений (2006-2008 гг.), см.....	83
31. Образование микоризы при внесении торфо-цеолитных гранул (2002, 2004, 2006 гг.), шт.....	85
32. Образование микоризы при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (2006-2008 гг.), шт.....	86
33. Биометрические показатели саженцев смородины красной при пролонгировании торфо-цеолитных удобрений (2003, 2004 гг.).....	87
34. Влияние торфо-цеолитных удобрений на степень поражения смородины красной столбчатой ржавчиной (2002, 2004, 2006 гг.), баллы.....	90
35. Влияние агроメリорантов на степень поражения смородины красной столбчатой ржавчиной (2006-2008 гг.), баллы.....	91
36. Зимостойкость саженцев смородины красной при использовании органических, минеральных и органо-минеральных удобрений,	

баллы.....	93
37. Зимостойкость саженцев облепихи при использовании органических, минеральных и органо-минеральных удобрений, баллы.....	95
38. Выход саженцев на участке смородины красной при использовании торфо-цеолитных удобрений (среднее за 2002, 2004, 2006 гг.), %.....	98
39. Выход саженцев на участке облепихи при использовании торфо-цеолитных удобрений (среднее за 2002, 2004, 2006 гг.), %.....	99
40. Качество саженцев красной смородины при внесении органических, минеральных и органи-минеральных удобрений (среднее за 2006-2008 гг.), %	100
41. Качество саженцев облепихи при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (среднее за 2006-2008 гг.), %.....	101
42. Качество посадочного материала смородины красной при пролонгировании торфо-цеолитных удобрений, 2004 г, %.....	102
43. Вклад изучаемых факторов в формирование основных биометрических параметров и товарности посадочного материала смородины красной (2002, 2004, 2006 гг.), %.....	104
44. Вклад изучаемых факторов в формирование биометрических параметров и товарности посадочного материала облепихи (2002, 2004, 2006 гг.), %.....	104
45. Вклад изучаемых факторов в формирование основных биометрических параметров и товарности посадочного материала смородины красной (2005-2008 гг.), %.....	106
46. Вклад изучаемых факторов в формирование основных биометрических параметров и товарности посадочного материала облепихи (2005-2008 гг.), %.....	107
47. Результаты производственных испытаний торфо-цеолитной композиции..	109
48. Дифференциация ягодных культур по комплексу признаков (окоренение, биометрические параметры, зимостойкость, качество саженцев) при	

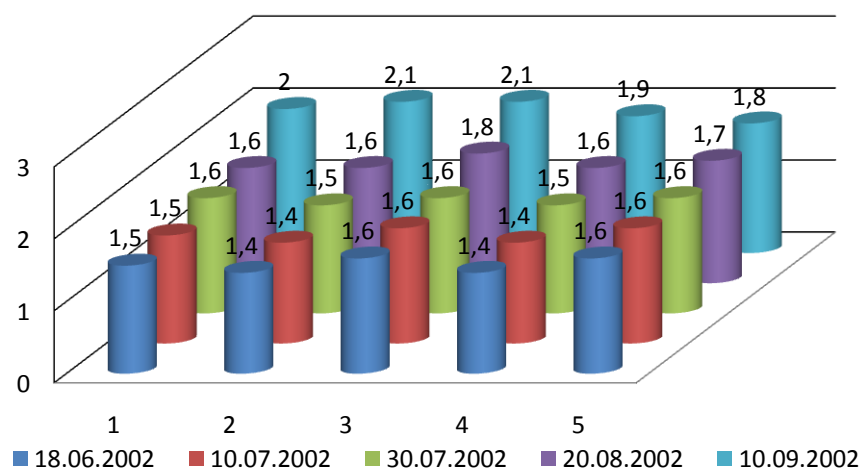
использовании стимуляторов роста на основе торфа	113
49. Опыт 1. Экономическая эффективность выращивания саженцев ягодных культур при использовании торфо-цеолитных удобрений.....	119
50. Опыт 2. Экономическая эффективность выращивания саженцев ягодных культур по двухлетнему циклу при использовании органических, минеральных и органо-минеральных удобрений.....	119
51. Опыт 3. Экономическая эффективность выращивания саженцев крансой смородины при пролонгировании торфо-цеолитных удобрений.....	120
52. Опыт 4. Экономическая эффективность применения стимуляторов роста на основе торфа при выращивании саженцев ягодных культур.....	121

ПРИЛОЖЕНИЯ

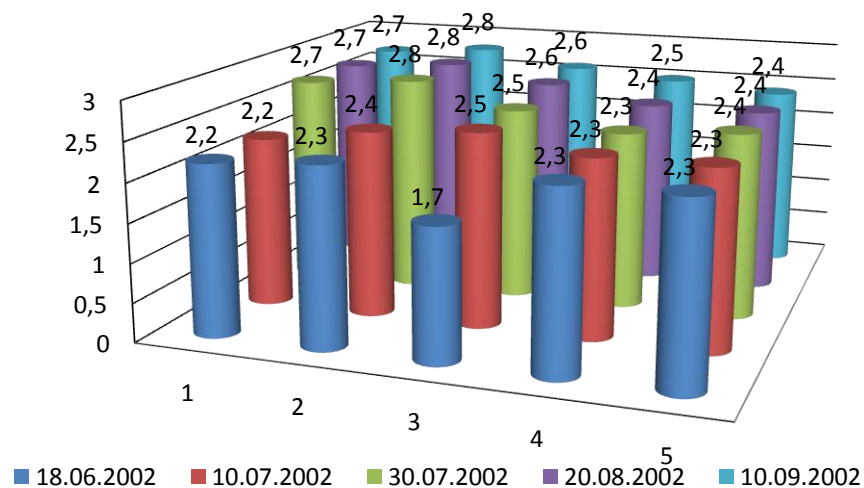
ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Динамика образования побегов смородины красной и облепихи, шт., 2002 г.

Смородина красная, сорт Красная Андрейченко



Облепиха, сорт Превосходная

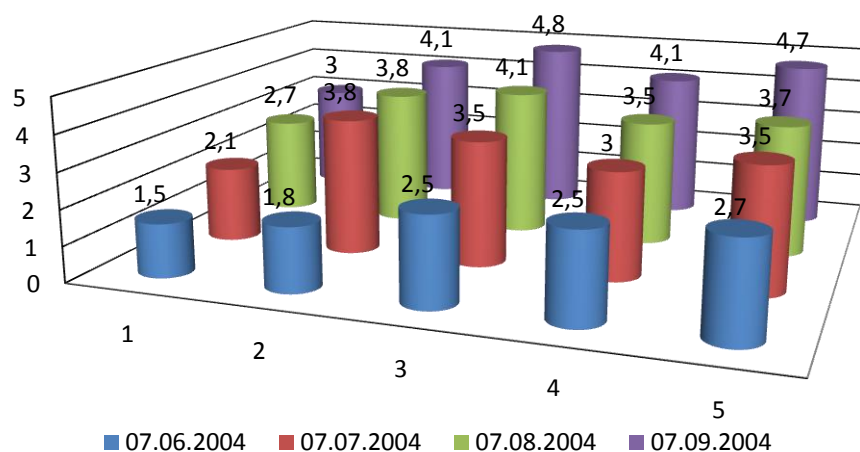


Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Торф+цеолит; 3. Торф+цеолит+10 % NPK;
4. Торф+цеолит+20 % NPK; 5. Торф+цеолит+30 % NPK

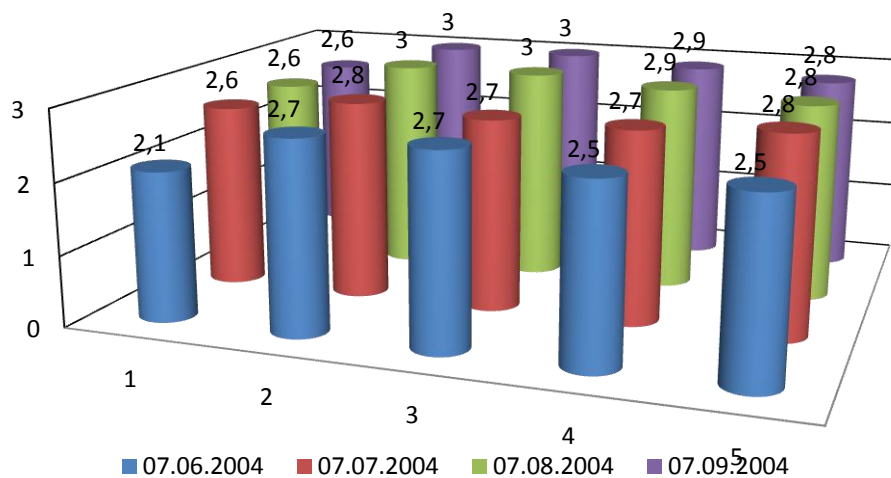
ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Динамика образования побегов смородины красной и облепихи, шт., 2004 г.

Смородина красная, сорт Красная Андрейченко



Облепиха, сорт Превосходная

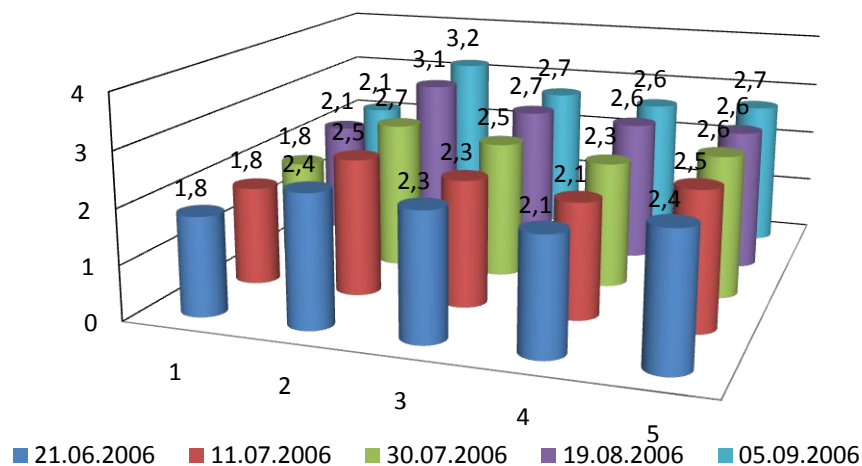


Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Торф+цеолит; 3. Торф+цеолит+10 % NPK;
4. Торф+цеолит+20 % NPK; 5. Торф+цеолит+30 % NPK

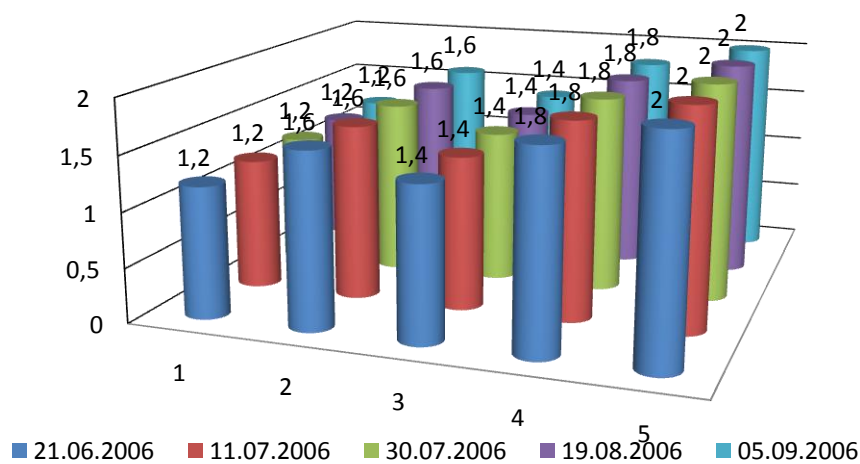
ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Динамика образования побегов смородины красной и облепихи, шт., 2006 г.

Смородина красная, сорт Красная Андрейченко



Облепиха, сорт Превосходная

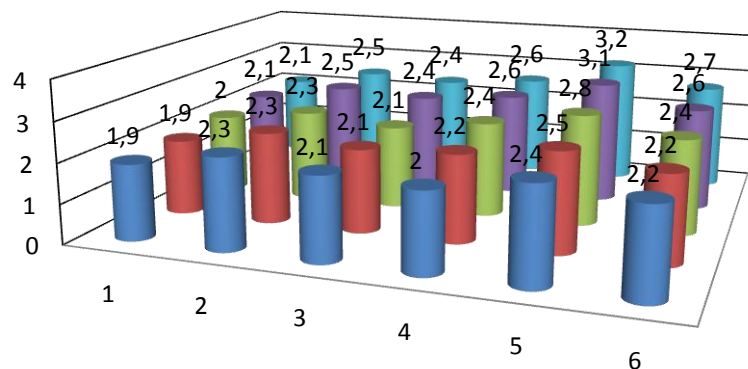


Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Торф+цеолит; 3. Торф+цеолит+10 % NPK;
4. Торф+цеолит+20 % NPK; 5. Торф+цеолит+30 % NPK

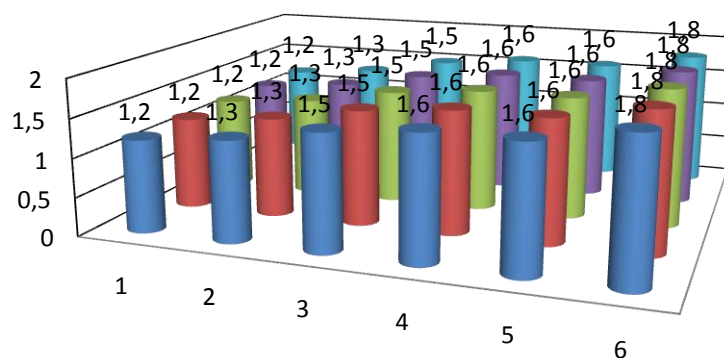
ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Динамика образования побегов ягодных культур, шт., 2006 г. (доращивание)

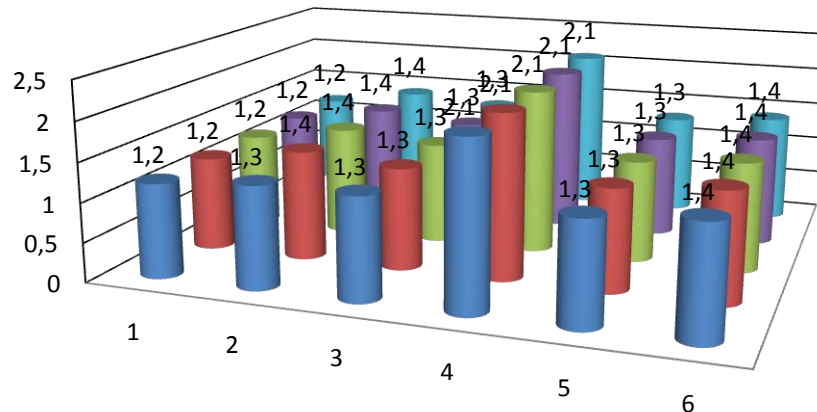
Смородина красная, сорт Красная Андрейченко



Облепиха, сорт Превосходная



Облепиха, сорт Золотистая



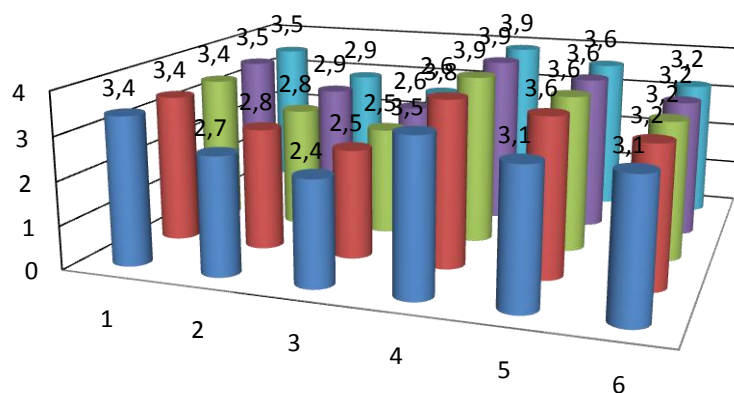
■ 21.06.2006 ■ 11.07.2006 ■ 30.07.2006 ■ 19.08.2006 ■ 05.09.2006

Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Цеолит; 3. Торф; 4. Диаммофоска;
5. Торф+цеолит; 6. Торф+цеолит+20 % NPK

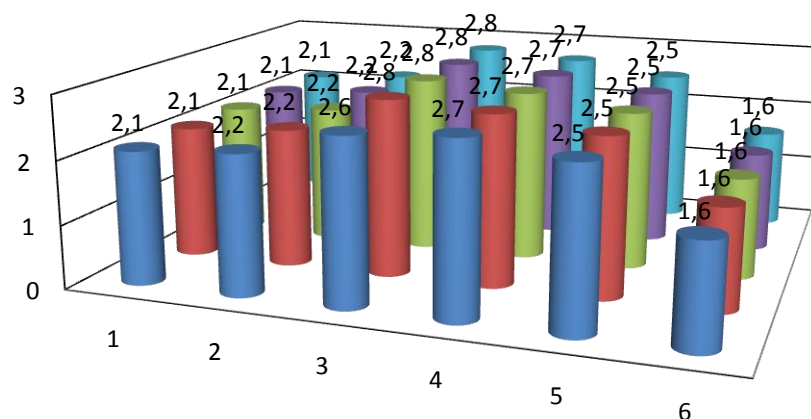
ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Динамика образования побегов ягодных культур, шт., 2007 г. (доращивание)

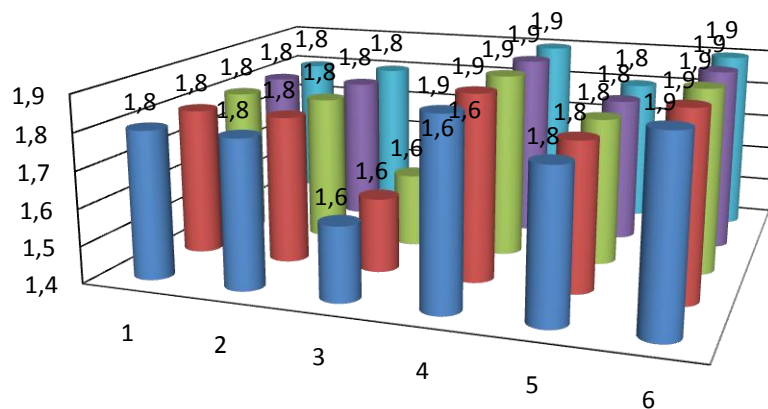
Смородина красная, сорт Красная Андрейченко



Облепиха, сорт Превосходная



Облепиха, сорт Золотистая



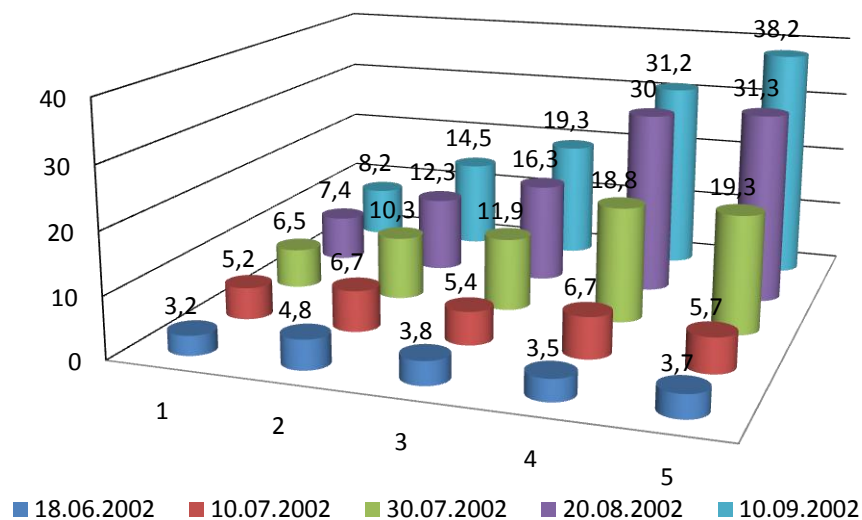
■ 21.06.2007 ■ 11.07.2007 ■ 31.07.2007 ■ 21.08.2007 ■ 09.09.2007

Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Цеолит; 3. Торф; 4. Диаммофоска;
5. Торф+цеолит; 6. Торф+цеолит+20 % NPK

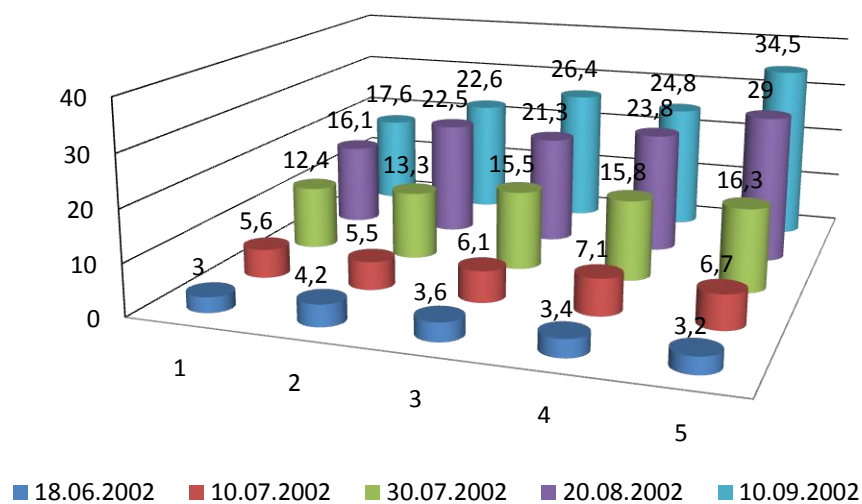
ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Динамика роста побегов смородины красной и облепихи, см, 2002 г.

Смородина красная, сорт Красная Андрейченко



Облепиха, сорт Превосходная

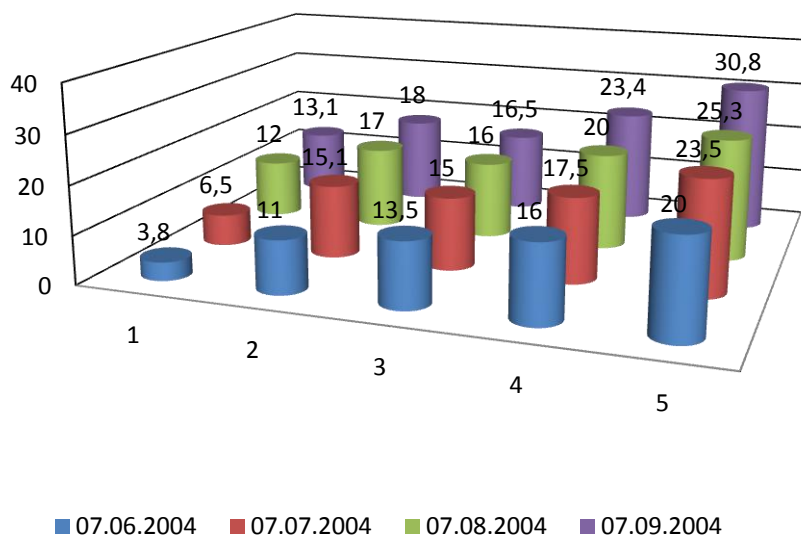


Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Торф+цеолит; 3. Торф+цеолит+10 % NPK;
4. Торф+цеолит+20 % NPK; 5. Торф+цеолит+30 % NPK

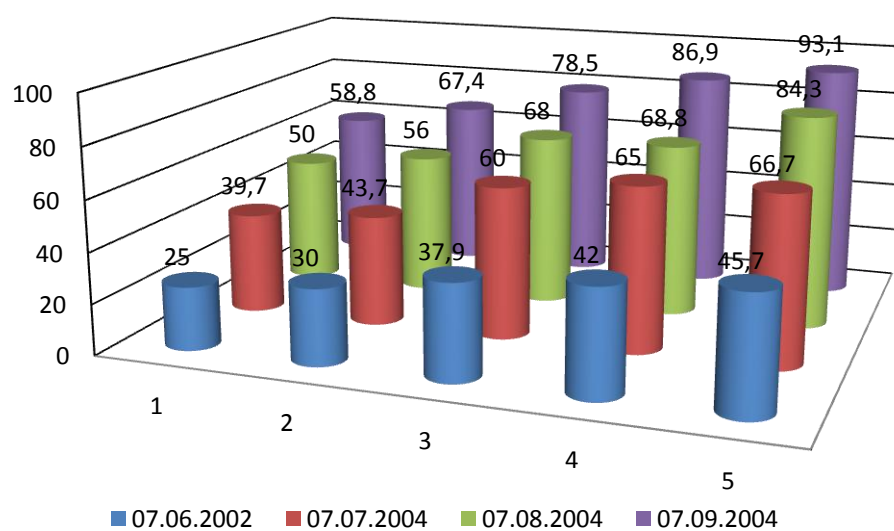
ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Динамика роста побегов смородины красной и облепихи, см, 2004 г.

Смородина красная, сорт Красная Андрейченко



Облепиха, сорт Превосходная

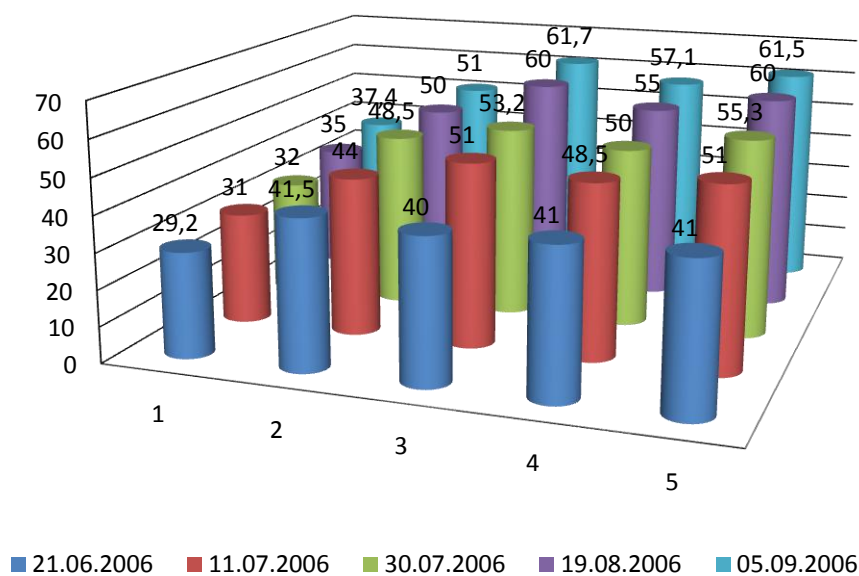


Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Торф+цеолит; 3. Торф+цеолит+10 % NPK;
4. Торф+цеолит+20 % NPK; 5. Торф+цеолит+30 % NPK

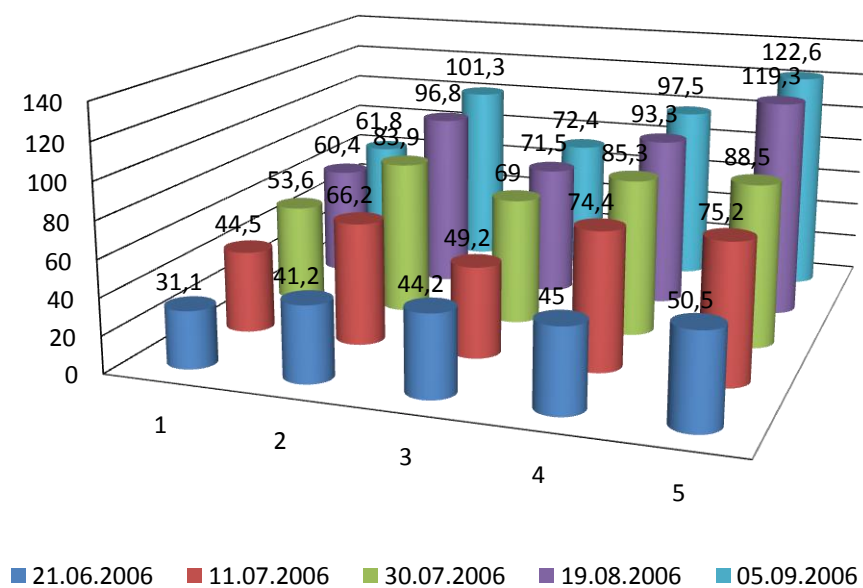
ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Динамика роста побегов смородины красной и облепихи, см, 2006 г.

Смородина красная, сорт Красная Андрейченко



Облепиха, сорт Превосходная

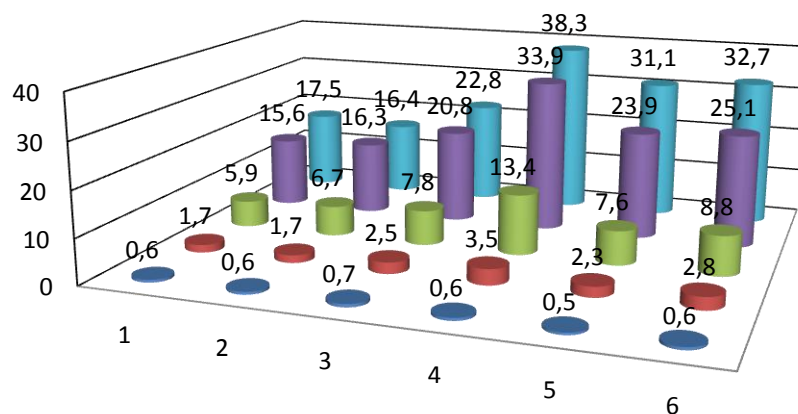


Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Торф+цеолит; 3. Торф+цеолит+10 % NPK;
4. Торф+цеолит+20 % NPK; 5. Торф+цеолит+30 % NPK

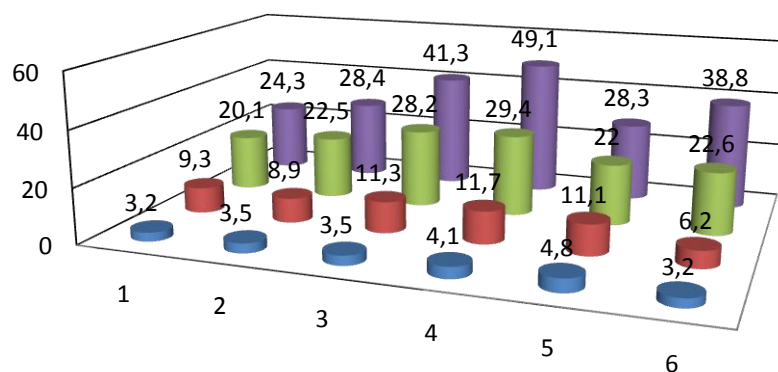
ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Динамика роста побегов ягодных культур, см, 2005 г.
(первый год роста)

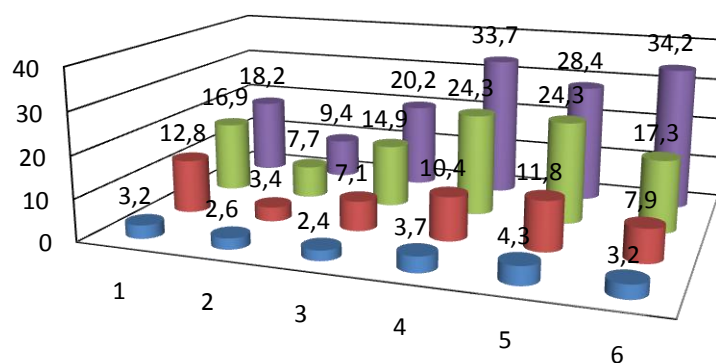
Смородина красная, сорт Красная Андрейченко



Облепиха, сорт Превосходная



Облепиха, сорт Золотистая



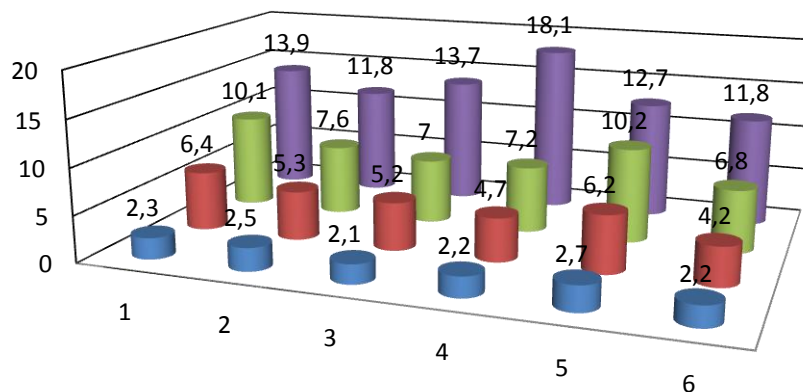
■ 08.07.2005 ■ 28.07.2005 ■ 18.08.2005 ■ 08.09.2005

Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Цеолит; 3. Торф; 4. Диаммофоска;
5. Торф+цеолит; 6. Торф+цеолит+20 % NPK

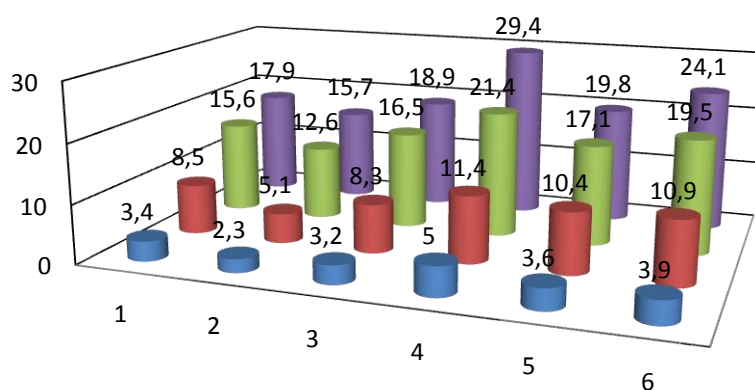
ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Динамика роста побегов ягодных культур, см, 2006 г.
(первый год роста)

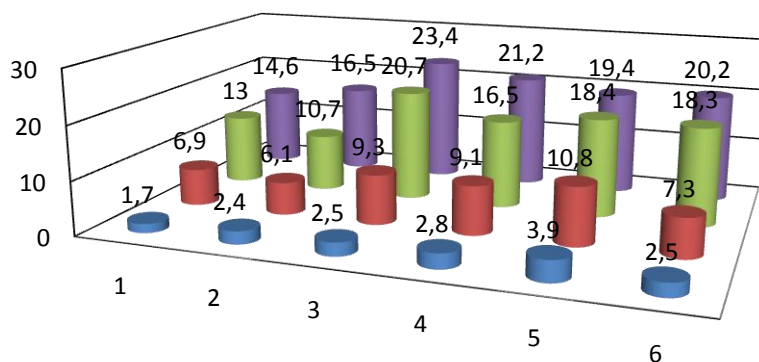
Смородина красная, сорт Красная Андрейченко



Облепиха, сорт Превосходная



Облепиха, сорт Золотистая



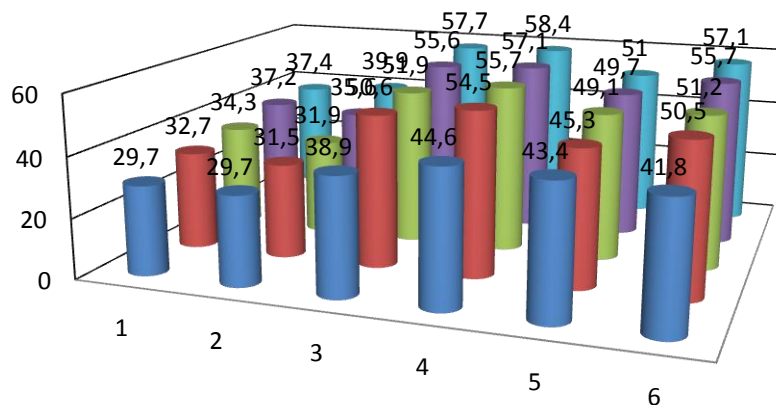
■ 11.07.2006 ■ 31.07.2006 ■ 20.08.2006 ■ 11.09.2006

Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Цеолит; 3. Торф; 4. Диаммофоска;
5. Торф+цеолит; 6. Торф+цеолит+20 % NPK

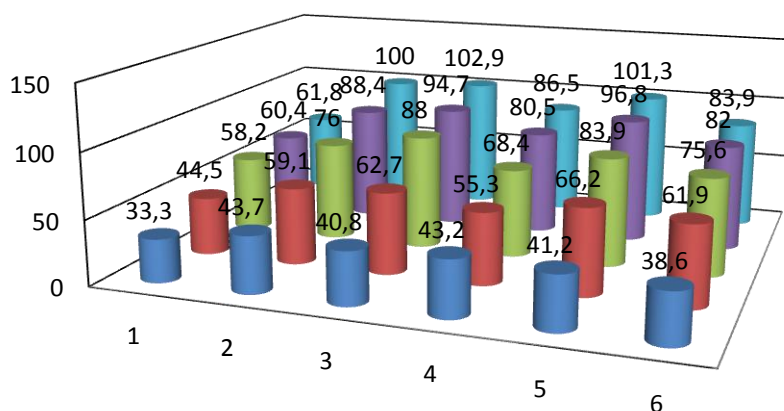
ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Динамика роста побегов ягодных культур, см, 2006 г.
(доращивание)

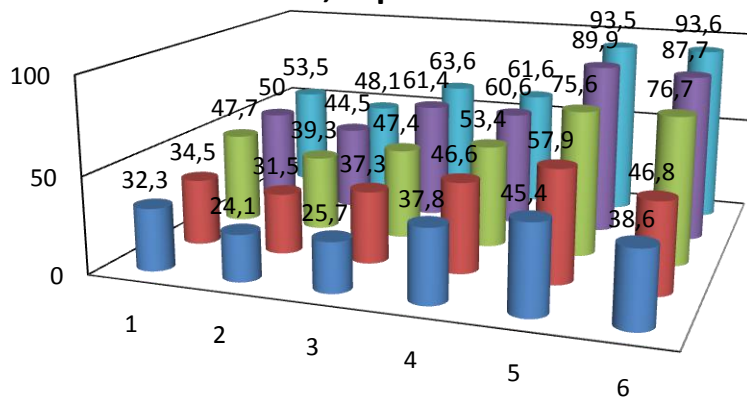
Смородина красная, сорт Красная Андрейченко



Облепиха, сорт Превосходная



Облепиха, сорт Золотистая



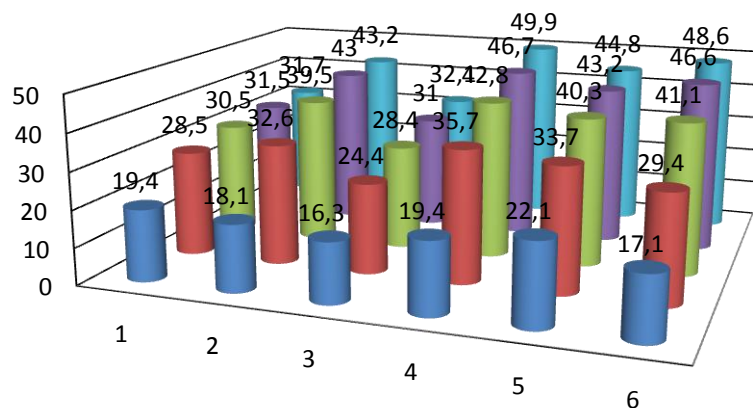
■ 21.06.2006 ■ 11.07.2006 ■ 30.07.2006 ■ 19.08.2006 ■ 05.09.2006

Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Цеолит; 3. Торф; 4. Диаммофоска;
5. Торф+цеолит; 6. Торф+цеолит+20 % NPK

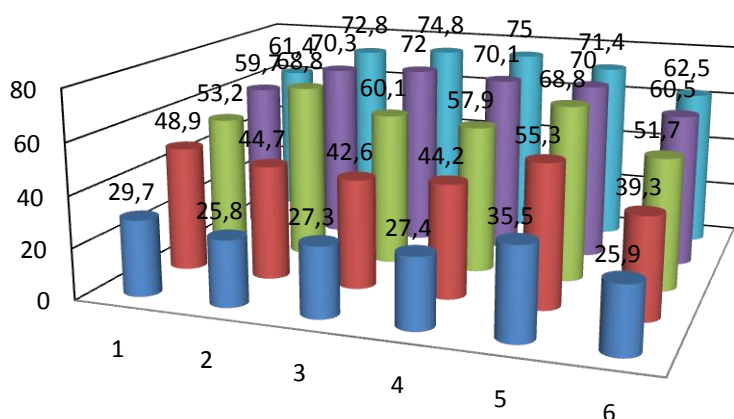
ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Динамика роста побегов ягодных культур, см, 2007 г.
(доращивание)

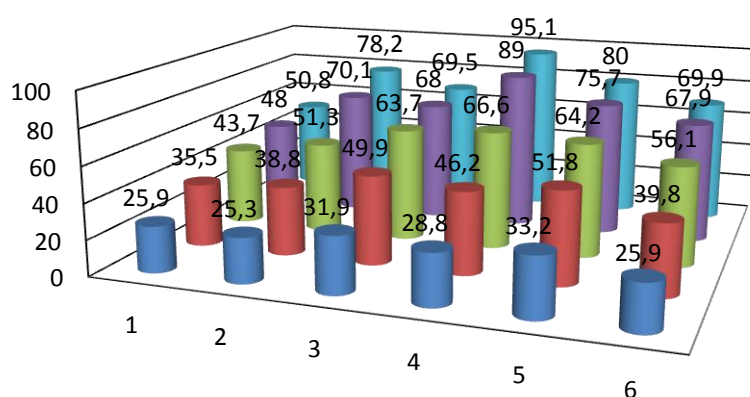
Смородина красная, сорт Красная Андрейченко



Облепиха, сорт Превосходная



Облепиха, сорт Золотистая



■ 21.06.2007 ■ 11.07.2007 ■ 31.07.2007 ■ 21.08.2007 ■ 09.09.2007

Варианты опыта: 1. Контроль; 2. Цеолит; 3. Торф; 4. Диаммофоска;
5. Торф+цеолит; 6. Торф+цеолит+20 % NPK

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Агрохимические показатели чернозема выщелоченного при внесении торфо-цеолитных удобрений, мг/кг почвы

Варианты опыта	Смородина красная				Облепиха			
	N-NO ₃	NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NO ₃	NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Контроль	12,5	0,6	445	165	9,3	0,5	550	175
2. Торф+цеолит	19,9	1,2	322	265	16,0	0,8	398	205
3. Торф+цеолит +10 % NPK	25,3	0,8	439	215	16,4	0,8	462	215
4. Торф+цеолит +20 % NPK	22,5	1,0	404	285	19,8	0,9	439	255
5. Торф+цеолит +30 % NPK	21,7	0,8	386	280	25,7	1,0	433	295

Агрохимические показатели чернозёма выщелоченного при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (первый год роста), мг/кг почвы

Варианты опыта	Смородина красная				Облепиха			
	N-NO ₃	NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NO ₃	NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Контроль	27,2	3,2	223	210	13,3	3,7	218	225
2. Торф	21,6	3,4	223	240	10,8	3,7	214	240
3. Цеолит	14,9	3,7	259	230	3,8	3,7	264	210
4. Диаммофоска	7,6	3,2	242	250	12,3	4,0	204	270
5. Торф+цеолит	12,8	2,9	278	240	12,1	3,7	234	210
6. Торф+цеолит+ 20% NPK	17,0	3,3	307	200	19,0	4,0	224	240

Агрохимические показатели чернозёма выщелоченного при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений (при выкопке саженцев), мг/кг почвы

Варианты опыта	Смородина красная				Облепиха			
	N-NO ₃	NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NO ₃	NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Контроль	10,7	6,48	166,3	170	3,8	6,3	175,5	180
2. Торф	22,0	9,25	143,7	260	12,6	8,6	181,4	260
3. Цеолит	13,4	11,9	149,7	260	5,3	7,4	165,5	230
4. Диаммофоска	12,5	10,5	146,0	176	14,8	8,8	138,1	210
5. Торф+цеолит	13,4	11,8	129,5	210	13,8	9,7	124,4	180
6. Торф+цеолит+ 20% NPK	18,8	11,2	237,6	210	20,1	10,1	245,5	240

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Погодные условия зимнего периода 2005-2006 гг.

Месяц	Показатели					
	среднмесячная температура воздуха, °С			сумма осадков за месяц, мм		
	фактическая	многолет- няя	отклоне- ние	фактическая	многолет- няя	отклоне- ние
Октябрь	5,1	1,6	3,5	36	40	-4,0
Ноябрь	-5,0	-4,8	0,2	36	30	6,0
Декабрь	-19,9	-15,2	4,7	6	20	-14,0
Январь	-24,8	-16,5	8,3	20	14	6,0
Февраль	-16,1	-15,1	1,0	17	11	6,0
Март	2,4	-7,0	9,4	30	13	7,0
Апрель	-2,0	1,5	-3,5	35	26	9,0

Погодные условия зимнего периода 2006-2007 гг.

Месяц	Показатели					
	среднмесячная температура воздуха, °С			сумма осадков за месяц, мм		
	фактическая	многолет- няя	отклон- ние	фактическая	многолет- няя	отклоне- ние
Октябрь	0,8	1,6	-0,8	58	40	18
Ноябрь	-7,0	-4,8	-2,2	20	30	-10
Декабрь	-6,9	-15,2	8,3	60	20	40
Январь	-7,7	-16,5	8,8	16	14	2,0
Февраль	-11,2	-15,1	3,2	18	11	7,0
Март	-6,1	-7,0	-0,9	12	13	-1,0
Апрель	7,2	1,5	5,7	32	26	6,0

Погодные условия зимнего периода 2007-2008 гг.

Месяц	Показатели					
	среднмесячная температура воздуха, °С			сумма осадков за месяц, мм		
	фактическая	многолет- няя	отклон- ние	фактическая	многолет- няя	отклоне- ние
Октябрь	2,0	1,6	0,4	42	40	2
Ноябрь	-5,6	-4,8	0,8	34	30	4
Декабрь	-9,5	-15,2	-5,7	23	20	3
Январь	-20,7	-16,5	4,2	21	14	7
Февраль	-10,4	-15,1	-4,7	7	11	-4
Март	-1,1	-7,0	-5,9	21	13	8
Апрель	1,5	1,5	0	52	26	26

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Выход саженцев на участке смородины красной при использовании торфо-цеолитных удобрений (2002, 2004, 2006 гг.), %

Виды удобрений (фактор В)	Год (фактор А)			Среднее по фактору В
	2002	2004	2006	
1 сорт				
1. Контроль	0,0	13,9	26,7	13,5
2. Торф+цеолит	5,8	38,0	72,5	38,8
3. Торф+цеолит+10 % NPK	12,1	18,7	74,3	35,0
4. Торф+цеолит+20 % NPK	29,1	41,2	77,3	49,2
5. Торф+цеолит+30 % NPK	34,1	45,7	90,0	56,6
Среднее по фактору А	16,2	31,5	68,1	
НСР ₀₅ факторов: А – 5,2; В – 6,8				
2 сорт				
1. Контроль	6,2	44,1	38,3	29,5
2. Торф+цеолит	34,5	32,0	15,8	27,5
3. Торф+цеолит+10 % NPK	34,3	49,2	11,6	31,7
4. Торф+цеолит+20 % NPK	32,7	30,5	11,6	24,9
5. Торф+цеолит+30 % NPK	28,1	46,3	0,0	24,8
Среднее по фактору А	27,2	40,4	15,5	
НСР ₀₅ факторов: А – 4,5; В – F _φ <F ₀₅				
нестандарт				
1. Контроль	93,8	41,9	35,0	56,9
2. Торф+цеолит	59,6	30,2	11,7	33,8
3. Торф+цеолит+10 % NPK	53,5	32,1	17,9	34,5
4. Торф+цеолит+20 % NPK	38,1	28,3	11,1	25,8
5. Торф+цеолит+30 % NPK	37,8	8,0	10,0	18,6
Среднее по фактору А	56,6	28,1	17,1	
НСР ₀₅ факторов: А – 6,1; В – 7,8				

ПРИЛОЖЕНИЕ 16

Выход саженцев на участке облепихи при использовании торфо-цеолитных удобрений (2002, 2004, 2006 гг.), %

Виды удобрений (фактор В)	Год (фактор А)			Среднее по фактору В
	2002	2004	2006	
1 сорт				
1. Контроль	0,0	38,4	0,0	12,8
2. Торф+цеолит	7,3	52,0	33,3	30,8
3. Торф+цеолит+10 % NPK	18,1	73,7	44,4	45,4
4. Торф+цеолит+20 % NPK	18,1	76,5	55,6	50,1
5. Торф+цеолит+30 % NPK	34,4	87,0	72,2	64,5
Среднее по фактору А	15,6	65,5	41,1	
НСР ₀₅ факторов: А – 5,5; В – 7,2				
2 сорт				
1. Контроль	20,4	37,0	46,7	34,7
2. Торф+цеолит	34,6	26,6	33,4	31,5
3. Торф+цеолит+10 % NPK	26,4	18,5	44,5	29,8
4. Торф+цеолит+20 % NPK	26,9	20,0	44,4	30,5
5. Торф+цеолит+30 % NPK	48,7	13,0	27,8	29,8
Среднее по фактору А	31,4	23,0	39,4	
НСР ₀₅ факторов: А – 6,3; В – F _φ < F ₀₅				
нестандарт				
1. Контроль	79,5	24,6	53,3	52,5
2. Торф+цеолит	58,3	21,4	33,4	37,7
3. Торф+цеолит+10 % NPK	55,5	7,7	11,1	24,8
4. Торф+цеолит+20 % NPK	54,9	3,5	0,0	19,5
5. Торф+цеолит+30 % NPK	16,9	0,0	0,0	5,6
Среднее по фактору А	53,0	11,4	19,6	
НСР ₀₅ факторов: А – 7,6; В – 9,8				

ПРИЛОЖЕНИЕ 17

Качество саженцев смородины красной при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений 2006-2008 гг., %

Виды удобрений (фактор В)	Годы (фактор А)			Среднее по фактору В
	2006	2007	2008	
1 сорт				
1. Контроль	26,7	25,0	25,4	25,7
2. Цеолит	31,7	33,0	32,8	32,5
3. Торф	67,3	56,7	62,0	62,0
4. Диаммофоска	72,5	73,3	72,9	72,9
5.Торф+цеолит	58,9	62,9	60,9	60,9
6. Торф+цеолит+20 % NPK	77,3	62,5	69,9	69,9
Среднее по фактору А	55,7	52,3	53,9	
НСР ₀₅ факторов:В – 6,9; А - F _φ <F ₀₅				
2 сорт				
1. Контроль	38,3	35,4	37,0	36,9
2. Цеолит	28,3	33,3	30,8	30,8
3. Торф	18,5	38,5	28,5	28,5
4. Диаммофоска	15,8	7,0	11,4	11,4
5.Торф+цеолит	25,9	30,4	28,3	28,2
6. Торф+цеолит+20 % NPK	11,6	26,8	19,2	19,2
Среднее по фактору А	23,1	28,6	25,9	
НСР ₀₅ факторов: А – 3,7; В – 6,4				
нестандарт				
1. Контроль	35,4	39,6	37,6	37,5
2. Цеолит	40,0	33,3	36,4	36,7
3. Торф	14,2	4,8	9,5	9,5
4. Диаммофоска	11,7	19,7	15,7	15,7
5.Торф+цеолит	15,2	6,7	10,8	10,9
6. Торф+цеолит+20 % NPK	11,1	10,7	10,9	10,9
Среднее по фактору А	21,3	19,1	20,2	
НСР ₀₅ факторов: В – 7,0; А – F _φ <F ₀₅				

ПРИЛОЖЕНИЕ 18

Качество саженцев облепихи при внесении органических, минеральных и органо-минеральных удобрений 2006-2008 гг., %

Сорт	Годы (А)	Виды удобрений (В)	Сорт (С)		Среднее по В	Среднее по А
			Превосходная	Золотистая		
1 сорт	2006	1. Контроль	15,0	33,3	19,3	48,3
		2. Цеолит	66,7	46,5	47,5	
		3. Торф	53,3	46,5	55,5	
		4.Диаммофоска	83,3	61,1	65,5	
		5. Торф+цеолит	33,3	33,3	35,9	
		6.Торф+цеолит+20% NPK	55,6	61,1	54,1	
	2007	1. Контроль	17,8	11,1	-	44,3
		2. Цеолит	35,0	41,7	-	
		3. Торф	64,4	57,8	-	
		4.Диаммофоска	66,7	61,1	-	
		5. Торф+цеолит	30,0	47,3	-	
		6.Торф+цеолит+20% NPK	44,1	55,6	-	
	2008	1. Контроль	16,4	22,2	-	46,7
		2. Цеолит	50,7	44,1	-	
		3. Торф	58,7	52,3	-	
		4.Диаммофоска	75,0	61,1	-	
		5. Торф+цеолит	31,5	40,3	-	
		6.Торф+цеолит+20% NPK	49,7	58,5	-	
	Среднее по С		46,3	46,4		
	НСР ₀₅ факторов: В – 3,8; А – 2,1; С – F _Ф <F ₀₅					
2 сорт	2006	1. Контроль	31,5	11,1	38,3	33,6
		2. Цеолит	29,6	42,4	39,7	
		3. Торф	43,1	42,4	37,,5	
		4.Диаммофоска	15,2	38,9	31,6	
		5. Торф+цеолит	33,4	33,4	36,8	
		6.Торф+цеолит+20% NPK	44,4	38,9	45,7	
	2007	1. Контроль	63,3	47,2	-	42,9
		2. Цеолит	48,3	38,9	-	
		3. Торф	35,6	28,8	-	
		4.Диаммофоска	33,3	38,9	-	
		5. Торф+цеолит	53,3	27,3	-	
		6.Торф+цеолит+20% NPK	55,9	44,4	-	
	2008	1. Контроль	47,4	29,0	-	38,3
		2. Цеолит	38,8	40,5	-	
		3. Торф	39,2	35,6	-	
		4.Диаммофоска	24,1	38,9	-	
		5. Торф+цеолит	43,8	30,5	-	
		6.Торф+цеолит+20% NPK	50,3	41,5	-	
	Среднее по С		40,5	36,0		
	НСР ₀₅ факторов: С – 1,9; В – 3,3; А – 1,9					
нестандарт	2006	1. Контроль	53,5	55,6	42,4	17,7
		2. Цеолит	3,7	11,1	12,7	
		3. Торф	3,6	11,1	7,0	
		4.Диаммофоска	1,5	0,0	2,0	
		5. Торф+цеолит	33,3	33,3	27,2	
		6.Торф+цеолит+20% NPK	0,0	0,0	0,0	
	2007	1. Контроль	18,9	41,7	-	12,7
		2. Цеолит	16,7	19,4	-	
		3. Торф	0,0	13,4	-	
		4.Диаммофоска	0,0	0,0	-	
		5. Торф+цеолит	16,7	25,4	-	
		6.Торф+цеолит+20% NPK	0,0	0,0	-	
	2008	1. Контроль	36,2	48,8	-	15,0
		2. Цеолит	10,5	15,4	-	
		3. Торф	2,1	12,1	-	
		4.Диаммофоска	0,9	0,0	-	
		5. Торф+цеолит	24,7	29,2	-	
		6.Торф+цеолит+20% NPK	0,0	0,0	-	
	Среднее по С		12,8	17,6		
	НСР ₀₅ факторов: С – 2,1; В – 3,7; А – 2,1					

ПРИЛОЖЕНИЕ 19

Дифференциация смородины красной по комплексу признаков (окоренение, биометрические параметры, зимостойкость, качество саженцев) при замачивании черенков

Варианты опыта	Ризо- генез, %	Кол- во побег ов,шт	Длина- побегов, см	Площадь листа, см ²	Суммар- ная длина корней, см	Подмерза- ние древесины, баллы	Подмерза- ние почек, баллы	Общее состояние в конце вегетации, баллы	Выход товар- ных сажен- цев, %	Ранг разви- тия
1. Контроль	53,3	2,5	50,2	35,3	172,8	1,6	1,3	3,7	88,8	20
2. Гетероауксин	86,7	2,6	48,9	36,7	221,3	1,3	1,2	3,9	66,7	17
3. Гумат натрия, 0,01 % 12 ч	93,3	2,8	52,6	31,8	216,8	0,7	0,7	3,9	86,6	8
4. Гумат натрия, 0,01 % 24 ч	86,7	2,9	43,8	37,8	183,9	0,3	0,3	4,4	78,3	14
5. Гумат натрия, 0,01 % 36 ч	73,3	2,4	49,8	50,5	220,3	0,5	0,4	4,3	47,2	18
6. Гумат натрия, 0,02 % 12 ч	86,7	2,5	44,5	37,8	200,8	0,3	0,3	4,2	63,3	16
7. Гумат натрия, 0,02 % 24 ч	73,3	2,1	50,3	56,8	237,3	0,2	0,1	4,1	63,9	15
8. Гумат натрия, 0,02 % 36 ч	93,3	2,9	50,2	51,8	222,3	0,5	0,4	4,5	80,0	2
9. Гумат натрия, 0,005 % 12 ч	93,3	2,7	49,6	44,5	214,1	1,1	1,1	3,8	78,3	12
10. Гумат натрия, 0,005 % 24 ч	80,0	3,4	50,4	40,0	201,0	1,2	0,9	4,0	93,3	11
11. Гумат натрия, 0,005 % 36 ч	93,3	3,1	44,7	39,8	194,4	1,3	1,2	4,1	70,0	19
12. Оксидат торфа, 0,001 % 12 ч	100,0	2,9	46,2	29,3	237,1	1,2	1,1	4,1	73,3	13
13. Оксидат торфа, 0,001 % 24 ч	93,3	2,8	47,1	55,5	231,1	0,4	0,5	4,7	71,7	4
14. Оксидат торфа, 0,001 % 36 ч	73,3	2,5	49,8	49,3	238,9	0,4	0,5	4,2	88,9	6
15. Оксидат торфа, 0,002 % 12 ч	80,0	3,3	52,5	36,3	259,1	0,6	0,4	4,3	91,7	1
16. Оксидат торфа, 0,002 % 24 ч	73,3	2,4	57,1	33,3	260,3	0,5	0,5	4,2	69,4	10
17. Оксидат торфа, 0,002 % 36 ч	100,0	2,6	50,7	43,7	238,8	0,4	0,2	4,7	73,4	3
18. Оксидат торфа, 0,0005 % 12 ч	86,7	2,7	49,8	52,7	221,9	0,8	0,9	4,0	78,3	9
19. Оксидат торфа, 0,0005 % 24 ч	80,0	2,6	50,4	53,5	223,5	0,9	0,8	4,2	83,3	7
20. Оксидат торфа, 0,0005 % 36 ч	86,7	2,5	58,8	51,0	234,5	0,9	0,8	4,1	76,6	5

ПРИЛОЖЕНИЕ 20

Дифференциация облепихи сорта Превосходная по комплексу признаков (окоренение, биометрические параметры, зимостойкость, качество саженцев) при замачивании черенков

Варианты опыта	Ризогенез, %	Кол-во побегов, шт	Длина побегов, см	Площадь листа, см ²	Суммарная длина корней, см	Подмерзание древесины, баллы	Подмерзание почек, баллы	Общее состояние в конце вегетации, баллы	Выход товарных саженцев, %	Ранг развития
1. Контроль	53,3	1,3	42,8	5,7	84,6	1,7	1,2	3,4	33,3	20
2. Гетероауксин	46,7	1,4	55,2	6,6	205,3	2,1	2,2	3,9	100,0	16
3. Гумат натрия, 0,01 % 12 ч	46,7	1,5	48,6	5,8	138,8	1,7	1,4	4,1	100,0	14
4. Гумат натрия, 0,01 % 24 ч	53,3	1,6	68,7	7,3	188,9	0,7	1,0	4,5	77,8	3
5. Гумат натрия, 0,01 % 36 ч	53,3	1,5	56,8	5,3	116,7	1,1	0,9	4,3	61,1	12
6. Гумат натрия, 0,02 % 12 ч	53,3	1,6	66,5	7,6	145,2	0,8	0,7	4,4	88,9	4
7. Гумат натрия, 0,02 % 24 ч	46,7	1,5	60,4	4,7	142,0	0,6	0,4	4,3	72,2	10
8. Гумат натрия, 0,02 % 36 ч	33,3	2,2	50,7	5,3	92,3	0,7	0,7	4,5	38,9	17
9. Гумат натрия, 0,005 % 12 ч	33,3	1,8	66,6	8,1	115,3	1,7	1,6	3,8	88,9	13
10. Гумат натрия, 0,005 % 24 ч	46,7	1,7	51,6	4,7	76,6	1,5	1,4	3,9	55,6	19
11. Гумат натрия, 0,005 % 36 ч	40,0	1,7	86,6	9,7	127,5	1,5	1,3	3,9	72,2	7
12. Оксидат торфа, 0,001 % 12 ч	46,7	1,7	57,6	5,1	211,2	1,5	1,4	4,1	100,0	5
13. Оксидат торфа, 0,001 % 24 ч	53,3	1,6	80,1	5,1	292,7	0,9	0,6	4,7	100,0	1
14. Оксидат торфа, 0,001 % 36 ч	46,7	1,7	94,2	7,7	141,7	0,5	0,5	4,6	83,3	2
15. Оксидат торфа, 0,002 % 12 ч	33,3	1,5	70,3	8,6	166,8	1,1	1,1	4,3	100,0	6
16. Оксидат торфа, 0,002 % 24 ч	33,3	1,5	57,7	4,9	115,6	0,4	0,4	4,4	72,2	15
17. Оксидат торфа, 0,002 % 36 ч	3,3	1,8	50,7	7,3	98,3	0,7	0,4	4,5	66,7	11
18. Оксидат торфа, 0,0005 % 12 ч	46,7	1,4	47,6	8,0	111,6	1,6	1,2	4,1	55,6	18
19. Оксидат торфа, 0,0005 % 24 ч	40,0	1,8	66,5	6,7	109,8	1,5	1,5	4,4	88,9	8
20. Оксидат торфа, 0,0005 % 36 ч	46,7	1,4	71,3	9,2	127,4	1,1	1,0	4,1	88,9	9

ПРИЛОЖЕНИЕ 21

Дифференциация облепихи сорта Золотистая по комплексу признаков (окоренение, биометрические параметры, зимостойкость, качество саженцев) при замачивании черенков

Варианты опыта	Ризогенез, %	Кол-во побегов, шт	Длина побегов, см	Площадь листа, см ²	Суммарная длина корней, см	Подмерзание древесины, баллы	Подмерзание почек, баллы	Общее состояние в конце вегетации, баллы	Выход товарных саженцев, %	Ранг развития
1. Контроль	33,3	1,3	65,3	6,6	102,5	1,5	1,7	3,3	66,7	20
2. Гетероауксин	46,6	2,0	66,8	6,5	159,4	1,7	1,6	3,7	100,0	11
3. Гумат натрия, 0,01 % 12 ч	40,0	1,3	69,8	6,6	137,7	1,2	1,4	4,1	100,0	12
4. Гумат натрия, 0,01 % 24 ч	53,3	1,3	75,2	8,2	152,0	0,5	0,3	4,1	98,9	3
5. Гумат натрия, 0,01 % 36 ч	46,6	1,6	59,1	3,6	144,7	0,8	0,5	4,2	83,3	13
6. Гумат натрия, 0,02 % 12 ч	46,6	1,4	69,6	7,9	183,7	0,5	0,3	4,7	100,0	4
7. Гумат натрия, 0,02 % 24 ч	40,0	1,7	67,9	6,9	135,9	0,3	0,6	4,3	88,9	6
8. Гумат натрия, 0,02 % 36 ч	40,0	1,7	69,1	8,4	130,5	0,5	0,4	4,8	66,7	5
9. Гумат натрия, 0,005 % 12 ч	40,0	1,6	62,4	6,4	131,3	1,3	1,1	3,8	72,3	18
10. Гумат натрия, 0,005 % 24 ч	46,6	1,1	73,6	7,2	130,3	1,4	1,4	3,9	66,6	16
11. Гумат натрия, 0,005 % 36 ч	46,6	1,6	93,6	5,9	104,7	1,5	1,4	3,9	55,6	17
12. Оксидат торфа, 0,001 % 12 ч	33,3	2,0	67,3	10,0	142,3	1,3	1,1	3,9	66,7	15
13. Оксидат торфа, 0,001 % 24 ч	60,0	1,6	66,7	7,9	175,1	0,6	0,6	4,8	100,0	1
14. Оксидат торфа, 0,001 % 36 ч	46,6	1,7	87,8	9,5	146,5	0,4	0,5	4,6	72,2	2
15. Оксидат торфа, 0,002 % 12 ч	40,0	1,9	64,3	6,7	153,4	0,7	0,7	4,4	88,9	7
16. Оксидат торфа, 0,002 % 24 ч	40,0	1,7	63,6	7,8	120,6	0,7	0,4	4,4	50,0	14
17. Оксидат торфа, 0,002 % 36 ч	26,6	1,7	86,5	6,4	147,2	0,2	0,4	4,6	100,0	8
18. Оксидат торфа, 0,0005 % 12 ч	40,0	1,8	83,9	7,7	124,1	1,0	0,9	4,1	61,1	9
19. Оксидат торфа, 0,0005 % 24 ч	40,0	1,1	65,1	8,6	98,5	1,0	0,9	4,6	50,0	19
20. Оксидат торфа, 0,0005 % 36 ч	53,3	1,3	61,2	9,5	134,7	1,0	0,9	4,2	100,0	10

ПРИЛОЖЕНИЕ 22

Дифференциация облепихи сорта Превосходная по комплексу признаков (окоренение, биометрические параметры, зимостойкость, качество саженцев) при дополнительных некорневых подкормках

Варианты опыта	Ризогенез, %	Кол-во побегов, шт	Длина побегов, см	Площадь листа, см ²	Суммарная длина корней, см	Подмерзание древесины, баллы	Подмерзание почек, баллы	Общее состояние в конце вегетации, баллы	Выход товарных саженцев, %	Ранг развития
1. Контроль	33,3	1,5	79,2	6,3	98,3	2,2	2,1	3,2	66,7	20
2. Гетероауксин	40,0	1,7	78,3	8,2	112,3	2,2	1,9	3,7	50,0	18
3. Гумат натрия, 0,01 % 12 ч	40,0	1,2	91,4	8,1	135,0	1,8	1,9	4,3	83,3	14
4. Гумат натрия, 0,01 % 24 ч	53,3	1,3	90,8	7,2	187,6	0,5	0,5	4,8	83,3	2
5. Гумат натрия, 0,01 % 36 ч	53,3	1,7	95,9	8,9	166,9	0,9	0,7	4,2	72,2	3
6. Гумат натрия, 0,02 % 12 ч	46,7	1,5	78,5	6,6	158,7	0,8	0,8	4,3	66,7	8
7. Гумат натрия, 0,02 % 24 ч	40,0	1,4	95,4	8,1	138,9	0,9	0,7	4,4	66,7	4
8. Гумат натрия, 0,02 % 36 ч	40,0	1,3	83,3	8,8	125,9	1,4	1,5	4,4	72,1	5
9. Гумат натрия, 0,005 % 12 ч	33,3	1,2	106,3	8,4	180,3	1,7	1,6	4,5	8,3	12
10. Гумат натрия, 0,005 % 24 ч	40,0	1,2	78,7	6,9	116,3	2,0	1,9	3,9	33,3	19
11. Гумат натрия, 0,005 % 36 ч	46,7	1,3	84,7	7,3	23,1	1,9	1,6	3,9	44,5	17
12. Оксидат торфа, 0,001 % 12 ч	40,0	1,4	100,4	6,1	140,5	1,6	1,5	4,3	72,2	11
13. Оксидат торфа, 0,001 % 24 ч	46,7	1,3	85,4	10,4	154,0	0,8	0,7	4,7	83,3	1
14. Оксидат торфа, 0,001 % 36 ч	33,3	1,5	89,5	9,2	135,2	0,6	0,6	4,8	33,3	15
15. Оксидат торфа, 0,002 % 12 ч	46,8	1,5	81,1	6,8	142,4	1,1	1,0	4,2	72,2	9
16. Оксидат торфа, 0,002 % 24 ч	33,3	1,7	83,1	8,9	159,8	0,3	0,3	4,5	66,7	6
17. Оксидат торфа, 0,002 % 36 ч	46,7	1,3	63,6	6,8	173,9	1,6	1,6	4,8	55,5	16
18. Оксидат торфа, 0,0005 % 12 ч	40,0	1,4	83,7	6,4	145,9	1,6	1,5	4,3	72,2	13
19. Оксидат торфа, 0,0005 % 24 ч	46,7	1,3	91,9	7,2	173,7	1,4	1,6	4,4	55,6	7
20. Оксидат торфа, 0,0005 % 36 ч	46,7	1,2	93,0	9,2	163,1	1,8	1,3	4,1	61,1	10

ПРИЛОЖЕНИЕ 23

Дифференциация облепихи сорта Золотистая по комплексу признаков (окоренение, биометрические параметры, зимостойкость, качество саженцев) при дополнительных некорневых подкормках

Варианты опыта	Ризогенез, %	Кол-во побегов, шт	Длина побегов, см	Площадь листа, см ²	Суммарная длина корней, см	Подмерзание древесины, баллы	Подмерзание почек, баллы	Общее состояние в конце вегетации, баллы	Выход товарных саженцев, %	Ранг развития
1. Контроль	33,3	1,3	71,8	6,3	134,3	1,8	2,0	3,4	66,7	20
2. Гетероауксин	40,0	1,5	88,7	6,9	138,7	1,9	1,8	3,6	66,6	18
3. Гумат натрия, 0,01 % 12 ч	46,7	1,5	86,7	7,9	199,1	1,7	1,7	4,3	83,3	5
4. Гумат натрия, 0,01 % 24 ч	53,3	1,4	93,7	7,9	247,0	1,3	1,4	4,8	100,0	2
5. Гумат натрия, 0,01 % 36 ч	40,0	2,0	89,2	7,9	193,5	1,5	1,6	4,1	88,9	3
6. Гумат натрия, 0,02 % 12 ч	33,3	1,2	95,5	9,0	151,5	2,2	1,8	4,2	100,0	16
7. Гумат натрия, 0,02 % 24 ч	46,7	1,5	90,9	9,2	170,5	1,0	0,8	3,9	83,3	4
8. Гумат натрия, 0,02 % 36 ч	46,7	1,4	91,6	6,9	140,2	0,8	0,9	4,2	61,1	12
9. Гумат натрия, 0,005 % 12 ч	40,0	1,8	104,6	8,9	203,6	2,0	1,6	3,8	50,0	7
10. Гумат натрия, 0,005 % 24 ч	40,0	1,5	94,4	6,3	203,7	1,9	1,8	4,2	100,0	8
11. Гумат натрия, 0,005 % 36 ч	33,3	1,2	98,3	8,5	166,5	1,9	2,1	3,9	83,4	17
12. Оксидат торфа, 0,001 % 12 ч	33,3	1,3	70,5	7,6	120,3	1,8	1,6	3,8	33,3	19
13. Оксидат торфа, 0,001 % 24 ч	53,3	1,8	83,9	10,5	194,7	1,2	1,2	4,7	100,0	1
14. Оксидат торфа, 0,001 % 36 ч	46,7	1,4	79,3	8,8	146,2	0,5	0,5	4,9	55,6	10
15. Оксидат торфа, 0,002 % 12 ч	33,3	1,5	108,1	7,3	151,3	0,7	0,7	4,7	100,0	6
16. Оксидат торфа, 0,002 % 24 ч	46,7	1,2	86,0	7,8	147,8	0,7	0,6	4,4	77,8	11
17. Оксидат торфа, 0,002 % 36 ч	40,0	1,5	92,7	7,9	155,5	0,7	0,8	4,6	38,9	9
18. Оксидат торфа, 0,0005 % 12 ч	33,3	1,5	97,3	7,0	141,8	1,6	1,5	4,3	66,7	15
19. Оксидат торфа, 0,0005 % 24 ч	40,0	1,8	79,4	6,8	163,9	1,7	1,5	4,4	61,1	13
20. Оксидат торфа, 0,0005 % 36 ч	40,0	1,3	86,1	9,4	133,1	1,2	0,9	4,1	83,3	14

ПРИЛОЖЕНИЕ 24

Взаимосвязь между окоренением, биометрическими параметрами, зимостойкостью, качеством саженцев смородины красной

№ п/п	Коррелирующий признак	Сумма товарных саженцев, %	Ризогенез, %	Количество побегов, шт	Длина побега, см	Площадь листовой пластинки, см ²	Суммарная длина корней, см	Подмерзание древесины, баллы	Подмерзание вегетативных почек, баллы	Общее состояние в конце вегетации, баллы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сумма товарных саженцев, %	1,0	0,25	0,65*	0,34	0,05	-0,11	-0,17	0,13	-0,14
2	Ризогенез, %		1,0	0,37	-0,05	-0,09	0,15	-0,35	0,41*	0,28
3	Количество побегов, шт			1,0	-0,27	-0,23	0,04	0,34	-0,21	0,27
4	Длина побега, см				1,0	0,13	0,68*	0,35	-0,31	-0,20
5	Площадь листовой пластинки, см ²					1,0	-0,12	-0,20	0,22	0,36
6	Суммарная длина корней, см						1,0	-0,27	0,20	0,23
7	Подмерзание древесины, баллы							1,0	0,92*	0,14
8	Подмерзание вегетативных почек, баллы								1,0	-0,38
9	Общее состояние в конце вегетации, баллы									1,0

Примечание:

Пороги достоверности на уровне 5 %: R=0,4083.

ПРИЛОЖЕНИЕ 25

Взаимосвязь между окоренением, биометрическими параметрами, зимостойкостью, качеством саженцев облепихи, сорт
Превосходная

№ п/п	Коррелирующий признак	Сумма товарных саженцев, %	Ризогенез, %	Количество побегов, шт	Длина побега, см	Площадь листовой пластинки, см ²	Суммарная длина корней, см	Подмерзание древесины, баллы	Подмерзание вегетативных почек, баллы	Общее состояние в конце вегетации, баллы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сумма товарных саженцев, %	1,0	-0,43*	-0,43*	0,32	-0,20	0,45*	0,07	0,27	0,41*
2	Ризогенез, %		1,0	-0,57*	0,32	-0,30	0,27	0,16	0,03	0,22
3	Количество побегов, шт			1,0	0,40	-0,33	-0,11	0,08	0,24	0,52*
4	Длина побега, см				1,0	0,65*	0,27	-0,31	0,01	-0,25
5	Площадь листовой пластинки, см ²					1,0	-0,33	0,16	0,04	0,14
6	Суммарная длина корней, см						1,0	0,13	-0,02	0,26
7	Подмерзание древесины, баллы							1,0	0,78*	-0,47*
8	Подмерзание вегетативных почек, баллы								1,0	-0,04
9	Общее состояние в конце вегетации, баллы									1,0

Примечание:

Пороги достоверности на уровне 5 %: R=0,4083.

ПРИЛОЖЕНИЕ 26

Взаимосвязь между окоренением, биометрическими параметрами, зимостойкостью, качеством саженцев облепихи, сорт Золотистая

№ п/п	Коррелирующие признаки	Сумма товарных саженцев, %	Ризогенез, %	Количество побегов, шт	Длина побега, см	Площадь листовой пластинки, см ²	Суммарная длина корней, см	Подмерзание древесины, баллы	Подмерзание вегетативных почек, баллы	Общее состояние в конце вегетации, баллы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сумма товарных саженцев, %	1,0	0,41*	-0,08	-0,33	-0,23	0,76*	-0,70*	0,64*	0,34
2	Ризогенез, %		1,0	-0,23	0,07	0,09	-0,14	0,45*	-0,38	0,26
3	Количество побегов, шт			1,0	0,12	-0,05	0,29	0,07	-0,09	-0,09
4	Длина побега, см				1,0	-0,02	0,15	-0,40	0,39	-0,06
5	Площадь листовой пластинки, см ²					1,0	0,16	-0,10	0,12	0,14
6	Суммарная длина корней, см						1,0	0,47*	-0,48*	0,31
7	Подмерзание древесины, баллы							1,0	0,89*	-0,42*
8	Подмерзание вегетативных почек, баллы								1,0	0,06
9	Общее состояние в конце вегетации, баллы									1,0

Примечание:

Пороги достоверности на уровне 5 %: R=0,4083.

ПРИЛОЖЕНИЕ 27

Взаимосвязь между окоренением, биометрическими параметрами, зимостойкостью, качеством саженцев облепихи (дополнительные подкормки), сорт Превосходная

№ п/п	Коррелирующие признаки	Сумма товарных саженцев, %	Ризогенез, %	Количество побегов, шт	Длина побега, см	Площадь листовой пластинки, см ²	Суммарная длина корней, см	Подмерзание древесины, баллы	Подмерзание вегетативных почек, баллы	Общее состояние в конце вегетации, баллы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сумма товарных саженцев, %	1,0	0,47*	0,23	-0,02	-0,08	-0,16	-0,15	0,13	0,03
2	Ризогенез, %		1,0	-0,38	-0,48*	0,02	0,39	0,19	-0,23	-0,07
3	Количество побегов, шт			1,0	-0,34	0,03	-0,03	-0,19	-0,07	-0,38
4	Длина побега, см				1,0	0,12	0,14	0,14	-0,23	-0,04
5	Площадь листовой пластинки, см ²					1,0	-0,12	0,24	-0,30	0,23
6	Суммарная длина корней, см						1,0	-0,04	0,08	0,57*
7	Подмерзание древесины, баллы							1,0	0,91*	-0,47*
8	Подмерзание вегетативных почек, баллы								1,0	0,21
9	Общее состояние в конце вегетации, баллы									1,0

Примечание:

Пороги достоверности на уровне 5 %: R=0,4083.

ПРИЛОЖЕНИЕ 28

Взаимосвязь между окоренением, биометрическими параметрами, зимостойкостью, качеством саженцев облепихи (дополнительные подкормки), сорт Золотистая

№ п/п	Коррелирующие признаки	Сумма товарных саженцев, %	Ризогенез, %	Количество побегов, шт	Длина побега, см	Площадь листовой пластинки, см ²	Суммарная длина корней, см	Подмерзание древесины, баллы	Подмерзание вегетативных почек, баллы	Общее состояние в конце вегетации, баллы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сумма товарных саженцев, %	1,0	0,07	-0,23	0,25	0,17	0,14	-0,06	0,15	0,17
2	Ризогенез, %		1,0	-0,11	-0,62	0,20	0,75*	-0,14	0,27	-0,18
3	Количество побегов, шт			1,0	0,08	0,01	0,39	0,07	-0,13	-0,05
4	Длина побега, см				1,0	0,02	0,58*	0,07	-0,35	-0,12
5	Площадь листовой пластинки, см ²					1,0	-0,02	0,39	-0,37	0,02
6	Суммарная длина корней, см						1,0	0,01	0,41*	0,39
7	Подмерзание древесины, баллы							1,0	0,82*	-0,18
8	Подмерзание вегетативных почек, баллы								1,0	-0,21
9	Общее состояние в конце вегетации, баллы									1,0

Примечание:

Пороги достоверности на уровне 5 %: R=0,4083.

ПРИЛОЖЕНИЕ 29

УТВЕРЖДАЮ:
 директор ФГУП «Минусинское»
 К.С.-А.Н. Смыкова Т.К.
 «05» 2011



АКТ
 внедрения в производство
 научно-технических разработок и
 передового опыта

1. **Наименование разработки.** Внесение в почву органо-минерального удобрения торф+цеолит+30% NPK с целью увеличения выхода качественного посадочного материала смородины красной при размножении способом одревесневшего черенкования.
2. **Разработка** ассистента кафедры плодовоовощеводства и защиты растений ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет» Куприной Марины Николаевны (научный руководитель к.б.н., доцент Колесникова Валентина Леонидовна)
3. **Разработка рекомендовалась к внедрению** заседанием кафедры плодовоовощеводства и защиты растений ФГБОУ ВПО КрасГАУ, протокол № 6 от 7.02.2011.
4. **Наименование учреждения, его адрес.** ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет», 660049, г. Красноярск, пр. Мира, 90.
5. **Заказчик.** ФГУП «Минусинское» Россельхозакадемии, 662621, Красноярский край, Минусинский район, пос. Опытное поле, ул. Набережная, 16
6. **Сроки внедрения.** 1.05.2011 – 20.09.2011
7. **Заключение по результатам внедрения.** Внесение в почву органо-минерального удобрения торф+цеолит+30% NPK в дозе 2 т/га при посадке одревесневших черенков смородины красной на площади 0,1 га способствует увеличению формирования саженцев первого товарного сорта на 43 %, снижению нестандартной продукции на 38,3 %. За счет увеличения выхода стандартной продукции её себестоимость не увеличивается и составляет 32,4 руб. Уровень рентабельности производства саженцев с единицы площади составляет 139,3 %.

Главный агроном
 ФГУП «Минусинское»



Гринкевич В.И.

Ассистент кафедры плодовоовощеводства и
 защиты растений ФГБОУ ВПО КрасГАУ



Куприна М.Н.

ПРИЛОЖЕНИЕ 30

УТВЕРЖДАЮ:
директор ФГУП «Минусинское»
к.с.-х.н. Смыкова Т.К.
« 25 » 2012



АКТ
внедрения в производство
научно-технических разработок и
передового опыта

1. **Наименование разработки.** Внесение в почву органо-минерального удобрения торф+цеолит+30% NPK с целью увеличения выхода качественного посадочного материала облепихи при размножении способом одревесневшего черенкования.
2. **Разработка** ассистента кафедры плодовоовощеводства и защиты растений ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет» Куприной Марины Николаевны (научный руководитель к.б.н., доцент Колесникова Валентина Леонидовна)
3. **Разработка рекомендовалась к внедрению** заседанием кафедры плодовоовощеводства и защиты растений ФГБОУ ВПО КрасГАУ, протокол № 5 от 30.01.2012.
4. **Наименование учреждения, его адрес.** ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет», 660049, г. Красноярск, пр. Мира, 90.
5. **Заказчик.** ФГУП «Минусинское» Россельхозакадемии, 662621, Красноярский край, Минусинский район, пос. Опытное поле, ул. Набережная, 16
6. **Сроки внедрения.** 1.05.2012 – 20.09.2012
7. **Заключение по результатам внедрения.** Внесение в почву органо-минерального удобрения торф+цеолит+30% NPK в дозе 2 т/га при посадке одревесневших черенков облепихи на площади 0,1 га способствует увеличению формирования саженцев первого товарного сорта на 47%, снижению нестандартной продукции на 46,9%. За счет увеличения выхода стандартной продукции её себестоимость снижается на 1,5 руб. и составляет 38,5 руб. Уровень рентабельности производства саженцев с единицы площади составляет 111,5%.

Главный агроном
ФГУП «Минусинское»



Гринкевич В.И.

Ассистент кафедры плодовоовощеводства и
защиты растений ФГБОУ ВПО КрасГАУ



Куприна М.Н.

ПРИЛОЖЕНИЕ 31

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

ООО «Садовый центр Аграрного

университета»

А.С. Колесников

«22» апреля 2016

Акт внедрения

результатов научно-исследовательской работы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

Заказчик: ООО «Садовый центр Аграрный университет», заместитель директора Колесников Алексей Сергеевич.

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы «Совершенствование элементов технологии выращивания саженцев смородины красной и облепихи с использованием сырьевых ресурсов Сибирского федерального округа» выполненной в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет» на кафедре растениеводства и плодовоовощеводства в период 2002 – 2007 гг. внедрены в питомнике ООО «Садовый центр Аграрного университета»

1. Вид внедренческих результатов: технология получения саженцев смородины красной сорта Красная Андрейченко способом одревесневшего черенкования с использованием удобрений торф+цеолит+30 % NPK в дозе 2 т/га.

2. Характеристики масштаба внедрений: количество высаженных одревесневших черенков 1000 шт. на площади 0,01 га, получено товарных саженцев 563 шт.

3. Форма внедрения: апробация результатов научно-исследовательской работы в организации: внесение торфо-цеолитных удобрений, обогащенных 30 % NPK, обеспечило повышение выхода товарных саженцев.

4. Новизна результатов НИР: усовершенствована технология одревесневшего черенкования смородины красной с использованием принципиально новых нетрадиционных удобрений на основе торфа, цеолитов и стандартных минеральных туков.

5. Опытно-производственная проверка: 04.05.2016 – 23.09.2016 г., ООО «Садовый центр Аграрного университета».

6. Внедрены в производство: удобрения торф+цеолит+ 30 % NPK.

7. Годовой экономический эффект:

- ожидаемый: выход саженцев 1-го товарного сорта 56,6 %, 2-го 24,4 %, прибыль 9739,3 тыс. руб./га.

- фактический: выход саженцев 1-го товарного сорта 48 %, 2-го 20,7 %, прибыль 8278,5 тыс. руб./га.

8. Удельная экономическая эффективность внедренных результатов: рентабельность продукции: 118,3 %.

9. Объем внедрения: количество высаженных одревесневших черенков 1000 шт. на площади 0,01 га, получено товарных саженцев 563 шт.

От ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

Зав. кафедрой растениеводства

и плодовоовощеводства Халипский А.Н. д.с.-х.н., Халипский А.Н.Исполнитель Куприна М.Н.

От предприятия

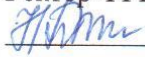
Ответственный за внедрение,

гл. агроном Бопп В.А.

ПРИЛОЖЕНИЕ 32

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

 Н.И. Пыжикова

«04» сентября 2016 г.



АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Результаты научных исследований Куприной Марины Николаевны по теме «Совершенствование элементов технологии выращивания саженцев смородины красной и облепихи с использованием сырьевых ресурсов Сибирского федерального округа», представленные на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.08 – плодоводство, виноградарство, используются в учебном процессе кафедры растениеводства и плодовоовощеводства института агроэкологических технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет» по дисциплине «Плодоводство» направления 35.03.04 – Агрономия.

Протокол № 1 от «05» сентября 20 16 г.

Заведующий кафедрой
растениеводства и плодовоовощеводства



А.Н. Халипский

Директор института
агроэкологических технологий
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ



В.В. Келер