

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная
академия»

На правах рукописи

Острошенко Валентина Юрьевна

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ХВОЙНЫХ
ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ПРИМОРСКОМ КРАЕ**

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Специальность 06.03.01 – Лесные культуры, селекция, семеноводство

Научный руководитель: кандидат
сельскохозяйственных наук, доцент
Полещук В. А.

Уссурийск 2021

Оглавление

Введение	5
1. Литературный обзор	13
1.1 Интенсификация выращивания посадочного материала в лесных питомниках.....	13
1.2 Эколого-биологические особенности хвойных древесных дальневосточных пород	25
1.2.1 Эколого-биологические особенности сосны обыкновенной (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	25
1.2.2 Эколого-биологические особенности сосны густоцветковой (<i>Pinus densiflora</i> Siebold et Zucc.)	28
1.2.3 Эколого-биологические особенности пихты цельнолистной (<i>Abies holophylla</i> Maxim.)	30
1.2.4 Эколого-биологические особенности пихты почкочешуйной (белокорой) (<i>Abies nephrolepis</i> (Trautv.) Maxim.)	32
2. Природно-климатические условия района исследований.....	34
2.1 Климатические условия	34
2.2 Орографические и почвенно-грунтовые условия.....	39
3. Методика лабораторных и полевых исследований	43
3.1 Проращивание семян. Энергия прорастания, лабораторная всхожесть и биометрические показатели проростков	43
3.2 Грунтовая всхожесть семян	49
3.3 Изучение влияния корневой подкормки стимуляторами на рост сеянцев	50
3.4 Экономическая эффективность выращивания посадочного материала	52
3.5 Предпосевная подготовка семян дражированием.....	53
3.6 Разработка стимулятора роста «Пихторост»	58
3.7 Объем выполненных работ	59

4. Анализ влияния стимуляторов роста на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян хвойных древесных пород	61
4.1 Влияние стимуляторов роста на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	61
4.2 Влияние стимуляторов роста на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны густоцветковой (<i>Pinus densiflora</i> Siebold et Zucc.)	68
4.3 Влияние стимуляторов роста на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян пихты цельнолистной (<i>Abies holophylla</i> Maxim.)	72
4.4 Влияние стимуляторов роста на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян пихты почкочешуйной (белокорой) (<i>Abies nephrolepis</i> (Trautv.) Maxim.)	76
5. Влияние стимуляторов роста на развитие проростков семян дальневосточных древесных пород	82
5.1 Влияние стимуляторов роста на развитие проростков семян сосны обыкновенной (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	82
5.2 Влияние стимуляторов роста на развитие проростков семян сосны густоцветковой (<i>Pinus densiflora</i> Siebold et Zucc.)	90
5.3 Влияние стимуляторов роста на развитие проростков семян пихты цельнолистной (<i>Abies holophylla</i> Maxim.)	98
5.4 Влияние стимуляторов роста на развитие проростков семян пихты почкочешуйной (белокорой) (<i>Abies nephrolepis</i> (Trautv.) Maxim.)	105
6. Влияние стимуляторов на грунтовую всхожесть семян и дальнейший рост сеянцев	114
6.1 Влияние стимуляторов роста на грунтовую всхожесть семян	114
6.2 Влияние стимуляторов на дальнейший рост сеянцев	116
6.2.1 Влияние стимуляторов на дальнейший рост сеянцев сосны обыкновенной (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	116

6.2.2 Влияние стимуляторов на дальнейший рост сеянцев сосны густоцветковой (<i>Pinus densiflora</i> Siebold et Zucc.)	118
6.2.3 Влияние стимуляторов на дальнейший рост сеянцев пихты цельнолистной (<i>Abies holophylla</i> Maxim.)	119
6.2.4 Влияние стимуляторов на дальнейший рост сеянцев пихты почкочешуйной (белокорой) (<i>Abies nephrolepis</i> (Trautv.) Maxim.)	121
6.3 Экономическая эффективность выращивания посадочного материала	123
7. Новые способы возобновления дальневосточных лесов	128
7.1 Исследование влияния технологических режимов предпосевной обработки (дражирования) семян на физические свойства оболочек и биологические свойства дражированных семян	128
7.1.1 Физические свойства оболочек	128
7.1.2 Биологические свойства дражированных семян	130
7.2 Стимулятор роста «Пихторост» и его влияние на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной.....	133
7.3 Экспериментальная ручная сеялка для посева семян	135
Заключение	139
Рекомендации производству.....	141
Список литературы	145
Приложения	171

Введение

Актуальность темы исследований. Леса Дальнего Востока неповторимы, многообразны и богаты по флористическому составу (Петропавловский, 2004). Леса Приморского края занимают значительную территорию, их общая площадь – 10336,6 тыс. га. Из них 5341,5 тыс. га (51,7%) составляют хвойные древесные породы. В том числе: сосна – 3,8 тыс. га (0,07%), пихта – 427,4 тыс. га (8%) (URL: <https://www.primorsky.ru/authorities/executive-agencies/departments/forestry/folderder2/index.php>).

Особенностью лесов Приморского края, преимущественно южной половины, является их многовидовой состав. Здесь много ценных пород деревьев, кустарников и лиан, которые больше нигде в нашей стране не встречаются. Широко представлено в лесах региона семейство «Сосновые – *Pinaceae* Lindl.». В Приморском крае практически везде встречаются представители упомянутого выше семейства. Ими являются: пихта (*Abies* Mill.), лиственница (*Larix* Mill.), ель (*Picea* A. Dietr.) и сосна (*Pinus* L.) (Острошенко, 2020).

Часто возникающие лесные пожары и рубки леса становятся причиной сокращения площади хвойных лесов. В связи с этим актуальной становится разработка мер, направленных на ускоренное лесовосстановление.

Основными усилиями, направленными на сохранение лесных богатств Приморского края, являются охрана лесов от проведения незаконных рубок, а также возникновения лесных пожаров. В крае также проводятся мероприятия по лесовосстановлению.

Посадка лесных культур является одним из главных способов восстановления леса. Для нее необходим посадочный материал высокого качества, который выращивают в лесных питомниках. Поэтому проблеме выращивания посадочного материала уделяется большое внимание в системе современного лесовосстановления (Пентелькин, 1995, 2001, 2003; Пентелькина, 2002, 2003, 2005, 2012; Родин, 2017).

Необходим поиск путей усиления роста растений. Одним из методов решения этой проблемы является внедрение препаратов, которые ускоряют процессы жизнедеятельности организмов, то есть стимуляторов роста (Кречетова, 1965).

На протяжении нескольких десятилетий в лесовосстановлении интенсивно проводятся опыты, которые направлены на изучение стимуляторов роста, т.е. веществ, подавляющих или, напротив, активизирующих ростовые процессы растений. Описание особенностей использования данных препаратов в сельском хозяйстве отражено в специальных инструкциях. Однако их применение в сфере лесного хозяйства еще недостаточно изучено и осуществляется на экспериментальной основе (Острошенко, 2018).

Изучением стимуляторов занимались в зарубежных странах (Kabar, 1990), на Украине (Белея, 2014), в республике Беларусь (Lebedev, 2013) и в различных субъектах Российской Федерации: в Европейской части (Пентелькин, 2003; Пентелькина, 2002; Чилимов, 1995), в Сибири (Кириенко, 2016), на Дальнем Востоке (Гуков, 2002; Острошенко, 2009; Усов, 2010) с хвойными и лиственными древесными породами.

Результаты экспериментальных работ показали большие перспективы использования стимуляторов роста в лесном хозяйстве. Семена, которые были предварительно обработаны такими препаратами, демонстрируют повышенную энергию прорастания. Эксперименты показывают, что улучшается их лабораторная, а также грунтовая всхожесть. При использовании растворов таких препаратов активнее идет корнеобразование, рост сеянцев в питомнике. Как результат – питомник получает увеличенный выход стандартного посадочного материала. Исследователи отмечают, что сохранность сеянцев в питомнике и саженцев в лесных культурах оказывается на довольно высоком уровне (Острошенко, 2016, 2018).

Настоящая работа выполнялась в соответствии с государственной программой Приморского края на 2013-2020 годы, программами НИР ФГБОУ ВО Приморская ГСХА в 2015-2016 гг. по темам:

1. «Эффективность применения стимуляторов роста при выращивании посадочного материала хвойных древесных пород родов: *Pinus*, *Picea*, *Larix*, *Abies*, *Thuja* в Приморском крае» (№ г. р. 1150928 10171);

2. «Технология предпосевной подготовки и оптимизации параметров установки для дражирования семян с.-х. и лесных культур» (№ г. р. АААА-А17-11712 295 0013-4).

Степень разработанности. Эффективность использования стимуляторов роста: Крезацин, Рибав-Экстра, Циркон, Экопин и Эпин-Экстра впервые исследуется применительно к выращиванию хвойных древесных пород. Таких как сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), сосна густоцветковая (*P. densiflora* Siebold et Zucc.), пихта почкочешуйная (белокожая) (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.) и пихта цельнолистная (*A. holophylla* Maxim.). Проведенные исследования имеют большое научное и народнохозяйственное значение для лесной отрасли, т.к. посвящены проблеме ускоренного выращивания хвойных древесных пород в условиях южной части Приморского края.

Цель исследований. Изучение стимулирующего эффекта водных растворов стимуляторов роста: Крезацин, Рибав-Экстра, Циркон, Экопин, Эпин-Экстра и выявление доз, стимулирующих энергию прорастания, лабораторную всхожесть семян, нарастание биометрических показателей проростков по длине и массе, и рост сеянцев хвойных древесных пород, произрастающих в Приморском крае.

С учетом обозначенной цели решались следующие **задачи** (рисунок 1):

- проанализировать современный опыт применения стимуляторов роста растений в лесном хозяйстве;
- изучить влияние стимуляторов роста: Крезацин, Рибав-Экстра, Циркон, Экопин, Эпин-Экстра на энергию прорастания, биометрические показатели проростков, лабораторную и грунтовую всхожесть семян хвойных древесных пород;
- проанализировать влияние корневой подкормки сеянцев хвойных древесных пород растворами стимуляторов роста на их биометрические показатели и выход стандартного посадочного материала;
- провести оценку основных технико-экономических показателей эффективности внедрения предложенных технологий, стимуляторов роста и устройств;
- разработать новые способы возобновления дальневосточных лесов.

Объект исследований. Стимуляторы роста: Крезацин, Рибав-Экстра, Циркон, Экопин, Эпин-Экстра. Семена и сеянцы: сосны обыкновенной и сосны густоцветковой, пихты почкочешуйной (белокорой) и пихты цельнолистной.

Предмет исследований. Анализ зависимости влияния концентраций растворов стимуляторов роста: Крезацин, Рибав-Экстра, Циркон, Экопин, Эпин-Экстра на энергию прорастания, лабораторную, грунтовую всхожесть семян и корневую подкормку сеянцев хвойных древесных пород: сосны обыкновенной и сосны густоцветковой, пихты почкочешуйной (белокорой) и пихты цельнолистной.

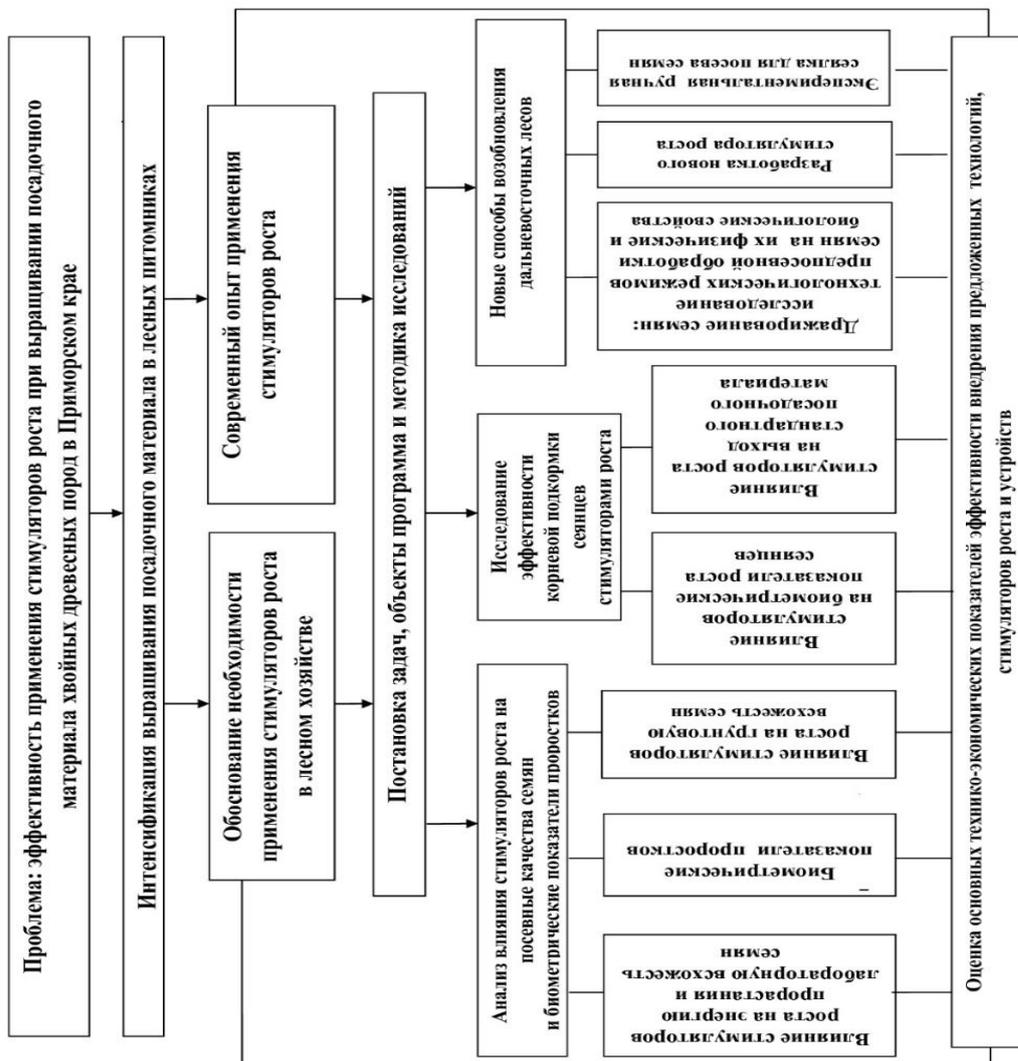


Рисунок 1 - Блок-схема

Научная новизна исследований. Впервые изучено влияние физиологически активных веществ: Крезацин, Рибав-Экстра, Циркон, Экопин, Эпин-Экстра на энер-

гию прорастания, всхожесть семян и рост на лесном питомнике сеянцев: пихты цельнолистной и почкочешуйной (белокорой), сосны густоцветковой и интродукта – сосны обыкновенной как перспективных древесных пород для лесовосстановления на юге Приморского края – объекте исследований.

Теоретическая значимость работы. На основе выявленной эффективности применения указанных стимуляторов роста при проращивании семян хвойных древесных пород составлены и опубликованы практические рекомендации для использования в практической деятельности лесоводов (Применение стимуляторов роста для ускоренного проращивания семян хвойных древесных пород в условиях Приморского края, практические рекомендации, 2019).

Практическая значимость работы. Результаты исследований позволяют сократить сроки выращивания высококачественного посадочного материала хвойных древесных пород на 1-2 года и, как следствие, – снизить трудовые и денежные затраты по выращиванию сеянцев, а также совершенствовать работы по лесовосстановлению в регионе.

Выращиваемые на питомнике сеянцы и саженцы в дальнейшем будут использованы для лесовосстановления нелесных земель и продолжения научных исследований по пролонгированию выращивания посадочного материала.

Методология и методы исследования. Полученный материал обработан методами математической статистики с применением программы Microsoft Excel. Достоверность различий средних величин с контролем определена по t-критерию Стьюдента. Проращивание семян и выращивание сеянцев хвойных древесных пород осуществлялось согласно требованиям ГОСТ 14161-86, ГОСТ 13056.6-97, ОСТ 56-27-77, ОСТ 56-98-93.

Положения, выносимые на защиту:

- современный опыт применения стимуляторов роста растений в лесном хозяйстве;
- влияние стимуляторов роста: Крезацин, Рибав-Экстра, Циркон, Экопин, Эпин-Экстра на посевные качества семян и биометрические показатели проростков хвойных древесных пород;

- влияние корневой подкормки сеянцев хвойных древесных пород растворами стимуляторов роста на их морфометрические показатели;
- оценка основных технико-экономических показателей эффективности внедрения предложенных технологий, стимуляторов роста и устройств;
- разработка новых способов возобновления дальневосточных лесов.

Достоверность полученных результатов. Выводы основаны на достоверных результатах исследований. Полученные результаты подтверждаются многовариантными экспериментами и их повторностью.

Степень достоверности обеспечивается большим объемом экспериментального материала, полученного с использованием современного оборудования, дающего высокую точность измерений.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены на региональных научных конференциях: 47-ой студенческой научной конференции «Инновации молодых – развитию сельского хозяйства» (Уссурийск, 2014); межвузовских научно-практических конференциях молодых ученых, аспирантов, специалистов «Молодые ученые – агропромышленному комплексу Дальнего Востока» (Уссурийск, 2017, 2018); на Всероссийской конференции с международным участием «Опыт и перспективы современных лесоводственных исследований» (Уссурийск, 2015); на международных научно-практических конференциях: «Теоретические и прикладные вопросы образования и науки» (Тамбов, 2014, 2017); «Актуальные проблемы лесного комплекса» (Брянск, 2018, 2019); «Экологические и биологические основы повышения продуктивности и устойчивости природных и искусственно возобновленных лесных экосистем» (Воронеж, 2018); международном экологическом семинаре «Философия современного природопользования в бассейне реки Амур» (Хабаровск, 2016, 2018); на международных форумах: «Проблемы устойчивого управления лесами Сибири и Дальнего Востока» (Хабаровск, 2014); «Охрана и рациональное использование лесных ресурсов» (Благовещенск, 2018, 2019); «Региональные и национальные достижения ведущих и молодых ученых» (Москва, 2015).

Приняла участие в работе Всероссийских конкурсов на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Минсельхоза России в Дальневосточном Федеральном округе (Уссурийск, 2015; Якутск, 2016). По итогам двух проведенных конкурсов заняла вторые места.

Публикации. По теме диссертационных исследований опубликовано 25 научных работ, из них 2 – в патентах на изобретение и полезную модель, 4 – в журналах Scopus и Web of Science, 8 – в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки Российской Федерации.

Личный вклад автора. Автором самостоятельно проведен аналитический обзор литературных источников, поставлена цель, проведена разработка программы и методики исследования; организованы и проведены лабораторные эксперименты, полевые опыты и анализ результатов; сделаны соответствующие выводы и подготовлены практические рекомендации производству. Работа является результатом 5-летнего (2014-2018 гг.) исследования, проведенного автором при обучении в Институте лесного и лесопаркового хозяйства и аспирантуре Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия».

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 7 глав, заключения и приложений. Текст диссертации изложен на 280 страницах, включает 5 таблиц, 69 иллюстраций, а также 95 таблиц и 15 иллюстраций – в приложении. В библиографическом списке присутствуют 247 наименований, из них 34 источника – на иностранном языке.

Благодарности. Автор выражает благодарность заведующему кафедрой лесных культур ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, канд. с.-х. наук Гридневу А.Н.; сотрудникам ГТС - филиала ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН: с.н.с., канд. биол. наук Зориковой О.Г.; научному сотруднику, начальнику отдела интродукции древесных растений, канд. биол. наук Гороховой С.В., оказавшим практическую помощь в сборе и обработке научного материала.

Глубочайшая признательность научному руководителю, доценту кафедры лесных

культур ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, зав. лабораторией мониторинга лесной растительности ГТС - филиал ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, канд. с.-х. наук В.А. Полещук; проректору по научной работе и инновационным технологиям ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, канд. техн. наук С.В. Иншакову; доктору биол. наук, проф. ФБУ ДальНИИЛХ Р.Д. Колесниковой; доктору с.-х. наук, профессору кафедры лесных культур, селекции и лесомелиорации Воронежского государственного лесотехнического университета им. Г.Ф. Морозова А.И. Чернодубову; ведущему научному сотруднику ФБУ ДальНИИЛХ, канд. с.-х. наук Гуль Л.П., на протяжении длительного времени оказывавшим методическую и практическую помощь в сборе экспериментального материала, его обработке и изложении настоящей диссертации.

1. Литературный обзор

1.1 Интенсификация выращивания посадочного материала в лесных питомниках

Интенсификация работ по осуществлению выращивания посадочного материала связана с внедрением в лесном хозяйстве новых прогрессивных технологий. Задача этих нововведений – обеспечивать производство качественным посадочным материалом в необходимом количестве и ассортименте (Пентелькина, 2003).

В последние десятилетия создано немало методик и рекомендаций, касающихся подготовки семян к посеву, повышения их всхожести, обеспечения эффективности выращивания сеянцев и саженцев в лесных питомниках. Для достижения положительного результата используют технологии: стратификации, скарификации, снегования, применения стимуляторов роста и микроэлементов, дражирования, барботирования и озвучивания семян. Все чаще прибегают к использованию препаратов, обладающих росторегулирующей активностью (Лесные культуры, 2016).

Поскольку в практике развития лесного семеноводства особое внимание стало уделяться использованию стимуляторов роста, необходимо изучить эффективность действия стимуляторов на этапах проращивания семян и выращивания сеянцев, оценить их влияние на нарастание биометрических показателей.

Стимуляторы роста – это природные либо синтетические органические соединения, которые стимулируют, ингибируют и регулируют процессы роста и развития растений. Они успешно применяются в сельском хозяйстве (Вакуленко, 2004; Граскова, 2009; Ефремова, 2016; Иванова, 2011, 2014; Куркина, 2009; Ладатко, 2016; Лящева, 2008; Мустаев, 2008; Неверова, 2013; Ожимкова, 2016; Орлов, 2017; Савченко, 2010; Скапцов, 2013; Солиев, 2012; Ступин, 2009; Устименко, 2009; Baldotto,

2010; Efremova, 2014; Ivanova, 2011; Kabar, 1990; Karmanova, 2002; Krawczynska, 2012; Ladyzhenskaya, 2009; Wort, 1973).

В лесном хозяйстве работы в данном направлении ведутся с середины XX века. Особенностью стимуляторов роста является их способность влиять на процессы, которые нельзя регулировать обычными сельскохозяйственными методами выращивания растений, такими как орошение и использование удобрений (Чайлахян, 1982). Они увеличивают показатели лабораторной и грунтовой всхожести семян, рост растений, урожайность, их засухоустойчивость и морозостойкость, понижают эффект неблагоприятных факторов (Вакуленко, 2004; Никелл, 1984; Список пестицидов и агрохимикатов, 2017).

Основная задача исследований по применению биологически активных препаратов в лесной отрасли связана с проведением поиска и осуществлением внедрения в производственном процессе экологически безопасных препаратов, которые способствуют увеличению биологической продуктивности лесов с сохранением важных функций и содержащие токсичные вещества в малых количествах (Вакуленко, 2004; Гуков, 2005; Ковылина, 2014; Никелл, 1984).

Первые опыты по использованию стимуляторов роста в сельском и затем в лесном хозяйстве России относятся к середине XX века. Активно работал в этом направлении д.б.н. Тимирязевского института физиологии растений (г. Москва) В.Ф. Верзилов. В 1950-1970 гг. он руководил исследованиями, в ходе которых оценивалось действие Гиббереллина и Гетероауксина на развитие сеянцев, а также взрослых деревьев: дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), ясеня американского (*Fraxinus americana* L.), липы американской (*Tilia americana* L.), декоративных и бобовых сельскохозяйственных растений. Исследования показали высокую активность стимуляторов на ускорение роста и корнеобразования, а также на повышение урожайности растений (Verzilov, 1950).

В Московском государственном университете леса О.М. Шапкин выявил положительное влияние этилкротилового эфира этиленгликоля, который повышает качество и приживаемость посадочного материала ели обыкновенной (*Picea abies* (L.)

Н. Karst.) на лесокультурной площади. При этом отмечено, что стимулирующий эффект продолжает сохраняться в течение двух-пяти лет (Шапкин, 1989).

А.Р. Родин и Н.Я. Попова изучали влияние стимуляторов: ГК, ПАБК, кротилбутират, лентехнин на всхожесть семян и рост сеянцев ели и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Более положительный эффект на всхожесть оказала предпосевная обработка семян ПАБК. Всхожесть сосны и ели повышалась, в сравнении с контрольными показателями, на 56%. Сохранность сеянцев у сосны увеличивалась на 25%, у ели – на 61%. Наблюдался ускоренный рост сеянцев по высоте на 2-ой и 3-ий годы их роста. Превышение к контролю – в пределах 20-21%. При применении ПАБК отмечалось интенсивное накопление биомассы сеянцев, а также положительное развитие корневой системы. Выход стандартных сеянцев повысился, в сравнении с контролем, у сосны в 1,6 раза, у ели – в 2,6 раза (Родин, 1988, 1989 а, б, 1991).

Опыты по изучению стимуляторов (регуляторов) роста и эффективности их применения в лесном хозяйстве проведены Ф.Ф. Жуковым, изучавшим влияние таких микроудобрений и стимуляторов, как Комплексный Хелат Газон-Хвоя, Хелат железа, Цитовит, Циркон, Кемира Люкс, Феровит и Янтарь на рост сеянцев туи западной «Смарагд» (*Thuja occidentalis* «Smaragd»). Выяснено, что препараты Хелат железа, Цитовит и Феровит не оказали достоверного положительного влияния на изменение высоты растений. Напротив, препараты: Циркон, Янтарь, комплексное удобрение Кемира Люкс обусловили повышение основных показателей роста. Так, применение Циркона повысило прирост по диаметру, в сравнении с контролем, на 8,4% (Жуков, 2013).

В Данковском и Сергиево-Посадском питомниках Московской области М.Р. Кавоси изучал влияние современных биологических препаратов: Гибберсиб, Гумат натрия, Циркон и Микол (концентрации растворов: 0,01; 0,1; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 и 5,0%) на проращивание семян, развитие всходов (повышение их устойчивости и защиты от грибных болезней) сосны обыкновенной и ели обыкновенной. Выявленная эффективность использования данных препаратов дала возможность рекомендовать их для включения в Список агрохимикатов и пестицидов, разрешенных к применению в России, обосновать и предложить регламент их использования (Кавоси, 2006).

В Московской области А.К. Буторина, С.К. Пентелькин, Н.В. Пентелькина, Ю.С. Пентелькина, А.И. Чилимов изучали влияние препаратов: Амбиол, Агат-25 К, ПАБК, Крезацин, Циркон, Фумар, Эпин, и др. на посевные качества семян: ели и сосны обыкновенной, кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour), лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) и др. Выявлено положительное влияние данных препаратов на повышение посевных качеств семян, ускорение роста биометрических показателей проростков, а также небольшая степень зараженности разными болезнями (Пентелькин, 1992, 1995, 2001, 2001, 2003; Пентелькина, 2002, 2002, 2003, 2005, 2005, 2012; Пентелькина, 2003, 2005; Чилимов, 1994, 1995, 1996).

В Ботаническом институте им. В.Л. Комарова (г. Санкт-Петербург) М.Г. Николаевой и Н.В. Обручевой отмечено положительное влияние нитрата аммония и калия, гидроксилamina, аминокислот, а также мочевины на проращивание семян кедра, повышения в них цитокининов. Авторами отмечено увеличение всхожести семян на 40% при выдерживании их в растворах нитрата калия (Николаева, 1982).

В Государственной лесотехнической академии (г. Санкт-Петербург) Л.О. Соколовой и А.П. Евдокимовым, и в Саратовском государственном аграрном университете им. Н.И. Вавилова (г. Саратов) В.Н. Филатовым выявлено, что на всхожесть семян сосны и ели обыкновенной положительное влияние оказывают производные гибберелловой кислоты, такие как гибберсиб и др. Они ускоряют прорастание семян, активизируют рост сеянцев, тем самым улучшая качество посадочного материала указанных хвойных древесных пород. Наблюдается повышение энергии роста сеянцев, меньшая подверженность их фузариозу в первые годы их выращивания, а в последующие – меньшая повреждаемость снежным шютте. Отмечено повышение сохранности сеянцев и выход стандартного посадочного материала с единицы площади (Соколова, 1997; Филатов, 1997).

В условиях Учебно-опытного лесхоза ВГЛТА (г. Воронеж) Э.В. Алиев и А.И. Сиволапов выявляли влияние ПАБК (парааминобензойной кислоты) на всхожесть семян и рост сеянцев сосны обыкновенной.

Испытывали оптимальные концентрации растворов (0,009; 0,018 и 0,036%) с экспозицией замачивания 6 часов. Выявлено, что высокую сохранность сеянцев обеспечивает обработка семян концентрацией 0,018% – в этом случае произошел рост всхожести на 11,1%. Высота двулетних сеянцев превысила контроль на 20%. В первый год роста сеянцы сформировали хорошо развитую корневую систему. У двулетних сеянцев масса корневой системы превышала контроль в 1,5-3 раза (Алиев, 2013).

В Воронежском государственном университете (г. Воронеж) Т.В. Барановой проведено изучение влияния предпосевной обработки растворами перекиси водорода и 0,01%-ого перманганата калия на всхожесть семян облепихи крушиновой (*Hippophaë rhamnoides* L.). Более эффективна предпосевная обработка семян 3%-ным раствором перекиси водорода (Баранова, 2015).

Активные работы по изучению стимуляторов роста проведены в ВГЛТА (г. Воронеж). Так, Т.Е. Галдиной и К.В. Шевченко проведены исследования по интенсивной технологии выращивания посадочного материала ели европейской (*Picea abies* (L.) Н. Karst.) для закладки лесных культур с применением биостимуляторов: Карвитол, Рибав-Экстра, Супер-Гумисол и Эпин-Экстра. Выявлена положительная реакция сеянцев ели на их подкормку биостимулятором Рибав-Экстра. При всех концентрациях препарата высота двулетних сеянцев превышала контроль на 9,4-25% (Галдина, 2012).

С.В. Барышникова и М.А. Мухина (г. Саратов) изучали влияние комплексных препаратов на рост и развитие саженцев декоративных древесных пород. В качестве тест-объекта использовали сеянцы туи корейской (*Thuja koraiensis* Nakai). В работе применяли стимуляторы: Альбит, Мегафол и Бона-Форте. Проведенные исследования показали, что все примененные в опытах препараты оказали положительное влияние на такие показатели, как способность к побегообразованию, высота растений, их выживаемость. Наиболее значимые результаты получены при использовании стимулятора Альбит (Барышникова, 2013).

В.В. Поповичев (г. Ростов) испытывал влияние стимулятора Фумар концентрациями растворов 10^{-4} и $10^{-5}\%$ на рост сеянцев ореха черного (*Juglans nigra* L.). Кон-

центрация 10⁻⁵% оказалась более эффективна (Поповичев, 2002).

Удачное сочетание Крезацина с другими препаратами выявлено при внекорневой подкормке двухлетних сеянцев сосны крымской (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) и однолетних сеянцев дуба красного (*Quercus rubra* L.) и каштана конского (*Aesculus* L.) (Чукарина, 2014).

В Брянской государственной инженерно-технологической академии (г. Брянск) Е.Н. Самошкин изучал влияние ПАБК на рост сеянцев и саженцев сосны обыкновенной. Наблюдалось усиление их роста в однолетнем возрасте на 25-47%, в сравнении с контрольными величинами. Более положительный эффект также отмечался на 2-ой и 3-ий годы. Превышение к контролю составило 7 и 27-66%. При этом автором отмечено, что применение ПАБК способствовало уменьшению числа хромосомных нарушений (т.е. мутагенного влияния) (Самошкин, 1990, 1991).

В.П. Ивановым (г. Брянск) проведены опыты по влиянию ПАБК на рост 5-летних саженцев сосны обыкновенной. Отмечен ускоренный рост по высоте и диаметру. Установлено, что приживаемость культур достигает 96%. Их рост усиливается, по сравнению с контролем, более чем на 30%. Эффект стимуляции наблюдается до пятилетнего возраста даже в 10-летних культурах (Иванов, 1988, 1995).

Т.С. Устиновой и Г.П. Плотниковой в Учебно-опытном лесхозе БГИТА (г. Брянск) изучено влияние препарата Альбит на приживаемость сеянцев кедра сибирского и сосны обыкновенной в лесных культурах. Перед посадкой корневую систему сеянцев в течение 3-х часов замачивали в растворе стимулятора роста концентрациями растворов: 1г/10л, 5г/10л, 10г/10л. Более высокая приживаемость кедра сибирского (92%) наблюдалась при замачивании сеянцев в водном растворе концентрацией 10г/10л. Приживаемость лесных культур сосны обыкновенной при той же концентрации раствора составила 93,6%. Однако для сосны обыкновенной более эффективной оказалась концентрация раствора 5г/10л, обусловившая приживаемость сеянцев – 94,3%; контроль – 71% (Устинова, 2006).

Положительно сказалась на росте корешков проростков сосны обыкновенной обработка препаратом Эпин-Экстра при использовании раствора концентрацией 0,025% (Устинова, 2011).

Активные исследования возможностей работы со стимуляторами (регуляторами) роста ведутся в Сибири.

В Западно-Сибирской зональной лесной почвенно-химической лаборатории В.Г. Лузановым и В.А. Карповым проводилась обработка корневой системы сеянцев и саженцев кедра, сосны и ели стимуляторами ИУК и Гетероауксином концентрациями 0,002% при создании лесных культур. Отмечено повышение приживаемости указанных хвойных пород в первые 2 года роста на 5-10%. На 3-6-ой годы сохранность сеянцев была выше контроля на 14-19%. Обработка корней сеянцев также положительно сказалась на их росте по высоте и накоплении биомассы (Лузанов, 1987).

В Сибирском технологическом институте А.Ф. Лисенковым проведены опыты по влиянию на лабораторную и грунтовую всхожесть семян лиственницы сибирской предпосевной обработки семян: замачивание в дистиллированной воде; в активированной воде, озвученной ультразвуком; в 0,1%-ном растворе марганцево-кислого калия и 1%-ном растворе извести. Для выяснения причин, обуславливающих ускорение прорастания семян, применялась обработка их растворами питательных веществ: калиевой селитры (2,5 и 10%), аммиачной селитры (5%), суперфосфата (2 и 5%), полным удобрением – НРК, сахарозы (2%), растворами ферментов (пепсин 0,05%), ростовых веществ (гетероауксин 0,02%), витамина В₁ (0,05%), в кислой (HNO₃ и HCl) и щелочной среде (KOH). Контроль – семена, замачиваемые в чистой водопроводной воде.

Положительные результаты получены при обработке семян дистиллированной водой, что объясняется отсутствием в ней или снижением до минимума осмотического давления и ионов, вызывающих уплотнение плазмы. Наиболее эффективно применение активированной воды, озвученной ультразвуком. Обработка семян дезинфицирующими средствами, ростовыми веществами и ферментами повышает всхожесть семян. Их воздействие проявляется, главным образом, в усилении роста всходов и повышении выживаемости (Лисенков, 1962).

В Сибирском государственном технологическом университете (г. Красноярск) Н.В. Ковылин, О.П. Ковылина, Е.С. Кеня, П.Ш. Познахирко проводили экспери-

менты по воздействию стимуляторов: Гумат, Гумат+7, Гумат+9, Энерген и Эпин на прорастание семян и дальнейшее развитие сеянцев лиственницы сибирской. Семена проходили обработку растворами разных концентраций. Удалось выявить эффективность использования стимулятора Эпин. Исследуемые стимуляторы показали как положительный, так и ингибирующий эффект (Ковылина, 2014).

Ю.В. Салцевич (г. Красноярск) проведены опыты по выявлению эффективности применения препарата Корневин на рост саженцев ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.). Отмечено активное влияние концентрации 0,001 % (Салцевич, 2019).

Н.В. Заднепровской и С.В. Соболевой (г. Красноярск) проведены опыты по изучению ростостимулирующей активности водных растворов древесной зелени (ДЗ) хвойных древесных пород на всхожесть семян ели сибирской. Выявленная эффективность использования водных экстрактов позволяет рекомендовать их применение для повышения всхожести семян хвойных растений и получения качественного посадочного материала (Заднепровская, 2020).

В Институте леса СО РАН (г. Красноярск) Н.А. Ларионовой проводились опыты по применению гиббереллина и гибберсиба на посевные качества семян, а также рост сеянцев лиственницы сибирской, ели сибирской и сосны обыкновенной. Установлено, что гибберсиб наибольший эффект оказал при применении концентрации 0,03% и гиббереллин – при концентрации препарата 0,01% (Ларионова, 1997).

И.Д. Гродницкой (г. Красноярск) проведены исследования по выявлению стимулирующего действия химических и биологических стимуляторов на посевные характеристики семян сосны обыкновенной. Семена обрабатывали 0,2%-ным раствором CuSO_4 и биопрепаратом Триходермин, разработанным на основе грибов из рода *Trichoderma*. Контроль – дистиллированная вода. Результаты опытов показали, что CuSO_4 ингибировал прорастание семян, в то время как биопрепарат Триходермин активизировал их прорастание, увеличение массы и нарастание проростков по длине; повышал грунтовую всхожесть семян, их сохранность и выход стандартных сеянцев к концу вегетации (Гродницкая, 2006).

М.А. Кириенко и И.А. Гончарова (г. Красноярск) анализировали влияние стимуляторов: Экогель, Гетероауксин, Энерген, Иммуноцитифит, Оберег, Циркон,

Эпин-Экстра на всхожесть семян: сосны обыкновенной, лиственницы сибирской и ели сибирской в различных концентрациях водных растворов. Более высокая всхожесть наблюдалась при обработке семян стимулятором Экогель и составляла: у сосны обыкновенной – 73%, у лиственницы сибирской – 74%, у ели сибирской – 52%, против 47, 39 и 35% – при подкормке стимулятором Оберег. Полученные результаты значительно превышали показатели контроля (Кириенко, 2016).

В Красноярском государственном аграрном университете М.Н. Куприной и в Красноярском НИИСХ Россельхозакадемии В.Л. Колесниковой отмечен положительный эффект препаратов, изготовленных на основе торфа при черенковании облепихи (*Hippophaë* L.) и красной смородины (*Ribes rubrum* L.). Отмечен положительный эффект оксидата торфа при применении концентрации препарата 0,002% при времени замачивания в течение 12 ч, а также при использовании концентрации раствора 0,001 % при времени замачивания в течение 24 ч (Куприна, 2014).

В Дальневосточном научно-исследовательском институте лесного хозяйства (ДальНИИЛХ) Н.В. Кречетова и В.И. Штейникова провели исследования по применению аспарагиновой, янтарной кислот и гиббереллина на грунтовую всхожесть семян: бархата амурского (*Phellodendron amurense* Rupr.), липы амурской (*Tilia amurensis* Rupr.) и маньчжурской (*T. mandshurica* Rupr. ex Maxim.), ясеня маньчжурского (*Fraxinus mandshurica* Rupr.), пихты цельнолистной (*Abies holophylla* Maxim.) и почкочешуйной (белокорой) (*A. nephrolepis* (Trautv.) Maxim.), сосны обыкновенной и т.д. Как следует из результатов исследований, применение указанных стимуляторов является эффективным, что указывает на необходимость продолжить начатые опыты. Подготовлены временные рекомендации (Кречетова, 1965; Штейникова, 1972).

Сотрудники лаборатории искусственного восстановления ДальНИИЛХа: Е.А. Никитенко, Л.П. Гуль и Л.А. Король продолжили данные исследования. Ими проводились опыты по интенсификации выращивания сеянцев и саженцев кедра корейского (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.). Разработаны рекомендации (Никитенко, 2005).

В Приморье воздействие стимуляторов на процесс проращивания семян и выращивания сеянцев хвойных древесных пород, распространенных на Дальнем Востоке (сосны обыкновенной и густоцветковой (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.), пихты цельнолистной и белокорой), исследовали на питомнике ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН (Гуков, 2005, 2006; Острошенко, 2001, 2009, 2015, 2015, 2016; Острошенко, 2014, 2014, 2015, 2015, 2015, 2016, 2017, 2017, 2017, 2018, 2018, 2018, 2019, 2020; Ostroshenko, 2013, 2014, 2016; Ostroshenko, 2018, 2019).

В.Н. Усов и Б.Н. Попков провели опыты, в ходе которых анализировалась способность препарата Эпин влиять на проращивание семян, дальнейший рост сеянцев сосны густоцветковой и сосны Банкса (*Pinus banksiana* Lamb.). Семена помещались в водный раствор Эпина на 24 часа. Использовались растворы различных концентраций: 0,05; 0,025; 0,01; 0,0075; 0,005; 0,0025%. Контрольная группа была представлена семенами, которые были предварительно замочены в дистиллированной воде. Как показали проводимые опыты, повышение грунтовой всхожести семян и сохранности сеянцев наблюдалось при применении Эпина в концентрациях растворов 0,0075-0,005% (Усов, 2010).

Анализом эффективности стимуляторов роста при проращивании семян и дальнейшем росте посадочного материала активно занимаются и в зарубежье.

С. Борно и И. Тэйлор, проводившие исследования в Канаде, установили положительное воздействие стимулятора роста Этилен на всхожесть семян пихты Дугласа (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco). Выявлено активное влияние стимулятора при 12-часовой обработке (Borno, 1975).

В США Д. Янг при изучении влияния препарата Буирет выявил его положительный эффект на повышение ростовых показателей хвойных пород и уничтожение, мешающих их росту, второстепенных лиственных пород (Pat. USH620H, 1989).

В Турции К. Кабар изучал действие стимуляторов роста: Кинетин, Бензиладенин и гибберелловая кислота на абсцизовую кислоту, ингибирующую прорастание семян и рост проростков сосны красной (*Pinus resinosa* Sol. ex Aiton) и туи восточной (*Thuja orientalis* L.). Семена проращивали с добавлением 50 мкМ Кине-

тина и Бензиладенина, и 300 мкМ гибберелловой кислоты. Концентрации абсцизовой кислоты составили: 15 и 30 мкМ – для сосны красной, 80 и 100 мкМ – для туи восточной. Выяснено, что при проращивании семян, по сравнению с Кинетином и Бензиладенином, применяемых отдельно и в комбинации с гибберелловой кислотой, гибберелловая кислота успешно преодолела тормозящее влияние абсцизовой кислоты и способствовала появлению гипокотилия и удлинению корешка проростка (Kabar, 1990, 1998).

В Австралии Дж. Хуанг и Е.П. Бейчлэрд исследовали влияние алюминия на рост и поглощение катионов в проростках эвкалипта манноносного (*Eucalyptus mannifera* Mudie) и сосны лучистой (*Pinus radiata* D. Don). Выяснено, что отсутствие алюминия в клетках сеянцев тормозит их рост и формирование боковых корней (Huang, 1993).

Л. Магиар, З. Баранкси и др., проводившие опытные работы в Румынии с препаратами Вуксал Аскофол и Келпак при выращивании однолетних сеянцев рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) и яблони сорта «Айдаред» на питомнике, установили, что превышения по отношению к контрольным показателям по высоте, корневой системы и биомассе составили 28-37% (Magyar, 2008).

В Чехии изучением влияния стимуляторов на рост по высоте и протяженности корневой системы сеянцев декоративных древесных пород занимались П. Салас, Н. Саскова, Дж. Мокрикова, Т. Личманн. Всего было изучено два метода. Первый метод заключался в погружении корневой системы в растворы препаратов, а второй предполагал обработку порошком. Реакция растений на обработку данными стимуляторами была положительной при использовании данных методов, что было обусловлено древесной породой и ее возрастом (Salas, 2012).

На Украине в Украинском НИИ лесного хозяйства (г. Харьков) и агролесомелиорации Н.М. Ведмедь и В.Н. Угаровым проводилось изучение стимуляторов: эмистим, триман, агростимулин на рост сеянцев ели и лиственницы. Выявлено повышение лабораторной и грунтовой всхожести, усиление роста сеянцев в высоту на 39%, повышение стандартного посадочного материала на 22% (Ведмедь, 2001).

С.А. Белеля проводил исследования по влиянию регуляторов роста растений на качественные показатели семян лиственницы европейской (*Larix decidua* Mill.). Выявлено, что предпосевная обработка семян стимуляторами роста различных концентраций и продолжительности воздействия повышает энергию прорастания, техническую и абсолютную всхожесть. Наиболее эффективными при определенных условиях использования оказались: Эмистим С, Вермистим, Гумат Натрия, Байкал, Циркон, Максим, Вымпел, Янтарная кислота (Белеля, 2014).

В республике Беларусь В.В. Носников, А.П. Волкович и А.В. Юреня в условиях лаборатории и в открытом грунте анализировали действие препарата Эмистим С на всхожесть семян сосны обыкновенной и ели европейской.

Основываясь на сравнительном анализе, был сделан вывод о том, что препарат Эмистим С стимулирующе действует на посевные качества семян. Он оказался эффективным при обработке семян ели европейской, а также семян после длительного хранения. Обработка препаратом Эмистим С в открытом грунте обеспечила более активное развитие корневой системы, а также высоты выращиваемого посадочного материала (Nosnikov, 2014).

В. Лебедев и К. Шестибратов испытывали действие стимуляторов роста: Дигидрокверцитин, Циркон, Мелафен, Фумар, Эпин-Экстра на корнеобразование и акклиматизацию ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.). Применение стимуляторов роста природного и синтетического происхождения в клональном микроразмножении ясеня повысило выход укореняемых растений и ускорило сроки выращивания посадочного материала (Lebedev, 2013).

1.2 Эколого-биологические особенности хвойных древесных дальневосточных пород

1.2.1 Эколого-биологические особенности сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.)

При выявлении эффективности использования стимуляторов роста в момент выращивания посадочного материала важно иметь представление о биологических и экологических особенностях изучаемых хвойных древесных пород.

Описание сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) впервые дал шведский естествоиспытатель и медик Карл Линней в 1753 г. (Linné, 1753). Это крупное дерево, высотой 40-42 м и диаметром до 80-100 см; в благоприятных для нее условиях произрастания доживает до 300-350 лет (Усенко, 1969).

Биологии, экологии, распространению, народнохозяйственному значению сосны обыкновенной посвятили свои работы: Бутенко, 1998; Гроздов, 1952; Колесников, 1945; Колесникова, 1980; Литвиненко, 2003; Мамаев, 1965; Манько, 1965; Молчанов, 1967; Овсянников, 1930; Орлова, 2000; Павленко, 1979; Пшенникова, 2003; Самойлова, 1993; Солодухин, 1962; Строгий, 1934; Удра, 1988; Урусов, 2007; Усенко, 1966, 1969, 1979, 2009; Фролов, 1994; Фруентов, 1987; Чернодубов, 1978, 1981, 1984; Шретер, 2000 и др..

Естественный ареал сосны обыкновенной весьма обширен. Она повсеместно распространена в Европе и Азии.

Растет в равнинных и горных условиях, но выше 800 м в горы обычно не поднимается. Сосна обыкновенная – экзот, интродуцент, перспективный для лесоразведения на юге Российского Дальнего Востока (РДВ), где выращивается искусственно (Усенко, 1979). Широко используется в селекции. В Камчатской, Сахалинской и Магаданской областях сосна обыкновенная в естественных условиях не растет. В Хабаровском крае сосняков очень мало. Лишь на западе Амурской области –

в нижней части левобережного Приамурья проходит юго-восточная граница области естественного распространения сосны обыкновенной на РДВ, где находятся ее основные площади и запасы древесины (Колесников, 1945). В Приморском крае наиболее старые посадки сосны обыкновенной были заложены в 1900 г. – в среднем течении р. Супутинка (Комаровка; 1,7 га) и в районе Шмаковского курорта (0,9 га); на северо-западном берегу оз. Ханка; в окрестностях г. Уссурийск и г. Артем; в бассейнах рек Артемовка, Мельгуновка (с. Поповка), Партизанская, во Владивостокском городском питомнике и бух. Сидими (Урусов, 2007). По данным Н.В. Усенко, дальневосточные леса с преобладанием сосны обыкновенной занимают всего 0,57% общей лесопокрытой площади РДВ (Урусов, 2007; Усенко, 1966).

Сосна обыкновенная относится к двухвойным соснам. Ее хвоя жесткая, обычно сильно изогнутая, широкая (1,5-2,2-2,8 мм), притупленная на конце, сизовато - или голубовато-зеленая, часто отстоящая от побега почти под прямым углом, длиной в основном 6 (4-9) см. На внутренней (нижней, желобчатой) стороне отчетливо видны голубовато-белые устьичные полоски; смоляные каналы примыкают к эпидермису. В поперечном разрезе хвоя плоско-выпуклая, мелкопильчатая по краям (Гроздов, 1952).

Ствол чаще прямой и тонкий, но при постоянных ветрах одного направления у одиночных деревьев иногда изогнутый и узловатый, а крона «флагообразная» (Урусов, 2007). С возрастом и в зависимости от условий произрастания крона видоизменяется. Смолоду она тупоконическая или острояцевидная, у старых деревьев и при высокой полноте насаждения – небольшая, высокопосаженная, а при небольшой полноте и в редицах – ширококораскидистая, куполообразная, низкопосаженная (Усенко, 1969).

Кора сначала имеет сероватый или серовато-бурый оттенок; затем становится рыже-красной (красно-бурой) и тонкошелушащейся, на ветвях желтовато-бурая. У старых деревьев кора в нижней части толстая, темно-бурая, глубокотрещиноватая.

Корневая система пластичная и хорошо развитая. После 40 лет начинает развиваться система боковых корней. Благодаря такому развитию корневой системы сос-

на обыкновенная – ветроустойчивая порода. На сфагновых болотах и в условиях вечной мерзлоты у нее развивается поверхностная корневая система (Овсянников, 1930; Солодухин, 1962; Усенко, 1966). При наличии нескольких водоносных горизонтов корневая система становится многоярусной (Гроздов, 1952).

Семеношение у деревьев, выросших на свободе, начинается в 8-12-25 лет, а в условиях леса – в 40-50 лет. Семенные годы повторяются через 3-12 лет. В среднеурожайные годы – через 3 года (Урусов, 2007).

Сосна обыкновенная – однодомное, раздельнополое растение. Опыление происходит с помощью ветра, семенные годы в южной половине ареала повторяются через 3-4-5 лет, на севере – реже. Семена – удлинённо-яйцевидной формы; могут быть и светло-серыми, и темно-коричневыми, почти черными, редко – пестрыми, с одной стороны матовыми, с другой – блестящими. Длина семени – около 3-5 мм, длина крыла – 12-18 мм (Солодухин, 1962).

Заготовку шишек сосны начинают со второй половины сентября (на второй год после цветения) и продолжают до начала разлета семян (до весны следующего года). По данным Е.Д. Солодухина, в 1 кг содержится 112-125 тыс. семян (Солодухин, 1962). В шишках и стеклянной таре семена сохраняют всхожесть до 6 лет (Усенко, 1966).

Сосна обыкновенная требовательна к свету. К почве и содержанию влаги в ней неприхотлива. Она может расти на сухой песчаной почве, на скалах, на торфяных болотах. На бедных сухих почвах сосна обыкновенная оказывается вне конкуренции. Помимо этого, она морозостойка, не чувствительна к заморозкам и солнцепеку; поэтому быстро заселяет безлесные территории. Всходы и молодые сеянцы не страдают от заморозков (Строгий, 1934). Выносит сухость почвы и воздуха.

В целом из эколого-биологической характеристики сосны обыкновенной можно заключить, что ее целесообразно разводить на территории Приморского края, соблюдая при этом специфику биологических особенностей древесной породы.

1.2.2 Эколого-биологические особенности сосны густоцветковой (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.)

Выделил в самостоятельный вид сосну густоцветковую (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.) немецкий медик, естествоиспытатель Филипп Франц фон Зибольд. Это высокое дерево достигает высоты 18-20, редко 30 м. Диаметр ствола – до 60-80 см. Деревья доживают до 300-400 лет, однако из-за лесных пожаров старые деревья прогорают со стороны склона и обламываются (Урусов, 2007).

Описанию биологии, экологии, распространению и народнохозяйственному значению сосны густоцветковой посвящены работы (Гаммерман, 1990; Григорович, 1998; Коркешко, 1935, 1952; Крестов, 2003; Крюссман, 1986; Кулаков, 1986; Репин, 1998; Урусов, 1995, 1999, 2007; Усенко, 2009; Харкевич, 1981 и др.).

Сосна густоцветковая из Кореи, по береговой территории доходит до южной части Приморского края. Здесь естественный ареал ее произрастания охватывает юг Хасанского района, от верхнего течения р. Барабашевка (Монгугай), в 25 км к западу от с. Барабаш до границы с Китаем (Урусов, 2007).

Произрастает на небольшой территории, около 4,0 тыс. га. Став жертвой активной рубки и лесных пожаров, сосна густоцветковая сегодня превратилась в исчезающий вид (Репин, 1998; Урусов, 2004, 2007; Усенко, 1969, 2009; Харкевич, 1981).

Сосна густоцветковая занесена в Красную книгу Приморского края и Красную книгу РСФСР (Красная книга Приморского края: Растения. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов, 2008; Красная книга РСФСР. Растения, 1988).

Сосна густоцветковая относится к двухвойным соснам, ее хвоя островершинная и жесткая, длиной 7-11 см, шириной 0,7-1 мм, шероховатая по краям, с обеих сторон присутствуют неотчетливые устьичные линии.

Шишки у сосны густоцветковой длиной 3-5 см, диаметром 2,2 см, имеют почти плоские или слабовыпуклые щитки (апофизы) семенных чешуй, почти сидячие, яй-

цевидно-конические, многочисленные, остающиеся в кроне дерева после вылета семян до 10 лет. Семена длиной 4,8 мм. В шишках семян мало – до 20 шт. или немногим больше. Семена созревают на второй год после цветения и вылетают из шишки в самом начале октября. Масса 1 тыс. семян в среднем 8,2 г (варьируется от 4 до 11 г) (Урусов, 1995). Сосна густоцветковая обильно семеносит; в среднем 1 раз в 3 года.

Сосна густоцветковая имеет широкораскидистую и довольно плотную крону. Ствол сильносбежистый, нестройный, иногда изогнутый, кривой.

Кора красновато- или рыжевато-коричневая, у старых деревьев сероватая, у основания стволов темно-серо-бурая, трещиноватая (Урусов, 2007).

Корневая система мощная с хорошо развитым стержневым корнем. Молодые побеги вначале сизо-зеленые, позднее (с 3-го года жизни) становятся серовато-бурыми, голыми. Начало роста побегов сосны густоцветковой в лесных культурах, в дендрарии Горнотаежной станции ДВО РАН отмечено в конце апреля – первых числах мая (Репин, 1998).

Будучи сухотлюбивой породой, избегающей временного увлажнения, сосна густоцветковая поселяется на сухих местах (Урусов, 2007). Эта древесная порода умеренно теплолюбива, в муссонно-континентальном климате Приморья успешно произрастает при суммах активных температур от 2300 °С. Исключительно светолюбива. А.Л. Коркешко, проводивший исследования на р. Барабашевка (дальних окрестностях заповедника «Кедровая Падь»), отдал ей 2-е место по шкале светолюбия. В исследованиях этот вид фигурирует как сосна могильная (Коркешко, 1952).

Таким образом, сосна густоцветковая неприхотлива к почвенно-грунтовым условиям. Она не страдает от недостатка влаги, что позволяет выращивать ее на юге Приморского края без обеспечения полива.

1.2.3 Эколого-биологические особенности пихты цельнолистной (*Abies holophylla* Maxim.)

Выделил пихту цельнолистную или черную (*Abies holophylla* Maxim.) русский ботаник, академик Санкт-Петербургской академии наук – Карл Максимович. Она является самой крупной древесной породой на юге Дальнего Востока и континентальной части северо-востока Азии. Высота пихты около 50-55 м, диаметр ствола достигает 1,5-2 м. Эта самая долговечная из дальневосточных пихт – она доживает до 400-500 лет (Усенко, 2009).

Заготовка пихты запрещена (Приказ Рослесхоза от 05.12.2011 № 513 «Об утверждении Перечня видов (пород) деревьев и кустарников, заготовка древесины которых не допускается»).

Изучением эколого-биологических особенностей и хозяйственным значением пихты цельнолистной занималось немало дальневосточных ученых (Бобров, 1978; Васильев, 1962; Воробьев, 1968; Гриднева, 2009; Гуков, 2004; Нечаева, 1972; Тагильцев, 1998; Урусов, 1995; Усенко, 1966; Фруентов, 1987 и др.).

Пихта цельнолистная произрастает в южной части Приморского края, практически не доходя севернее Уссурийского и Партизанского районов. Встречается в Черниговском, Михайловском, Лазовском и Тернейском районах (Урусов, 2007). Растет преимущественно на склонах гор, занимая обычно нижний пояс. В горы поднимается до 400-500 м над ур. м.

Хвоя жесткая, колючая, сравнительно длинная, 2,5-4 см длины и 2-3 мм ширины, плоская, острая, с цельными (нераздвоенными) окончаниями (откуда название вида – «цельнолистная»), темно-зеленая, со слабозаметными устьичными полосками, на зиму слегка буреющая, расположенная на ветвях гребенчато (Усенко, 2009).

Шишки у пихты – овально-цилиндрические, крупные, 7-10 см длиной. Их толщина составляет 3-4 см (Усенко, 2009). Семена пихты крупные, имеют клиновидно-овальную и коричнево-бурую окраску. Длина семян – 9-11 мм, ширина – 5-7 мм,

крылышки имеют такую же длину и светло-серую или буро-коричневую окраску. Масса 1 тыс. шт. семян – 20-40 г, в среднем – 43 г (Урусов, 2007).

Дерево стройное, крона густая, широкопирамидальная, раскидистая, у старых деревьев плосковершинная. Кора темно-серая, иногда почти черная, у молодых деревьев более светлая и шелушащаяся, на старых стволах продольно-трещиноватая, с глубокими бороздами, очень толстая (Урусов, 2007).

Корневая система хорошо развитая, глубокая, с крупными наклонно-направленными «якорными» корнями (Усенко, 1966).

В плодоношение на открытых местах и в редколесье вступает в возрасте 20-25 лет; в сомкнутых древостоях – с 60-70, иногда – с 100-130 лет. Урожайные годы чередуются с двумя-тремя малоурожайными (Усенко, 2009). Обильное семеношение бывает через 5-6 лет (Орехова, 2005).

Цветет в конце мая - начале июня, выделяя при этом огромное количество пыльцы. Шишки созревают в августе-сентябре и обычно рассыпаются сразу со второй половины сентября, при ясной солнечной погоде – в течение нескольких дней. Отмечено и более позднее распространение некоторого количества семян: по насту – в начале зимы, в конце декабря - январе (Урусов, 1995).

Требовательна к плодородию почвы и влажности воздуха. Предпочитает глубокие горно-лесные, достаточно влажные (но не переувлажненные), хорошо дренированные почвы с мощным гумусированным слоем. Как и другие виды пихты, теневынослива. Теплолюбива, превосходя по теплолюбию сосну корейскую («кедр»). Молодые побеги чувствительны к поздним весенним заморозкам.

Площади и запасы черно-пихтовых лесов в регионе ограничены и продолжают сокращаться. Необходимы меры по их сохранению, рациональному использованию и активному восстановлению.

1.2.4 Эколого-биологические особенности пихты почкочешуйной (белокорой) (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.)

Дерево первой величины пихта почкочешуйная (белокорая) (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.) достигает высоты 25-27-30 м, имеет диаметр 35-40, иногда до 50-60 см. Доживает до 100-150, редко – до 220 лет (Урусов, 2007). Ареал произрастания, биологические особенности и народнохозяйственное значение пихты почкочешуйной изучали отечественные ученые (Агеенко, 1969; Воробьев, 1968; Кабанов, 1977; Киселев, 2001; Комаров, 1949; Овсянников, 1930; Тагильцев, 1996; Урусов, 1995; Усенко, 1966; Фруентов, 1987 и др.).

Пихта почкочешуйная произрастает на материковой части Дальнего Востока: от Южного Приморья до 53–57° с.ш., до заливов Ульбанского и Св. Николая. От морского побережья на запад доходит до среднего течения р. Селемджи (131° в.д.). Встречается в северной части острова Сахалин (Урусов, 2007).

Крона густая, конусовидная. Кора светлая, гладкая, с многочисленными желваками. Корневая система хорошо развита, поэтому ветровал отмечается крайне редко (Урусов, 2007).

Хвоя плоская, мягкая, длиной 2-3,5 см и шириной 1,3-2 мм, заостренной либо слегка раздвоенной (на концах бесплодных ветвей) формы (Усенко, 2009).

Шишки цилиндрические или яйцеокругло-цилиндрические, притупленные, сначала матовые, красноватые, а позднее черно-фиолетовые, вверхторчащие. Их длина около 7 см, диаметр – 2-3,2 см. Семенные чешуи почковидные, густочерепитчатые, лунообразные (Овсянников, 1930). Семена граненые, длиной 5-7 мм (Усенко, 1966). Масса 1 тыс. шт. семян широко меняется по годам – от 5 до 10-11 и 13 г (Урусов, 1995, 2007).

Пихта белокорая – однодомное, раздельнополое, ветроопыляемое растение. Мужские колоски расположены на верхушках ветвей, женские – в верхней половине

кроны. Цветет в мае-июне, семена созревают в сентябре. Теневынослива. На достаточно плодородных гумусированных суглинистых, хорошо дренированных почвах растет сравнительно быстро. Переувлажненных и заболоченных почв не выносит. Растет пихта в основном на горных склонах. Ее можно встретить на высоте до 1 200 м над ур. м. На высоте более 100 м, у гольцов, крона хвойного дерева становится по форме низкорослой, а иногда даже стелющейся. Нижние ветви усыхают, приобретают распростертую форму.

Пихта почкочешуйная, являясь одной из основных дальневосточных лесообразующих пород, занимает второй ярус в елово-пихтовых и кедрово-широколиственных лесах. Ввиду значительных запасов этой древесной породы, она выполняет заметную роль в лесопотреблении. Необходимо принимать меры по воспроизводству этой породы.

Выводы:

1. Из представленного обзора истории исследования и применения стимуляторов роста можно сделать вывод, что уже несколько десятилетий ведется интенсивная работа по использованию таких препаратов в лесном хозяйстве. Интерес к этой теме сохраняется и в Российской Федерации, и в зарубежных странах.

2. Хвойные леса Приморского края разнообразны. Сосна густоцветковая, пихта цельнолистная и почкочешуйная (белокорая) – местные древесные породы, аборигены южной части Приморского края. Сосна обыкновенная – ценный интродуцент. Эколого-биологические особенности хвойных древесных пород региона исследований выполняют комплекс лесовосстановительных, лесоохранных, почвозащитных и рекреационных функций, направленных на сохранение сформировавшихся в регионе лесных экосистем.

3. В последние десятилетия использование лесов Приморского края значительно возросло. Активизировалась рубка леса. Ежегодно в хвойных лесах возникают лесные пожары. Перед лесной отраслью стоит задача сохранения сложившихся эколого-биологических систем региона и их воспроизводство с использованием новых современных способов выращивания лесов.

2. Природно-климатические условия района исследований

2.1 Климатические условия

Приморский край – административно-территориальная единица России. Он входит во 2-ую климатическую зону (URL:<https://specworkgid.ru/baza-znaniy/info/kakie-klimaticheskie-zony-aspolagayutsya-na-territoriirossii.html>) и расположен на юго-востоке нашей страны, на берегу Японского моря. Наибольшая протяженность края (от устья р. Туманной до истоков р. Самарги) составляет порядка 900 км (Печенкина, 2005).

Климат Приморского края является муссонным (Агроклиматические ресурсы, 1973). Особенности климата обусловлены разным тепловым режимом материка и Тихого океана. Нагрев поверхности суши и океана, ее остывание происходит неравномерно (Печенкина, 2005). Отличительная особенность муссонного климата – смена направления ветра в зависимости от сезона. Зимой на регион воздействует азиатский антициклон; с северными и северо-западными ветрами в Приморье приходит холодный воздух с материка. Это действие зимнего муссона. В теплые месяцы он уступает летнему муссону, когда прохладный ветер дует с моря (Агроклиматический справочник по Приморскому краю, 1960; Алисов, 1952; Григорьев, 1942; Репин, 2000).

Лето дождливое, на побережье с частыми туманами, а в континентальной части – достаточно жаркое. Самый теплый месяц на континенте – июль, на побережье – август. Наибольшая температура воздуха – 30-35°C. Летом влажность воздуха достигает 70-90% и выше.

Высокая влажность воздуха является возмещающим фактором в условиях периодически сухих почв и субстрата. Туманы и облачные скопления в высокогорье

добавочно увлажняют надземные части растений, сужая амплитуду водного потенциала между воздухом, почвой и растениями (Чернышев, 1982).

Осень в Приморском крае – лучшее время года. После сезона дождей в крае устанавливается ясная и теплая погода. Отмечен переход суточной температуры воздуха через $+5^{\circ}\text{C}$ (Репин, 2000).

Зима достаточно холодная. Самым холодным месяцем является январь, где средняя температура устанавливается $12-15^{\circ}\text{C}$ на побережье. При удалении от моря она составляет до $-27...-32^{\circ}\text{C}$, на горных склонах – до 43°C . В зимний период отмечено малое число осадков (15-50 мм). Снежный покров неустойчив. На береговой части он быстро сходит, в горах же может достигать высоты 25-50 см, но устанавливается лишь в центральных и горно-долинных районах края. Существенный снежный покров на объекте исследований – питомнике филиала ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН появляется во второй половине ноября, разрушается – в конце апреля. Толщина снежного покрова на склонах зависит от экспозиции. Снеговой покров на северном склоне более устойчив, нежели на южном, где больше солнца. Зимой погода солнечная и ясная; средняя относительная влажность воздуха – 65-70% (Полещук, 1993).

Из-за неустойчивой погоды весна затягивается. Отмечаются значительные колебания температуры воздуха. Ранней весной, когда сходит снежный покров, почва испытывает недостаток влаги. Осадки в этот период редки. Начало апреля – время, когда суточные температуры воздуха переходят отметку 0°C . Спустя через месяц температура перешагивает отметку 10°C . Заморозков в это время уже не случается. Весенние месяцы отличаются самой низкой влажностью воздуха (40-50%).

Распределение годовых осадков – важнейший климатический фактор, оказывающий активное влияние на рост растений и их развитие. В Приморье годовые осадки распределены крайне неравномерно.

За холодный период, который длится с ноября по март, приходится лишь 10-20% осадков, тогда как 80% выпадает в теплый период. Большая часть осадков (50-57%) наблюдается в июле-октябре, когда идут проливные дожди. Они обусловлены выходами на Приморский край тропических тайфунов (Репин, 2000).

Наименьшее количество осадков отмечено в январе и феврале (5-15 мм), наибольшее – в августе (100-150 мм), в горных районах – более 200 мм.

Неравномерное распределение осадков за вегетационный сезон приводит к чередованию влажных и засушливых периодов, время наступления и длительность которых в различные годы имеют как сходства, так и различия.

Динамика изменения влажности воздуха также своеобразна. В летнее время года она достигает наибольших значений (более 80%), в апреле-мае – наименьших (50-70%). Более неблагоприятная погодная ситуация складывается именно в данный период, когда малое число осадков, сильный ветер и интенсивная солнечная радиация обуславливают сильное испарение влаги и пересушение почвы, в особенности на горных склонах. Это создает напряжение условий водного режима растений, в особенности хвойных пород, которые начинают вегетировать ранее в сравнении с покрытосеменными (Маючая, 1974).

Нами подробно изучена метеорологическая обстановка на объекте исследований, которая наблюдалась в процессе выполнения данной работы.

В 2015-2018 гг. среднегодовая температура воздуха составила 5,6°C, наибольшая – 35,0°C, наименьшая – -33,3°C (2016 г). Среднегодовые температуры воздуха по годам: 2015 г. – 6,1°C, 2016 г. – 5,1°C, 2017 г. – 5,8°C, 2018 г. – 5,3°C. Необходимо подчеркнуть, что температуры воздуха в 2015 и 2016 гг. различаются на 1°C. Подобное колебание этого показателя для растений весьма экстремально. Стоит отметить, что температурные показатели опытного участка (метеопост «Долина»), находящегося на юге региона, ниже, чем на других метеопостах. Амплитуды температурных колебаний воздуха оказываются больше на южном склоне, меньше – на северном склоне и в долине.

Зимой наблюдаются более суровые условия. Именно этот метеопост стал свидетелем абсолютного минимума для Горнотаежной станции. Годовые изменения температуры воздуха показаны на рисунке 2, где приводятся среднемесячные показатели.

Среднегодовая температура почвы – 6,2 °C, в том числе на глубине 20 см (зона распространения корневой системы сеянцев) составила 6,9 °C (рисунок 3).

Время проведения опытов характеризовалось высоким уровнем влажности воздуха. Максимальная влажность отмечена в 2016 и 2018 гг. За этот период количество осадков составило 1057,9 мм и 977,9 мм.

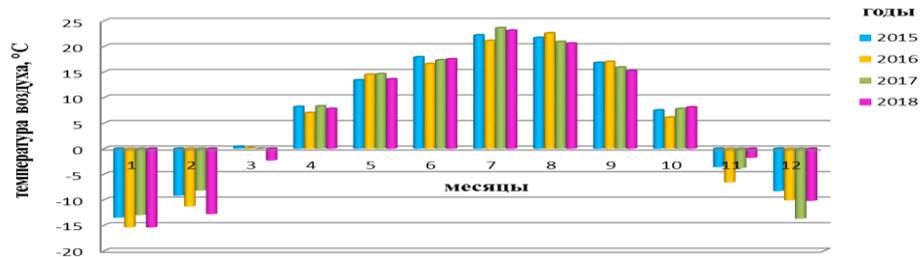


Рисунок 2 - Годовое изменение температуры воздуха в 2015-2018 гг. в районе исследований

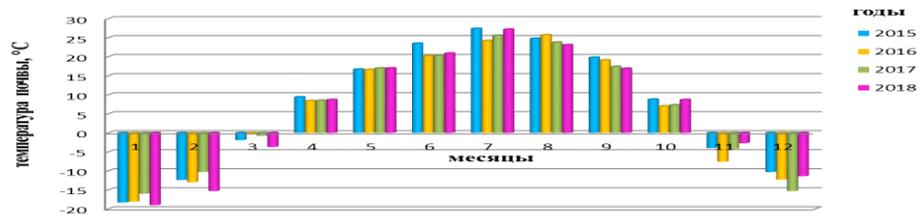


Рисунок 3 - Годовое изменение температуры почвы в 2015-2018 гг. в районе исследований

Это максимальные показатели за прошедшие двадцать лет. Во время проведения исследовательских работ самым засушливым годом был 2017 г., когда выпало 590,8 мм осадков, что почти вдвое меньше, чем в предыдущем – 2016 г. Максимальное число осадков и, как следствие, наибольшие показатели влажности воздуха наблюдались в июле-августе. Средняя влажность находилась в пределах 75-80% (рисунок 4). В этот период большая часть осадков выпадает из-за тропических циклонов (тайфунов). Затем наблюдается их поэтапное сокращение в сентябре-октябре.

Самым сухим периодом вегетации растений является март-апрель (средний показатель влажности воздуха составил 54%). 2016 г. был самым холодным и влажным (рисунок 5).

Максимальные температурные показатели наблюдались в 2015 и 2018 гг. В 2015 г. отмечен аномально сухой сентябрь. Число осадков составило 23,8 мм. Наибольшим количеством осадков отметился август 2018 г., когда их выпало 342,3 мм. Это редкое явление для южной части Приморского края.

Таким образом, на протяжении всех четырех лет проводимых нами исследований в регионе наблюдались различные метеорологические условия (Острошенко, 2019).

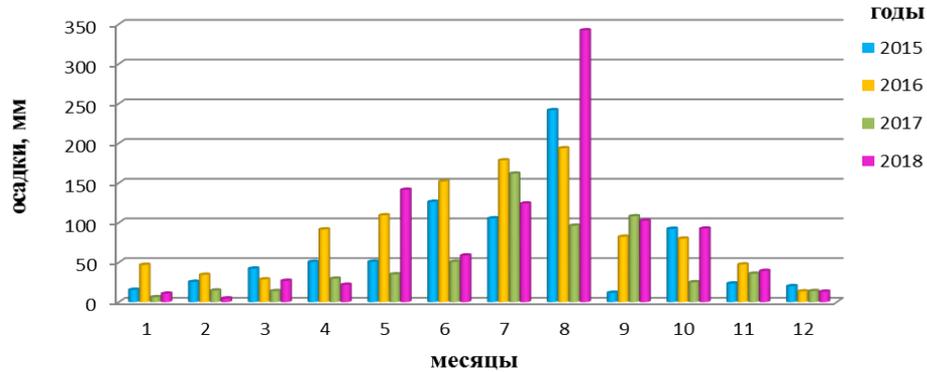


Рисунок 4 - Годовое изменение осадков в 2015-2018 гг. в районе исследований

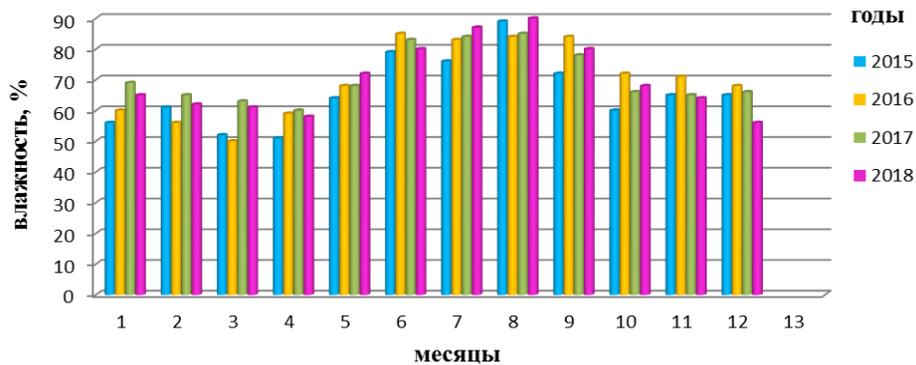


Рисунок 5 - Годовое изменение влажности воздуха в 2015-2018 гг. в районе исследований

В целом климатические характеристики объекта исследований сильно различаются как по годам, так и по элементам рельефа. Если обратиться к среднегодовым значениям, они составили: среднегодовая температура воздуха – $5,7^{\circ}\text{C}$, среднегодовая сумма температур – $1829,8^{\circ}\text{C}$, наибольшая температура воздуха – $35,3^{\circ}\text{C}$, наименьшая – $-37,7^{\circ}\text{C}$, число дней с положительными среднесуточными показателями – 222-253 в год, продолжительность безморозного периода – 105-120 дней, среднее количество осадков – 682,6 мм, показатель среднегодовой влажности воздуха – 69% (Горохова, 2008).

Наибольшее число солнечных дней и количество часов солнечного сияния отмечено в апреле-мае, наименьшее – в июле-августе. Годовой приход суммарной радиации составляет около 110-120 ккал/см (Таранков, 1974).

Анализ климатических показателей продемонстрировал, что достоверной разницы со средними многолетними данными не наблюдалось. Отмеченные влажность, годовое число осадков, температура воздуха и почвы соответствуют выращиванию посадочного материала (Острошенко, 2019).

2.2 Орографические и почвенно-грунтовые условия

Большая часть территории Приморского края покрыта горами. Здесь можно обозначить три региона. Первый из них является горная страна Сихотэ-Алинь. Вторым регион – это Восточно-Маньчжурское нагорье, Черные горы. Третьим регионом является Западно-Приморская равнина (Геосистемы, 2008).

Значительная часть площади представлена горами Сихотэ-Алинь, которые простираются вдоль береговой части по направлению с юго-запада на северо-восток (Никольская, 1969). Эта система хребтов, которые параллельны побережью Японского моря. Отметка средних высот – около 500 м, но отдельные вершины горного массива (г. Снежная, г. Высокая) достигают высоты 1200-1500 м. Самой высокой является г. Облачная, ее высота – 1856 м над ур. м. Горные цепи покрыты лесом и прорезаны долинами рек. Рельеф в среднегорье (1000-2000 м над ур. м.) преимущественно крутосклонный. Строение склонов Сихотэ-Алиня и отдельных хребтов чаще определяется общей асимметрией рельефа (Короткий, 1983, 2005). Крутизна склонов достигает 30-40°. Отмечена выпуклость их формы. Для низкогорья (700-1000 м над ур. м.) свойственны прямые склоны крутизной 15-20°. Юго-восточные склоны Сихотэ-Алиня резко опускаются к берегу рядом отвесных скал.

Окраина Восточно-Маньчжурского нагорья – Черногорье. Восточно-Маньчжурское нагорье заходит в пределы Приморья лишь своей восточной частью. Оно подразделяется на Гродековский горный район, Борисовское (Шуфанское) плато и Хасанско-Барабашский горный район.

Западно-Приморская равнина расположена между Восточно-Маньчжурским нагорьем и горной страной Сихотэ-Алинь.

Приханкайская равнина – Южный и Центральный сегменты Западно-Приморской равнины. Простирается от водораздела р. Раздольная – на юге до устья р. Большая Уссурка – на севере (Литология, 1979). Равнину образуют приозерная впадина и прилегающие к оз. Ханка низменные части речных бассейнов. Их обрамляют возвышенности и низкогорья, которые могут превышать отметку 200-300 м над ур. м. (Репин, 2000). По ее периферии – высокие денудационно-аккумулятивные равнины и выраженная холмистость рельефа (Литология, 1979). Горные вершины (сопки) являются характерной чертой рельефа Приморского края. Средняя высота мелкосопочника – 150-200 м над ур. м. (Репин, 2000). На распространение и характер речной сети и озер серьезно влияет геоморфологическая структура Сихотэ-Алиня.

Территория Приморского края покрыта сетью многочисленных рек. 1597 из них имеют протяженность более 10 км. Наиболее крупные – это Раздольная, Илистая, Комиссаровка, Мельгуновка (Агроклиматический справочник по Приморскому краю, 1960).

С восточных склонов Сихотэ-Алиня и его южных отрогов реки впадают в Японское море, с западных – в р. Уссури, которая является крупнейшей водной артерией региона.

Самый большой водоем – оз. Ханка с площадью зеркала 4190 км² и средней глубиной приблизительно 4 м.

Вопросы систематики почв в Приморском крае широко рассмотрены в работах Иванова (1957, 1964); Москаева (1967); Таранкова (1970).

По условиям образования, биологическим и физико-химическим свойствам почвы края разделены на две группы. Первая – это горные почвы. Вторая – почвы равнин.

Материнские породы в горной местности – элювий и элюво-делювий плотных пород. Хорошо выражена вертикальная зональность в распределении почв. На некоторых вершинах под кустарниково-мохово-лишайниковой растительностью находятся горно-тундровые почвы. Высота – 800 м над ур. м., нижние склоны и ровные водоразделы – это участки, где можно встретить глеевые оподзоленные почвы (Иванов, 1964).

Бурые темно-таежные, горно-лесные почвы – это суглинки и тяжелые суглинки. Их хорошая дренированность объясняется большой каменистостью, достигающей 67-84% (Жильцов, 1972). Отличительная черта горно-лесных почв – высокие фильтрационные свойства. По этой причине здесь нет поверхностного стока (Москаев, 1967).

На крутых склонах и узких гребнях водоразделов распространены преимущественно сильноскелетные бурые горно-лесные почвы. Гумусовый горизонт этих почв очень тонкий. Почвы здесь кислые, они не насыщены основаниями (Иванов, 1957).

В образовании почв на равнинах вовлечены озерно-речные отложения, которые представлены глинами либо тяжелыми суглинками. На покрытых разнотравно-злаковой растительностью равнинах почвы лугово-бурые, на покрытых дубовыми и дубово-широколиственными лесами предгорьях – буро-подзолистые. Особенность таких почв – низкие фильтрационные свойства, поэтому затяжные муссонные дожди вызывают их сильное переувлажнение (Иванов, 1957, 1964).

Территория исследований покрыта почвами трех типов: горно-лесными буроземами, подзолистыми и дерновыми. Горно-лесные почвы и буроземы распространены на склонах, дерновые почвы – в долинах, где они образуются на молодых аллювиальных наносах. Превалируют подзолистые почвы, образующиеся на крутизне менее 20°. При морфологическом описании участка почвы, который заложен рядом с питомником, выделены следующие горизонты:

A₀, 0-5 см. Лесная подстилка состоит из мелких веточек, листьев, стеблей трав и т.д. Рыхловатая, сухая, полуразложившаяся в нижней части, ясно комковато-пылеватой структуры; серо-коричневая по окраске; глинистая с редким включением камня. Переход в горизонт A₁ выражен достаточно четко.

A₁, 6-10 см. Гумусовый горизонт коричнево-черного цвета, состоящий из сильноразложившихся растительных остатков, густо пронизан мицелием грибов.

A₂, 11-30 см. Оподзоленный горизонт, серый по окраске, тонкопористой структуры. Переход к иллювиальному горизонту четкий.

B, 31-58 см. Темно-бурый, крупно-комковато-ореховатой структуры с редкими включениями орштейна. Общая глубина всего разреза – 58 см. На глубине 60 см наблюдается сильная каменистость.

В районе исследований дубовые и дубово-широколиственные леса постепенно сменяются хвойно-широколиственными, где произрастают кедровники и чернопихтарники. Они граничат с лесными массивами, относящимися к Уссурийскому заповеднику ДВО РАН. Основные площади лесного фонда заняты дубовыми и дубово-широколиственными сообществами, которые характерны для юго-запада Приморья.

Главные особенности почвы и климата Приморья, определяющие рост и развитие растений, широко освещены в литературе (Волков, 1968; Опритова, 1978; Полещук, 1993; Репин, 2000; Таранков, 1970, 1974; Чернышев, 1984, 1989, 1993, 1995).

В целом почвоведы отмечают, что почвы в крае достаточно плодородны для формирования высокопродуктивных древостоев (Репин, 2000).

Выводы:

Таким образом, климатические условия региона исследований – это влажное теплое лето, продолжительная и теплая осень, положительные средние годовые температуры воздуха. Они создают благоприятную обстановку для произрастания хвойно-широколиственных лесов. В то же время характерные особенности климатических условий данной территории (засушливая весна, сухая и длительная осень, малоснежная зима на юге Приморского края) являются причиной появления низовых лесных пожаров (палов), которые оказывают большое воздействие на распространение и развитие лесной растительности.

3. Методика лабораторных и полевых исследований

Опыты проводили с хвойными древесными породами, значимость которых для народного хозяйства Приморья чрезвычайно высока. Эти породы: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), сосна густоцветковая (*P. densiflora* Siebold et Zucc.), пихта цельнолистная (*Abies holophylla* Maxim.), а также пихта почкочешуйная (белоко-рая) (*A. nephrolepis* (Trautv.) Maxim.).

По литературным источникам (Гроздов, 1952; Урусов, 1995, 1999, 2004, 2007; Усенко, 1966, 1969, 1979, 2009) и закладкой маршрутов анализировали общее состояние лесных участков (URL: <https://www.primorsky.ru/authorities/executive-agencies/departments/forestry/folderder2/index.php>), морфологические и экологические особенности древесных пород – фитоценозов, составляющих объект исследований. Закладывали маршруты, на которых изучали породный состав и характер лесовозобновления, измеряли высоту и диаметр древостоев, рассчитывали средние показатели, осенью собирали шишки, для дальнейшего извлечения из них семян и использования в опытах.

3.1 Проращивание семян. Энергия прорастания, лабораторная всхожесть и биометрические показатели проростков

Дружность и скорость прорастания семян за более короткий срок, чем всхожесть, характеризует энергия прорастания (Лесные культуры, метод. указан., 2009).

Под всхожестью понимается способность семян к образованию нормально развитых, в определенный срок, проростков (ГОСТ 13056.6-97). Анализ семян на всхо-

жесть дает представление о реальной возможности получения всходов растений на питомнике или на опытном участке (Лесные культуры, метод. указан., 2009).

Повышение энергии прорастания и всхожести семян благотворно влияет на сохранность, линейные показатели и массу сеянцев, ускорение ростовых процессов; снижается вариабельность показателей сеянцев, что указывает на высокое качество и однородность посадочного материала (Алиев, 2013; Барышникова, 2013; Белеля, 2014; Галдина, 2012; Ларионова, 1997; Острошенко, 2009).

Стимуляторы роста включают: ауксины, гиббереллины, гуматы, цитокинины и другие вещества, которые позволяют повышать энергию прорастания, а также лабораторную всхожесть семян.

Нами проведен анализ воздействия водных растворов стимуляторов роста: Крезацин, Экопин, Циркон, Рибав-Экстра, а также Эпин-Экстра. Выбор данных препаратов для проведения опытов обусловлен тем, что часть из них (Рибав-Экстра, Циркон, Экопин) имеют природное, другая часть (Крезацин, Эпин-Экстра) – синтетическое происхождение.

Крезацин – адаптоген, имеющий синтетическое происхождение. Препарат был синтезирован академиком М.Г. Воронковым в 1970 гг. 20 в. в Иркутском институте химии. Его активное вещество – триэтаналаммониевая соль ортокрезоксиуксусной кислоты. Препарат обладает широкой биологической активностью. Представляет собой белый, кристаллический порошок, который обладает хорошей растворимостью в воде и спирте, за исключением эфира. В упаковке содержится 1мл препарата. Характеризуется малой токсичностью. Мутагенного действия не имеет. Стимулятор необходимо использовать дважды за сезон: перед посевом семян (не более 20 г/т семян), а также в сезон кушения (около 10 г/л). Возможно применение препарата одновременно с другими стимуляторами (URL: <https://dic.academic.ru/dic.Nsf/ruwiki/1310668>).

Рибав-Экстра состоит из природного комплекса (фитогормонов, витаминов, аминокислот). Биотехнологический метод использован для его получения – источником послужила корневая система женьшеня. Малые дозы позволяют обеспечивать активизацию в растениях всех процессов жизнедеятельности. Активное ве-

щество **Рибав-Экстра** – это 0,00125 г/л L-аланина, 0,00196 г/л L-глутаминовой кислоты. Производством стимулятора занимается ООО Биотехнологический центр «Рибав». Всего препарат используется дважды на протяжении сезона. Сначала он применяется в процессе обработки рассады, а затем используется уже в период роста растений. Препарат заливают для удобства во флаконы на пять или десять мл. Иногда препарат также заливается в однолитровые емкости. Принятая концентрация раствора при обработке черенков и саженцев – 1мл/10л воды. В период вегетации растений – 1мл/100л воды. При обработке семян перед посевом, корневой подкормке посадочного материала используют раствор концентрацией 0,01%. При опрыскивании растений в сезон вегетации применяют концентрацию 0,001%. Препарат также совместим с другими стимуляторами (URL: <https://floral world.ru / regulators /ribav.html>).

Циркон изготовлен из цветка Эхинацеи пурпурной. Стимулятор разработан фирмой ННПП «НЭСТ М». Содержит сложные эфиры, основу которых составляют гидроксикоричные кислоты, т.е. кофейная кислота и ее составляющие: хлорогеновые и цикориевые кислоты, которые выполняют функцию активного начала. Кроме того, они также обеспечивают метаболизм клетки растений. Принимают участие в нормализации энзиматического профиля и гормонального статуса. Циркон выпускают в ампулах емкостью 1 мл. Это соответствует 40 каплям стимулятора. Также Циркон производят в канистрах или бутылках, емкость которых составляет: 1л, 5л, 10л, а также 20л. В стрессовых условиях для растений: в период заморозков, засухи, болезнях, при наличии вредителей, при посадке и других неблагоприятных факторах проводят опрыскивания каждые пять-семь дней раствором препарата 1мл/10л или 0,1мл/1л воды. При проведении замачивания, опрыскивания, а также поливе растений возможно применить 2-4 капли на 1 л воды. При этом при подготовке раствора использование воды со щелочной реакцией недопустимо. Поэтому в раствор препарата добавляют лимонную кислоту концентрацией 0,2 г/1л воды (Маслеванная, 2001).

Экопин является препаратом, который имеет естественное происхождение. Его

производителем является фирма Зеленая Аптека Садовода. В состав препарата входят терпеновые кислоты, 6,2 г/кг поли-бета-гидроксимасляной кислоты, а также стартовый набор питательных элементов. Является препаратом, обеспечивающим повышение ростовых процессов растений. Также отмечается его антистрессовый эффект. Стимулятор выпускают в ампулах, емкость которых составляет 1 г, что соответствует 25 каплям. В соответствии с инструкцией применения препарата необходимо использовать концентрацию раствора 1г/10л воды (URL: <http://grepharm.ru/products/159/390>).

Эпин-Экстра – природный фитогормон синтетического происхождения. Производитель стимулятора – фирма НЭСТ М. Его активное вещество – эпибрассинолид, который относится к брассиностероидам. Он активизирует важные биологические процессы растений, защищая их при стрессовых условиях, болезнях и в старости. Стимулятор выпускают в ампулах, емкость которых составляет 1 мл, где активного вещества содержится 0,25 мг или 50-55 капель. Одна ампула рассчитана на одно опрыскивание 2,25 сотки посевов. Препарат используется водным раствором концентрацией 1мл/5л воды. Перед разведением раствора стимулятора в воду необходимо добавить ложечку борной кислоты, уксуса или несколько кристалликов лимонной кислоты. Стимулятор не следует использовать более двух недель. Опрыскивание растений следует проводить ранним утром либо поздним вечером, так как при ярком солнечном освещении активное вещество (эпибрассинолид) испаряется очень быстро. Как результат, обработка растений стимулятором положительного влияния не оказывает (URL: <https://7dach.ru/Alensel/chudo-preparat-epin-2737.html>).

Выше приведены стимуляторы, имеющие низкую токсичность. Что касается мутагенного действия, то его следы не обнаружены. Отлично подойдут для подготовки семян перед посевом, а также для подкормки растений как для корневой, так и внекорневой. Стимуляторы могут увеличить энергию прорастания, всхожесть семян. Достигается высокий урожай в результате их использования. Стимуляторы безвредны для человека, полезных насекомых, а также диких или домашних животных. Для водных обитателей также не представляют никакой угрозы. Благодаря стимуляторам растения лучше переносят засуху, избыток увлажнения и мороз.

Отлично препараты растворяются в воде, не загрязняя грунтовые воды при впитывании в почву. Занесены в «Список пестицидов и агрохимикатов, которые допускаются к использованию в РФ» (Список пестицидов и агрохимикатов, 2017).

Цель данного анализа – выявить влияние названных выше препаратов на показатели, характеризующие лабораторную всхожесть и энергию прорастания семян, а также биометрические показатели проростков хвойных пород родов: *Abies* и *Pinus*.

Объект исследований – это семена местных хвойных древесных пород. Для рассмотрения нами отобраны: сосна густоцветковая (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.), пихта почкочешуйная (белокорая) (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.), а также пихта цельнолистная (*A. holophylla* Maxim.) и интродуцент – сосна обыкновенная (*P. sylvestris* L.).

Анализ влияния вышеперечисленных препаратов на показатели, характеризующие исследуемые хвойные породы (их лабораторная всхожесть, энергия прорастания) выполнялся в лабораторных условиях с соблюдением требований, прописанных в существующих ГОСТах (ГОСТ 14161-86; ГОСТ 13056.6-97) и ОСТе (ОСТ 56-27-77). Для проращивания были отобраны семена без внешних признаков повреждения. Сотрудниками СибГТУ О.П. Ковылиной и др. проращиваемые семена лиственницы сибирской обрабатывались водными растворами Эпина и Энергена (гумата калия) 20-24 часа (Ковылина, 2014).

Проращиваемые нами семена также проходили предварительную обработку, для чего были подготовлены водные растворы названных выше препаратов. Вымачивание длилось 20 часов.

Для проведения опытов необходимы были растворы семи различных концентраций: $1 \cdot 10^{-3}$, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$, $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$, $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$, а также $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Дистиллированная вода использовалась для замачивания контрольной группы семян (приложение А, рисунки 1, 2).

При замачивании семян соблюдалось соотношение 1:5. Опыты повторяли четыре раза. По 100 шт. семена помещали в чашки Петри, на увлажненное ложе. Для его приготовления использовали четыре слоя фильтровальной бумаги (приложение А, рисунки 3, 4, 5).

Для проращивания семян пользовались электрическим суховоздушным термостатом ТС-80 – «КЗМА». Производитель этого аппарата – Казанский завод медицинской аппаратуры (приложение А, рисунок 6) (Острошенко, 2019).

В рабочую камеру термостата помещались чашки Петри. Фильтровальная бумага регулярно смачивалась дистиллированной водой (Острошенко, 2019).

Температура проращивания, как определено действующим ГОСТом, составила 20-30 °С, для семян сосны обыкновенной – 22 ± 2 °С. Учет проростков проводили: у сосны обыкновенной – на 5, 7, 10, 15-ый день; у сосны густоцветковой – на 7, 10, 15, 20, 25, а также 30-ый день; у пихты почкочешуйной и пихты цельнолистной – на 7, 10, 15, 20, 25-ый день.

В дни, когда производился учет семян, часто отбирались те, которые проросли нормально. Убирались и семена, которые загнили. У каждого варианта была специальная карточка, в которой производился учет количества семян, которые нормально проросли, сгнили или не проросли (Острошенко, 2018). Показатели энергии прорастания соответствовали стандартам ГОСТ. Для сосны обыкновенной – на 7-ой день, для сосны густоцветковой, пихты почкочешуйной, а также цельнолистной – на 10-ый. Устанавливали классы качества. Из-за действующих в ГОСТах и ОСТе требований для определения посевных качеств семян пихты почкочешуйной и сосны густоцветковой пользовались соответствующими показателями, принятыми для древесных пород, произрастающих в близких по биологическим характеристикам и условиям произрастания соседних регионах.

Посевные качества семян пихты почкочешуйной определяли по пихте сахалинской (*Abies sachalinensis* Fr. Schmidt) (ОСТ 56-27-77); сосны густоцветковой – по сосне обыкновенной (ГОСТ 14161-86).

Используя электронный штангенциркуль, производили замеры длины проростков (приложение А, рисунок 7). Для определения массы проростков использовали электронные весы (приложение А, рисунок 8) (Острошенко, 2018).

Для статистической обработки данных, полученных в ходе опытов, была использована программа Microsoft Excel 2007 (Острошенко, 2018). Устанавливали

среднее значение, основную ошибку среднего, точность опыта и достоверность проведенных вычислений. Расчет достоверности различий средних величин с контрольными показателями проводили с использованием t-критерия Стьюдента (Доев, 2001; Острошенко, 2018).

3.2 Грунтовая всхожесть семян

Определяя норму высева семян, проводя их посев, важно иметь представление не только о лабораторной, но и о грунтовой всхожести – количестве всходов, которое можно получить в грунте. Грунтовая всхожесть всегда оказывается ниже лабораторной, поскольку почва не обеспечивает столь же благоприятные условия всхожести семян.

Можно заключить, что грунтовая всхожесть определяется не только качеством высеваемых семян, но также климатическими и почвенными условиями территории, используемой агротехникой и предпосевной подготовкой семян. Для повышения грунтовой всхожести необходимо своевременно и качественно осуществить подготовку семян к посеву.

Проведено изучение влияния названных выше препаратов на грунтовую всхожесть семян местных и интродуцированных (сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.)) хвойных пород, отобранных для опытов.

Мероприятия по заготовке семян сосны густоцветковой (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.), пихты почкочешуйной (белокорой) (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.), а также пихты цельнолистной (*A. holophylla* Maxim.) были спланированы на вторую половину сентября; сосны обыкновенной – на середину декабря. Все они проходили в лесном массиве, прилегающем к объекту исследований.

Посев семян проводили весной, в мае следующего года. Перед посевом семена обрабатывали в течение 20 часов в растворах препаратов. Использовали стимуляторы: Крезацин, Эпин-Экстра, Экопин, Циркон, Рибав-Экстра концентрацией $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ мл/л (занимающую среднюю позицию в ряду концентраций растворов, использованных в опытах: $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л). Перед этим семена в течение 1 часа обрабатывали в 0,5%-ном растворе KMnO_4 . Контрольная группа семян замачивалась в дистиллированной воде, без применения каких-либо стимуляторов. При подготовке почвы для посева производилось ее перекапывание. Были устроены гряды шириной 1 м и высотой 20 см от уровня почвы. Когда обработка семян растворами стимуляторов была окончена, они подсушивались до состояния сыпучести и по 100 штук в трех повторностях (для расчета среднего значения) высевались в поперечные посевные строки в гряды питомника.

Расстояние между посевными строками – 0,2 м; между вариантами экспериментов – 0,4 м (Острошенко, 2015).

Когда посев завершался, тогда грунт необходимо было уплотнить. Мульчировалась поверхность свежими опилками слоем 0,5 см. Гряды притенялись щитами. Полив производили по мере необходимости (Острошенко, 2015).

Спустя 15 дней после посева, сравнивая число всходов по вариантам опытов, устанавливали воздействие каждого стимулятора роста на прорастание семян путем сравнения результатов различных вариантов и контроля.

3.3 Изучение влияния корневой подкормки стимуляторами на рост сеянцев

Одновременно с установлением воздействия стимуляторов роста на грунтовую всхожесть семян выявляли их эффективность при корневой подкормке сеянцев ука-

занных древесных пород. Семена хвойных древесных пород высевали, предварительно обработав их в течение 1 часа раствором KMnO_4 (0,5%), а затем – стимуляторами роста концентрацией $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ мл/л.

Исследовали, как действуют концентрации растворов на рост посадочного материала. После появления всходов и начала вегетации, а затем – спустя две недели (в июне) была проведена корневая подкормка сеянцев. Для проведения подкормки использовали растворы препаратов: Крезацин, Рибав-Экстра, Циркон, а также Экопин и Эпин-Экстра. Все работы выполнялись в вечернее время. Была выбрана сухая погода. Дождей в ближайшее время, в соответствии с прогнозом, не ожидалось. Концентрации растворов препарата составили 1мл/5л и 1мл/10л воды. Контрольная группа сеянцев выращивалась без корневой подкормки какими-либо препаратами (Ostroshenko, 2019).

Два года с момента посева сеянцы получали постоянный агротехнический уход. Производилась прополка, рыхление почвы между рядами сеянцев. В первый год указанные мероприятия осуществлялись дважды, во второй год – один раз (приложение А, рисунки 9, 10) (Ostroshenko, 2019).

Полив проводился в обязательном порядке на регулярной основе. Также контролировался их рост, общее состояние. Отделение определенного количества растений (по 25 шт.) проводилось с помощью метода случайной выборки после того, как вегетация была завершена (выбор делался в пользу каждого пятого сеянца). С использованием линейки производились замеры высоты надземной части растений (приложение А, рисунки 11, 12). По результатам данных замеров были найдены средние величины, произведен отбор модельных экземпляров (Ostroshenko, 2019).

В конце вегетационного периода от каждой группы сеянцев каждого варианта было отобрано и выкопано три модельных сеянца. Корневая система очищалась от субстрата, протиралась х/б тканью, сушилась в затененном помещении. Длина мочки корня определялась с использованием линейки. Для измерения диаметра шейки корня использовался штангенциркуль (точность 0,1 мм) (приложение А, рисунок 13). Разделив сеянцы на надземную часть (стволик, хвоя) и корневую систему, их высушивали до воздушно-

сухого состояния, чтобы определить массу. Для этого использовали весы ВЛКТ-500, их точность составляет 0,01 г (приложение А, рисунок 14) (Ostroshenko, 2019).

Обработка материалов полевых опытов осуществлялась в Microsoft Excel 2007. Существенность различий с контролем устанавливалась с помощью t-критерия Стьюдента и специальной формулы расчета различий между двумя средними показателями (Доев, 2001; Ostroshenko, 2019).

3.4 Экономическая эффективность выращивания посадочного материала

Главной задачей при расчете того, насколько эффективно выращивать посадочный материал, с экономической точки зрения, является определение затрат, а также выбор наилучшего варианта выращивания сеянцев.

Основу проводимых расчетов составляли производственные затраты. В частности, на работу с сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) (т.е. ее посадочным материалом) – главной древесной породой дальневосточного региона. Сюда входили: подготовка почвы, сбор семян, их посев, уход за высаженным материалом, выкопка и сортировка (Организация, планирование и управление в лесном хозяйстве, 2008; Экономика лесного хозяйства, 2011; Экономика отрасли, практикум, 2018).

Изучены расходы, связанные с выращиванием посадочного материала указанной древесной породой с задействованием показавшего эффективность препарата Крезацин (вариант 1), а также без использования каких-либо препаратов (вариант 2). По результатам составлялись расчетно-технологические карты (РТК).

Длительность выращивания посадочного материала: два года (вариант 1) и три года (вариант 2).

Для каждого варианта РТК указывались виды работ. Учитывались затраты на подготовку черного пара – 0,5 га, на заготовку 50 кг семян сосны обыкновенной, на соблюдение технологии выращивания сеянцев в условиях питомника.

Для каждой РТК производился расчет: трудозатрат рабочего времени, машин и механизмов, задействованных в производственной программе, затрат на заготовку семян, на выращивание посадочного материала с учетом возраста сеянцев (приложение Б, таблица 1, 11); структуры зарплаты рабочих предприятия (приложение Б, таблица 2, 12); планирование зарплаты рабочих (приложение Б, таблица 3, 13); планирование расхода ТСМ на проведение механизированных работ (приложение Б, таблица 4, 14); затраты на техобслуживание, ремонт тракторов и других машин (приложение Б, таблица 5, 15); амортизационных отчислений для тракторов и других машин (приложение Б, таблица 6, 16); возможных затрат на содержание тракторов и автомобильных средств (приложение Б, таблица 7, 17); затрат на содержание рабочей техники (приложение Б, таблица 8, 18).

Итог расчетов – составление таблиц. В них отражается план затрат на то, чтобы выполнить те или иные производственные затраты и найти источники для компенсации расходов (приложение Б, таблица 9, 10, 19, 20).

3.5 Предпосевная подготовка семян дражированием

Качество посадочного материала влияет на эффективность искусственного лесовосстановления. В настоящее время в лесной отрасли России и зарубежья при лесовосстановлении широко проводятся работы по выращиванию посадочного материала с использованием стимуляторов роста. Наличие положительного эффекта от применения стимуляторов позволяет осуществить переход к дражированию семян, созданию орудий, которые обеспечат более экономный точечный посев.

Дражирование семян – способ предпосевной обработки семян, подразумевающий помещение семени в оболочку. Эту оболочку формируют органоминеральные материалы, дополненные полимерными связующими и целевыми добавками. После дражирования поверхность семян становится ровной. Вещества, образующие драже, обеспечивают проростки минеральным питанием, которое необходимо на ранней стадии его развития. Оболочка также служит защитой от болезней или воздействия вредителей (Акимов, 2011, 2016; Замышляев, 2017; Копытков, 2013; Маслаков, 1985; Мухин, 1971; Острошенко, 2013; Усов, 2015). Результат дражирования – драже, которое можно безопасно хранить и транспортировать. Оно пригодно для точечного высева.

Когда семени приходит время прорасти, оболочка его окружающая разлагается. Проросток получает нужные ему питательные вещества (Маслаков, 1985; Мухин, 1971).

Технология дражирования семян лесных пород и сельскохозяйственных культур получила широкое распространение (Копытков, 2013; Маслаков, 1985; Мухин, 1971; Brockwell, 1962; Devi, 1995; Fraser, 1980; Moenne-Loccoz, 1999; Rudolf, 1950; Ryu, 2006; Srimathi, 2013; Taylor, 1998, 2001; Yadav, 2000). Сегодня предпосевная подготовка семян методом дражирования приобрела в сельском хозяйстве промышленные масштабы. Ею широко пользуются и в России, и во многих зарубежных странах. Как правило, технология дражирования применяется для предпосевной обработки мелкосеменных культур. Это сахарная свекла, различные овощи, хлопчатник (Маслаков, 1985; Мухин, 1971).

Экспериментировать с дражированием в отечественном лесном хозяйстве начали в 1980-е гг. Для опытов использовали хвойные древесные породы с мелкими семенами (ель аянская (*Picea ajanensis* Fisch.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.)). Работы проводили сотрудники ЛенНИИЛХа (г. С-Петербург) (Маслаков, 1985).

Нами изучена возможность проведения механизированного дражирования семян сосны обыкновенной и были созданы составляющие компоненты для дражировочной смеси (Акимов, 2011, 2016).

Был произведен анализ условий формирования околосеменного слоя из дражировочной смеси при обработке семян сосны обыкновенной.

С учетом поставленной цели необходимо было решить ряд задач:

- выполнить дражирование семян сосны обыкновенной, используя для этого механическое устройство;
- установить, как толщина слоя зависит от времени и повторности дражирования.

Дражирование семян осуществлялось на кафедре лесоводства и в лаборатории практического обучения Института лесного и лесопаркового хозяйства ФГБОУ ВО Приморская ГСХА с применением электромеханического дражиратора (рисунок 6) (Ostroshenko, 2018).

Опытный дражиратор произведен на базе мотора-редуктора МУ - 100 АРУ. Его мощность – 120 Вт. Скорость вращения дражиратора – 150-300 об/мин. Угол наклона оси емкости – $40 \pm 5^\circ$, объем емкости – 8 л. Продолжительность дражирования – 0,5-1 час.

Исходным материалом для дражирования послужили фракции семян сосны обыкновенной.

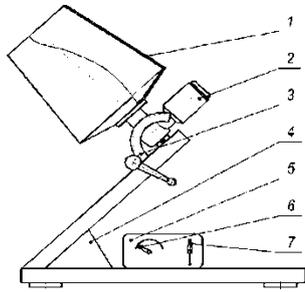
Семена перед дражированием в течение 1 часа обрабатывали в растворе KMnO_4 , затем на полчаса замачивали в растворе стимулятора Эпин-Экстра концентрацией 1 мл/5 л.

Технология дражирования семян состоит из шести этапов. Первый – это взвешивание семян и их помещение в дражиратор. Второй – добавление в семена связующего вещества, в качестве которого использован клей ПВА (водный раствор поливинилацетата). Третий – перемешивание семян с клеевым составом. Четвертый – добавление к смеси наполнителя – древесной золы. На пятом этапе происходит измельчение комков драже. Завершающим процессом дражирования является извлечение из агрегата готовых гранул.

По-настоящему трудоемким, требующим внимания и качественного исполнения операций, становится перемешивание семян с клеевой массой (Акимов, 2011; Острошенко 2013; Усов, 2015).

Количество клеящего вещества, которое было необходимо для производственного процесса, устанавливалось в поисковом порядке. Опытным методом получены сведения, что в среднем для изготовления 1 кг дражированных семян нужно 0,9-1 кг клеящего вещества (Акимов, 2011).

Соотношение дражировочной смеси, которой покрывались семена – 2:1. На 250 г семян потребовалось 60 г клея ПВА и 60 г древесной золы, получить которую в условиях высокой лесистости Дальневосточного региона не сложно (Акимов, 2016).



- 1 – барабан;
- 2 – приводной мотор-редуктор;
- 3 – механизм изменения угла наклона оси барабана;
- 4 – рама;
- 5 – блок электрического управления;
- 6 – регулятор частоты вращения барабана;
- 7 – переключатель направления вращения барабана.

Рисунок 6 - Схема и общий вид опытного дражироватора

Дражирование семян производили способом наслаивания смеси драже с регулярным увлажнением семян. Норма выработки для восьмичасовой рабочей смены составила 11,4 кг (Усов, 2015).

Готовые драже подвергались сушке при комнатной температуре. Она заняла 4-6 час. (рисунок 7).

После окончания сушки определяли, насколько прочно приклеен наполнитель к семенам. Дражированные семена помещались в воду для выявления времени начала разложения дражировочного слоя.

Динамику формирования толщины слоя определяли на поперечном срезе обработанных семян. Измерение толщины слоя дражировочной массы проводили с использованием оптического микроскопа, оборудованного цифровым окуляром и бинокулярной лупой. При этом плоскость разреза семени из условного центра делилась на восемь равноугловых секторов (рисунок 8).



Рисунок 7 - Дражированные семена сосны обыкновенной

Устанавливали толщину X_1 X_2 X_8 вдоль линий, которые совпадали со сторонами углов упомянутых секторов. Затем среднюю толщину слоя семян определяли как среднее арифметическое измеренных значений с использованием формулы:

$$(1) \quad \bar{x} = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^{i=8} x_i$$

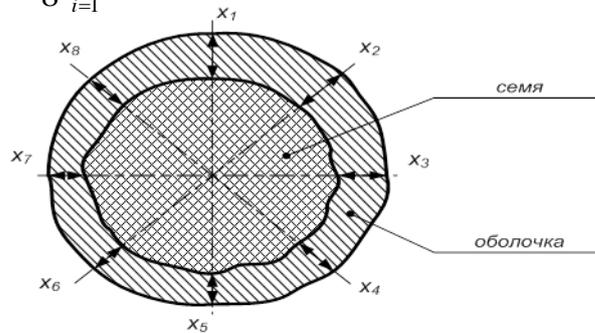


Рисунок 8 - Схема определения средней толщины дражировочного слоя

Изготовленные дражированные семена высевали на грядку питомника. Семена не дражированные использовали в качестве контроля. Семена высевали в трехкратной повторности; в каждой повторности по 100 шт. Находили грунтовую всхожесть и вели наблюдения за ростом сеянцев по методике, описанной в разделе 3.3.

3.6 Разработка стимулятора роста «Пихторост»

Одновременно с изучением стимуляторов роста и разработкой технологических процессов выращивания посадочного материала нами разработан новый препарат природного происхождения, изготовленный на основе древесной зелени пихты цельнолистной (*Abies holophylla* Maxim.).

Заготовленную и измельченную до 2-3-х мм длины древесную зелень пихты цельнолистной, массой по 1 кг (рисунок 9), засыпали в девять пятилитровых емкостей (бутыли) и заливали в каждую дистиллированную воду до объема: 1л, 1,5л, 2л, 2,5л, 3л, 3,5л (вариант 1а). Одновременно в три бутылки залили дистиллированную воду до объемов: 1,5л, 2,5л, 5л и добавили в них мочевины: по 3,5 г в каждую бутылку (вариант 1б) (рисунок 10). Растворы настаивали 5-7 дней. Емкости периодически встряхивали (патент *RU № 2701512 МПК А01N 65/00 А01N 33/00 А01P 21/00*, опубли. 27.09.2019).

Через неделю растворы были профильтрованы (рисунок 11) и проведен их химический анализ (патент *RU № 2701512 МПК А01N 65/00 А01N 33/00 А01P 21/00*, опубли. 27.09.2019).

В целях выявления эффективности стимулятора проводилось проращивание семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) согласно действующего ГОСТа (ГОСТ 13056.6-97). Семена замачивали в водных растворах препарата в течение 20 часов (патент *RU № 2701512 МПК А01N 65/00 А01N 33/00 А01P 21/00*, опубли. 27.09.2019).



Рисунок 9 - Измельченная древесная
зелень пихты цельнолистной



Рисунок 10 - Замоченная древесная
зелень пихты цельнолистной



Рисунок 11 - Подготовленный стимулятор роста

Для сравнения результатов анализа семена обрабатывали препаратом «Вэрва» (патент *RU № 2298327 МПК А01N 65/00 А01N 21/00 А01P 3/00*, опублик. 10.05.2007) (эталон). Установленное соотношение объема семян и раствора составляло 1:5. Все опыты проводили в трех повторностях (приложение А, рисунок 15). Проращивание семян проводили по методике, описанной в разделе 3.1.

3.7 Объем выполненных работ

Подробному исследованию подвергнуты семена и сеянцы 4-х видов хвойных древесных пород родов *Abies* и *Pinus*.

Исследования длились с 2014 по 2018 гг., в этот период был выполнен следующий объем работ:

1) Выполнено исследование, призванное определить, как оказываемое стимуляторами действие сказывается на посевных качествах семян (лабораторная всхожесть, энергия прорастания) и биометрических показателях (массе и длине), присутствующих хвойным древесным породам: сосне обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и сосне густоцветковой (*P. densiflora* Siebold et Zucc.), пихте цельнолистной (*Abies holophylla* Maxim.) и пихте почкочешуной (белокорой) (*A. nephrolepis* (Trautv.) Maxim.), рас-

положенных на трех объектах исследований в различных ландшафтных группах и отдельно стоящих деревьев. Количество семян для каждой древесной породы составило по 14400 шт.

2) Проведено исследование влияния стимуляторов роста на грунтовую всхожесть семян хвойных древесных пород. Всего высеяно по 1800 шт. семян для каждой древесной породы. Из них: 300 шт. – контроль (необработанные стимуляторами роста) и 1500 шт., обработанные стимуляторами.

3) Исследовано, как проведение корневой подкормки 3300 шт. сеянцев сказалось на развитии их морфометрических показателей (высоты, диаметра шейки и длины мочки корня).

4) Выполнено дражирование семян сосны обыкновенной с использованием стимулятора роста Эпин-Экстра. Проанализированы условия формирования околосеменного слоя из дражировочной смеси. Норма выработки для восьмичасовой рабочей смены составила 11,4 кг (Усов, 2015). Изготовленные дражированные семена высевали на грядку питомника. Всего было высеяно 600 шт. семян. Из них: 300 шт. – дражированные семена и 300 шт. – не дражированные.

5) Проанализировано действие, оказываемое стимулятором «Пихторост». Проведена оценка зависимости от него показателей, характеризующих семена сосны обыкновенной (лабораторная всхожесть и энергия прорастания). Опыты проводились с использованием 3 тыс. шт. семян.

4. Анализ влияния стимуляторов роста на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян хвойных древесных пород

В процессе проращивания семян хвойных древесных пород испытываемые стимуляторы роста оказали комплексное воздействие. Было раскрыто их влияние на показатели энергии прорастания, а также лабораторной всхожести семян. В опытах испытывали семена четырех хвойных древесных пород: сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), сосны густоцветковой (*P. densiflora* Siebold et Zucc.), пихты цельнолистной (*Abies holophylla* Maxim.) и пихты почкочешуйной (белокорой) (*A. nephrolepis* (Trautv.) Maxim.).

4.1 Влияние стимуляторов роста на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.)

Стимулятор (регулятор роста) Крезацин

Анализ результатов исследований показывает, что применение препарата положительно сказалось на качественных показателях семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) (рисунки 12, 13, приложение В, таблица 21).

Очень высок оказался показатель у энергии прорастания. Таким образом, от 45 до 75% семян проросли на 5-е сутки (рисунок 14) (Ostroshenko, 2018).

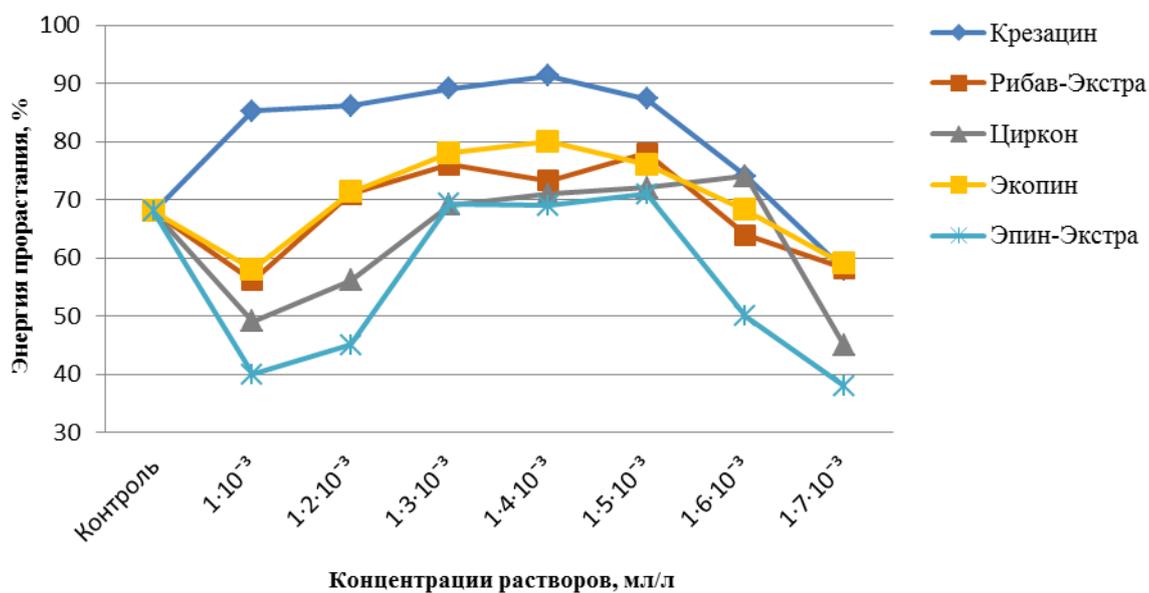


Рисунок 12 - Влияние препаратов на показатели энергии прорастания семян сосны обыкновенной

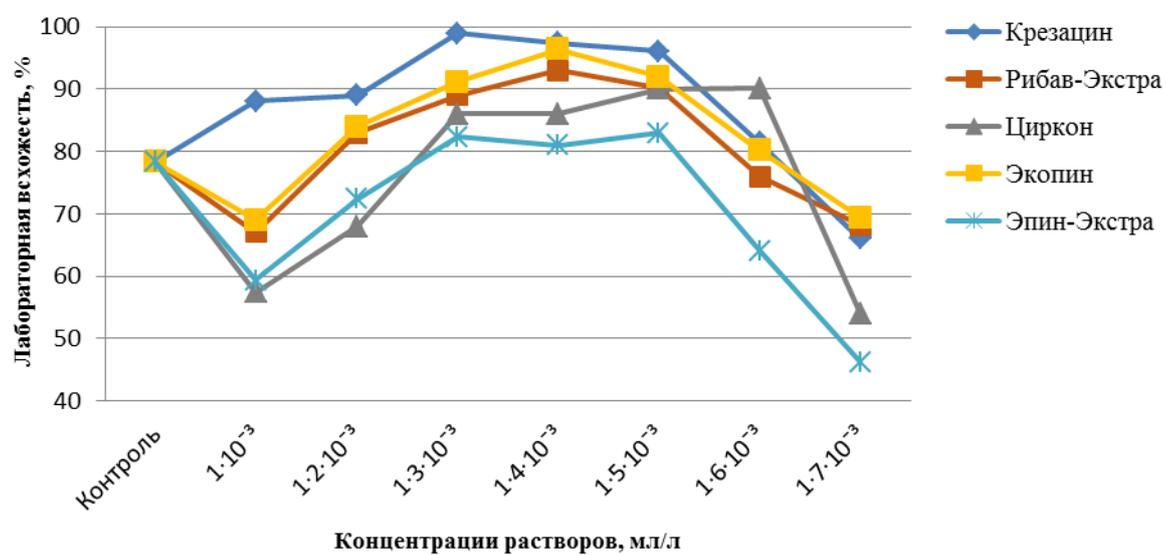


Рисунок 13 - Влияние препаратов на показатели лабораторной всхожести семян сосны обыкновенной



Рисунок 14 - Прорастание семян сосны обыкновенной на 5-е сутки

Замачивание семян в растворах $1 \cdot 10^{-3}$, а также $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ мл/л способствовало прорастанию 70-70,3% семян. При растворах $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л количество проросших семян достигало 71,5-74,8% (Ostroshenko, 2018). Удалось установить, что проросшие семена количественно сокращаются (до 44,8-61,3%) при условии снижения концентраций до $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Такая же динамика прорастания семян отмечена и на 7-е сутки (приложение В, таблица 21) (Ostroshenko, 2018).

Положительное влияние препарата на проращивание семян отмечалось при растворах $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Обработка семян растворами $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л повысила эффективность стимулятора. Так, энергия прорастания находилась в пределах 85,3-91,3%. Превышение к контрольной группе составило 25,4-34,3% (рисунок 12, приложение В, таблица 21) (Ostroshenko, 2018). Одновременно произошла активизация их лабораторной всхожести. Обработка семенного материала растворами $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ мл/л позволила поднять ее показатели до уровня до 88,1-89%. Эти значения оказались выше контроля на 12,5-13,7%. Посевные классы качества возрастали с 3-го до 2-го классов (рисунок 13, приложение В, таблица 21). При увеличении концентраций до $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л лабораторная всхожесть повышалась, доходя почти до 99%. Это означало соответствие наивысшему классу качества семян. Полученные результаты превысили контроль на 22,7-26,4%. Такие высокие значения, возможно, связаны с содержанием в препарате триэтаноламмониевой соли ортокрезоксисукусной кислоты, обеспечивающей повышение всхожести. Пока-

затели, характеризующие лабораторную всхожесть семян и энергию прорастания, снизились после обработки раствором $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Зафиксированы следующие цифры – 74 и 81,4%. В сравнении с контролем, показатели оказались выше на 8,8 и 4% (Ostroshenko, 2018).

При концентрации $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л препарат оказался неэффективен. Произошло снижение показателей энергии прорастания и лабораторной всхожести на 14,7 и 15,7%.

Стимулятор (регулятор роста) Рибав-Экстра

Обработка растворами препарата положительно сказалась на посевных качествах семян (рисунки 12, 13, приложение В, таблица 22). Когда семенной материал замачивался в растворах $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л, энергия прорастания семян составила 71-78% (Острошенко, 2018). Она оказалась выше контроля на 4,4-14,7%. Большую эффективность оказали концентрации $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Так, характеризующие энергию прорастания показатели были равны 76 и 78%, соответственно. По этой причине и контроль был превышен на 11,8 и 14,7%.

Благодаря растворам $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л удалось добиться повышения значений, отражающих присущую семенам лабораторную всхожесть (83-93%). Полученные величины оказались на 6-18,8% выше контрольных. Что касается посевных классов качеств семян, то они становились более высокими: вместо 3-го были достигнуты 2-й и 1-й класс (Острошенко, 2018). Наибольшую эффективность оказала обработка растворами, концентрации которых составили $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Результат оказался выше контроля на 15,1 и 18,8%. Различия с контролем достоверны: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$ (Острошенко, 2018). По-видимому, такие значения лабораторной всхожести семян объясняются влиянием глутаминовой кислоты, входящей в состав препарата и обеспечивающей стимуляцию прорастания семян.

Если раствор концентрирован $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л, тогда отмечено ингибирующее действие на проращивание семян (Острошенко, 2018). Показатели энергии прорастания и лабораторной всхожести доходили почти до 56-67%, снижаясь на 17 и 14%.

Лабораторная всхожесть и энергия прорастания снижались после того, как на семена воздействовали концентрации $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$, а также $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л. В сравнении с контролем, значения стали на 5,9-14,4 и 2,9-12,9% меньше (Острошенко, 2018). В случае задействия раствора $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л указанные результаты достоверно различались с контролем: $t_{0,05} = 2,8 > t_{st} = 2,45$.

Стимулятор (регулятор роста) Циркон

При замачивании фракции семян в растворах Циркона концентрациями $1 \cdot 10^{-3}$, а также $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ мл/л показатели энергии прорастания составили 49,1 и 56,1%. Эти значения ниже контроля на 17,5-27,8%. Лабораторная всхожесть составила 57,4 и 68%, что также ниже контроля на 13,2-26,7% (рисунки 12, 13, приложение В, таблица 23). Значительны различия с контрольными цифрами: $t_{0,01} = 5,2 > t_{st} = 3,71$ и $t_{0,05} = 3,2 > t_{st} = 2,45$. Использование концентраций $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л обусловило возрастание классов качества семян. Они повысились: с 3-го до 2-го и 1-го. Показатель лабораторной всхожести составил 86-90,1%, что выше контроля на 9,8-15,1%. Применение концентраций $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$, а также $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л обусловило достоверность различий с контролем: $t_{0,05} = 2,8 > t_{st} = 2,45$ и $t_{0,05} = 2,7 > t_{st} = 2,45$. Возможно, такие высокие показатели связаны с воздействием кофейной кислоты, содержащейся в составе стимулятора, которая способствует улучшению ростовых процессов растений. Энергия прорастания семян при использовании таких концентраций составила 69,1-74,1%. Наибольшую эффективность оказала концентрация $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л, где превышение контрольных показателей достигло 9%.

При дальнейшем понижении концентрации до $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л было отмечено значительное снижение как энергии прорастания, так и лабораторной всхожести семян. Показатели оказались ниже контрольных на 33,8 и 31% ($t_{0,01} = 6,1 > t_{st} = 3,71$).

Динамика прорастания семян демонстрировала повышенную активность в первую дату подсчета проростков, в остальные дни наблюдалось ее снижение.

Выявлена зависимость прорастания семян от концентрации раствора. Применение концентраций $1 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ мл/л обеспечило прорастание 41-44 шт. семян; концентраций $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л – 53-56 шт., а когда использовалась концентрация $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л, проросло 58 шт. семян.

Стимулятор (регулятор роста) Экопин

При обработке партии семян растворами препарата $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л удалось добиться высоких показателей энергии прорастания – 71,3-80%. Они оказались выше контроля на 4,9-17,6% (рисунок 12, приложение В, таблица 24) (Ostroshenko, 2019).

Самыми эффективными оказались концентрации $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л – здесь показатели превысили контроль на 11,8-17,6%. Такие превышения можно объяснить влиянием терпеновых кислот, которые способствуют обеспечению активизации ростовых процессов растений.

Обработка раствором, концентрированным $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л, не оказала как такового влияния на энергию прорастания. Показатели превысили контрольные величины на 0,3%. При обработке концентрациями $1 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л происходил ингибирующий эффект (Ostroshenko, 2019). Так, показатель энергии прорастания достиг 58-59%. Это ниже контрольного значения примерно на 13-15%.

Задействие растворов $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л содействовало увеличению лабораторной всхожести, которая на 2,4-23,1% превзошла контроль – 80,2-96,4%. Классы качества семян возросли: с 3-го до 2-го и 1-го (Ostroshenko, 2019).

Когда применялись концентрации $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л, всхожесть характеризовалась показателями, которые отличались от контроля: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$, если уровень значимости $P = 0,05\%$ и $P = 0,01\%$ (Ostroshenko, 2019). Эти значения превысили контроль на 16,5-23,1%.

За счет концентраций $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ мл/л отмечалось слабое улучшение всхожести – на 2,4 и 7,3%, сравнительно с контролем (Ostroshenko, 2019).

При понижении растворов до концентрации $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л показатели всхожести семян оказывались ниже контрольных данных. В среднем снижение составило 11,4%. При более высокой концентрации ($1 \cdot 10^{-3}$ мл/л) наблюдалось ингибирующее воздействие (Ostroshenko, 2019). Показатели лабораторной всхожести семян снизились на 11,9%. Различия средних значений с контролем достоверны ($t_{0,05} = 3,0 > t_{\text{ст}} = 2,45$) (рисунок 13, приложение В, таблица 24).

Стимулятор (регулятор роста) Эпин-Экстра

Препарат продемонстрировал менее заметный эффект (рисунки 12, 13, приложение В, таблица 25). Наибольшее влияние на проращивание обеспечило предварительное выдерживание семян в растворах $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Здесь энергия прорастания семян оказалась выше контрольных значений и достигала 69-71% (Острошенко, 2017). Тем не менее превышение относительно контрольных показателей оказалось незначительным (1,5-4,4%). Отмечен рост показателей всхожести семян до 81-83%. Эти значения оказались выше, чем у контрольной группы, на 3,4-6%.

Посевные классы качества повысились на 1 класс: с 3-го до 2-го (Острошенко, 2017).

При замачивании семян в растворах $1 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ мл/л выявлено тормозящее действие препарата (Острошенко, 2017). Показатели энергии прорастания составили 40-45,1%. Эти значения ниже контроля на 33,7-41,2%. Лабораторная всхожесть оказалась на уровне 59,4-72,4%. Результаты были ниже контрольных на 7,5-24,1%. Использование концентрации раствора $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л показало, что средние величины характеризовались достоверной разницей с контрольной группой: $t_{0,01} = 4,2 > t_{st} = 3,71$.

Выдерживание семян в растворах концентраций $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$, а также $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л неблагоприятно сказалось не только на лабораторной всхожести, но и на энергии прорастания. Указанные показатели выросли до 38-50 и 46,2-64,1%. Эти результаты оказались ниже контроля на 18-44%, соответственно (Острошенко, 2017).

4.2 Влияние стимуляторов роста на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны густоцветковой (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.)

Стимулятор (регулятор роста) Крезацин

Выявлено, что присущие семенам сосны густоцветковой (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.) лабораторная всхожесть и энергия прорастания увеличиваются благодаря испытываемому препарату (рисунки 15, 16, приложение В, таблица 26) (Острошенко, 2018).

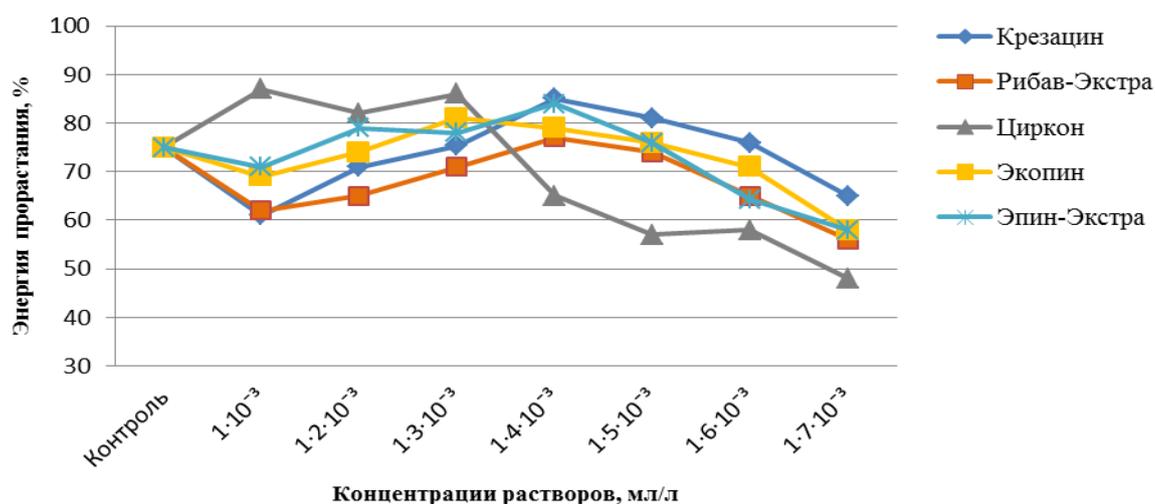


Рисунок 15 - Влияние препаратов на показатели энергии прорастания семян сосны густоцветковой

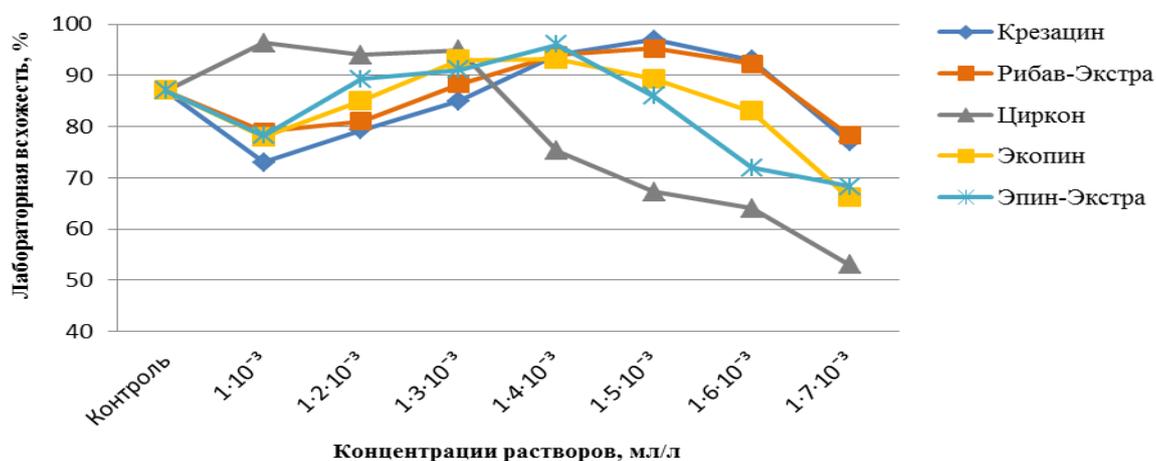


Рисунок 16 - Влияние препаратов на показатели лабораторную всхожесть семян сосны густоцветковой

Применение рассматриваемого препарата у семян сосны густоцветковой в начале срока проращивания обеспечивало повышенную их активность (приложение В, таблица 26) (Острошенко, 2018).

При замачивании семенного материала в растворах $1 \cdot 10^{-3}$ - $1,3 \cdot 10^{-3}$ мл/л энергия прорастания семян составила 61-75,3%, лабораторная всхожесть – 73-85%. Эти показатели ниже контрольных на 2,3-16,1%. В случае использования концентрации раствора $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л различия с контрольными величинами существенны: $t_{0,05} = 2,8 > t_{st} = 2,45$.

Наибольшую эффективность показали концентрации Крезацина $1,4 \cdot 10^{-3}$ - $1,5 \cdot 10^{-3}$ мл/л (Острошенко, 2018). Энергия прорастания семян оказалась высокой, порядка 81-85%. Это выше контроля на 8-13,3%. В случае снижения концентрации до $1,6 \cdot 10^{-3}$ мл/л отмечалось лишь незначительное превышение контрольных показателей – на 1,3% (Острошенко, 2018).

Значительно улучшили показатели лабораторной всхожести концентрации $1,4 \cdot 10^{-3}$ - $1,6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Она достигла 93-97%, превысив контрольные значения на 6,9-11,5%. Это соответствует первому классу качества семян.

Обработка раствором $1,7 \cdot 10^{-3}$ мл/л привела к снижению показателей энергии прорастания семян до 65%. Показатели лабораторной всхожести снизились до 77%. Эти значения ниже показателей контрольной группы на 13,3 и 11,5% (Острошенко, 2018).

Стимулятор (регулятор роста) Рибав-Экстра

Обработка препаратом не оказала значительного эффекта на увеличение энергии прорастания семян сосны густоцветковой (рисунки 15, 17, приложение В, таблица 27). При замачивании партии семян в концентрациях $1,4 \cdot 10^{-3}$ - $1,6 \cdot 10^{-3}$ мл/л показатели лабораторной всхожести семян составили 92,3-95,3%. Результаты оказались выше контроля на 6,1-9,5% (рисунок 16, приложение В, таблица 27). Отмечалось возрастание классов качества семян. Концентрация $1,3 \cdot 10^{-3}$ мл/л малоэффективна. В сравнении с контролем, показатели были выше на 1,5% (Острошенко, 2019).

При замачивании семян в растворах $1 \cdot 10^{-3}$ - $1,2 \cdot 10^{-3}$ мл/л удалось определить, что действие стимулятора носит сдерживающий характер. На 6,9-7,2% отмечалось уменьшение значений всхожести (Острошенко, 2019).

Применение самой низкой концентрации раствора ($1,7 \cdot 10^{-3}$ мл/л) привело к понижению эффективности стимулятора на 10% (Острошенко, 2019).

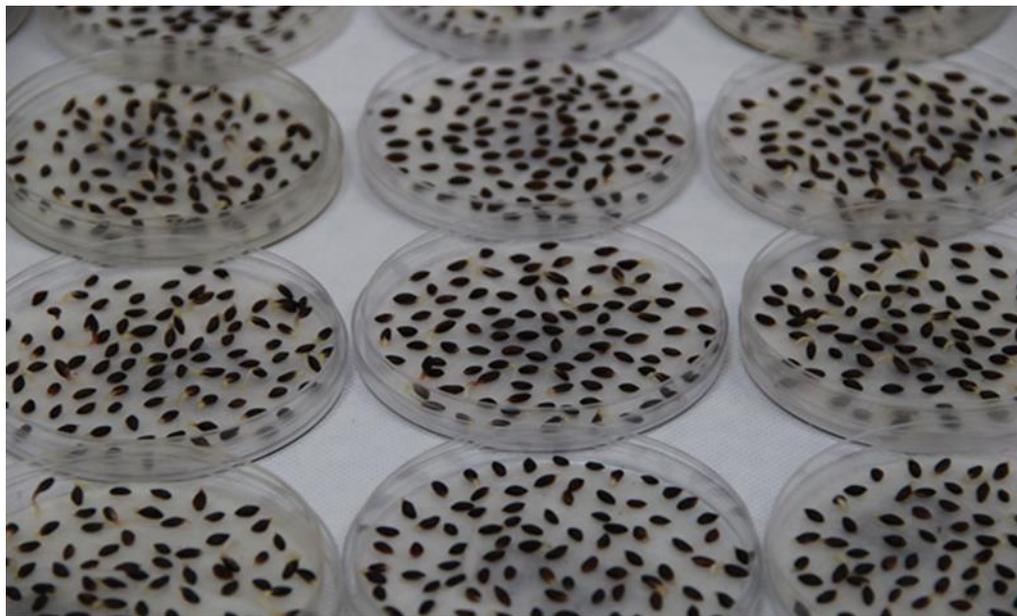


Рисунок 17 - Начало прорастания семян сосны густоцветковой

Стимулятор (регулятор роста) Циркон

Замачивание семян в Цирконе привело к росту их посевных качеств. Обработка семян растворами $1 \cdot 10^{-3}$ - $1,3 \cdot 10^{-3}$ мл/л позволила поднять показатели энергии прорастания до уровня 82-87%, лабораторной всхожести – до уровня 94-96,3% (рисунки 15, 16, приложение В, таблица 28). Это выше контрольных показателей на 9,3-16 и 8-10,7%.

Тормозящий эффект имели концентрации $1,4 \cdot 10^{-3}$ - $1,7 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Здесь энергия прорастания и лабораторная всхожесть оказались, соответственно, на уровне 48-65 и 53-75,3%. Это ниже контроля на 13,3-36 и 13,4-39,1%.

При использовании растворов $1,5 \cdot 10^{-3}$ - $1,7 \cdot 10^{-3}$ мл/л обнаружилась существенная разница с контролем: $t_{0,01} = 4,1 > t_{st} = 3,71$, $t_{0,01} = 4,6 > t_{st} = 3,71$ и $t_{0,01} = 7,8 > t_{st} = 3,71$.

Стимулятор (регулятор роста) Экопин

При обработке семенного материала концентрациями стимулятора $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ мл/л отмечался рост показателей энергии прорастания и лабораторной всхожести, которые составили, соответственно, 79-81 и 93-93,1%, что превышало значения контрольной группы на 5,3-8 и 6,9-7% (рисунки 15, 16, приложение В, таблица 29). Возрос класс качества семян: с 3-го до 2-го и 1-го.

Замачивание семян в растворах $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ мл/л выявило ингибирующее действие этих концентраций. Оба рассмотренных показателя проявили отрицательную динамику. Энергия прорастания снизилась до отметки 69-74%, лабораторная всхожесть – до 78-85%. Эти значения ниже данных контрольной группы на 1,3-8 и 2,3-10,3%. При обработке семян раствором $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л наблюдался рост энергии прорастания на 1,3%. Рост лабораторной всхожести составил 2,6% относительно контрольных показателей.

Использование растворов $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л снижало активность стимулятора. Показатели энергии прорастания семян достигали 58-71%, лабораторной всхожести – 66,1-83%, что на 5,3-22,7 и 4,6-24% меньше, в сравнении с контролем. Средние значения достоверно отличаются от контроля, что подтверждается задействованием растворов $1 \cdot 10^{-3}$, а также $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л: $t_{0,05} = 2,8 > t_{st} = 2,45$ и $t_{0,05} = 3,3 > t_{st} = 2,45$.

Стимулятор (регулятор роста) Эпин-Экстра

При проращивании семян положительно повлияло их замачивание в растворе $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Здесь показатель энергии прорастания составил 84%, показатель лабораторной всхожести – 96%. Такие значения превысили контрольные величины на 12 и 10,3% (рисунки 15, 16, приложение В, таблица 30). Объяснить такие превышения можно наличием в составе стимулятора эпибрасинолида, оказывающего стимулирующее воздействие на рост растений. При повышении концентраций ($1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ мл/л) существенного положительного эффекта не выявлено. Средние величины энергии прорастания, а также лабораторной всхожести семян улучшили пока-

затели, полученные в контрольной группе, на 4-5,3 и 2,6-4,7%. Произошел рост посевных качеств семян на 1-2 класса.

Когда растворы $1 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л использовались для предварительного выдерживания семян, характеризующие энергию прорастания показатели подвергались ингибирующему эффекту (в сравнении с контрольными величинами, снижение было равно 5,3-22,7%). При этом на 1,1-21,5% стали меньше значения, отражающие лабораторную всхожесть. Когда действовались растворы $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л, характеризующие всхожесть величины достоверно различались с контролем: $t_{0,05} = 3,4 > t_{st} = 2,45$ и $t_{0,01} = 4,0 > t_{st} = 3,71$.

4.3 Влияние стимуляторов роста на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян пихты цельнолистной (*Abies holophylla* Maxim.)

Стимулятор (регулятор роста) Крезацин

Стимулятор роста Крезацин оказал активное влияние на посевные качества семян пихты цельнолистной (*Abies holophylla* Maxim.) (рисунки 18, 19, приложение В, таблица 31).

Энергия прорастания семян улучшилась (11,3-19,3%) благодаря применению растворов $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Контроль был превышен на 13-93% (рисунок 20).

Обработка партии семян концентрациями $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л позволила добиться высоких показателей лабораторной всхожести (на 6,8-32,8% выше, в сравнении с контролем, т.е. 41-51%). Повысились классы качества семян: с 3-го до 2-го и 1-го. Работа с концентрацией $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л показала достоверные различия с контролем: $t_{0,01} = 4,3 > t_{st} = 3,71$. Применение концентраций $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ мл/л и $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л неэффективно.

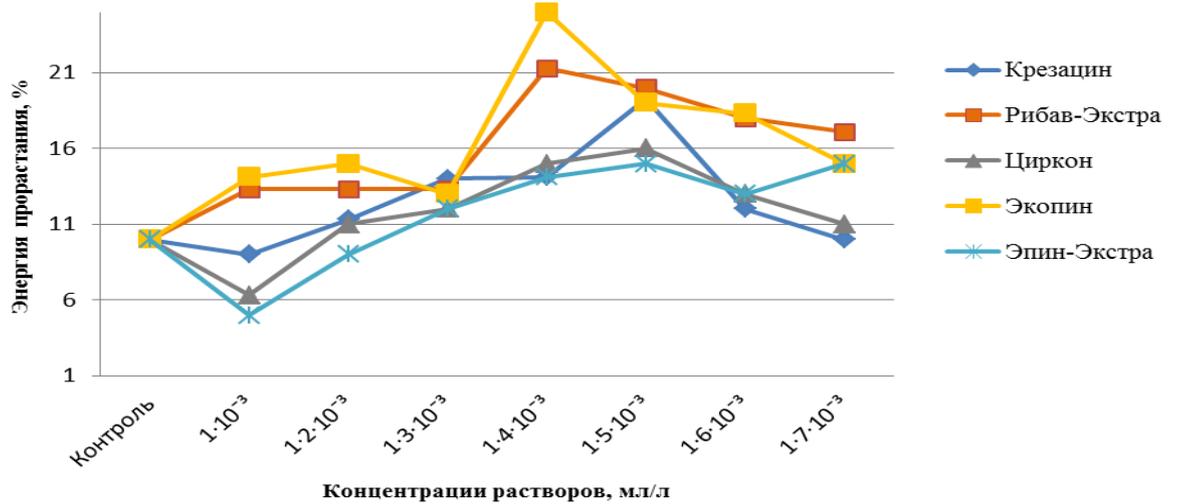


Рисунок 18 - Влияние препаратов на показатели энергии прорастания семян пихты цельнолистной

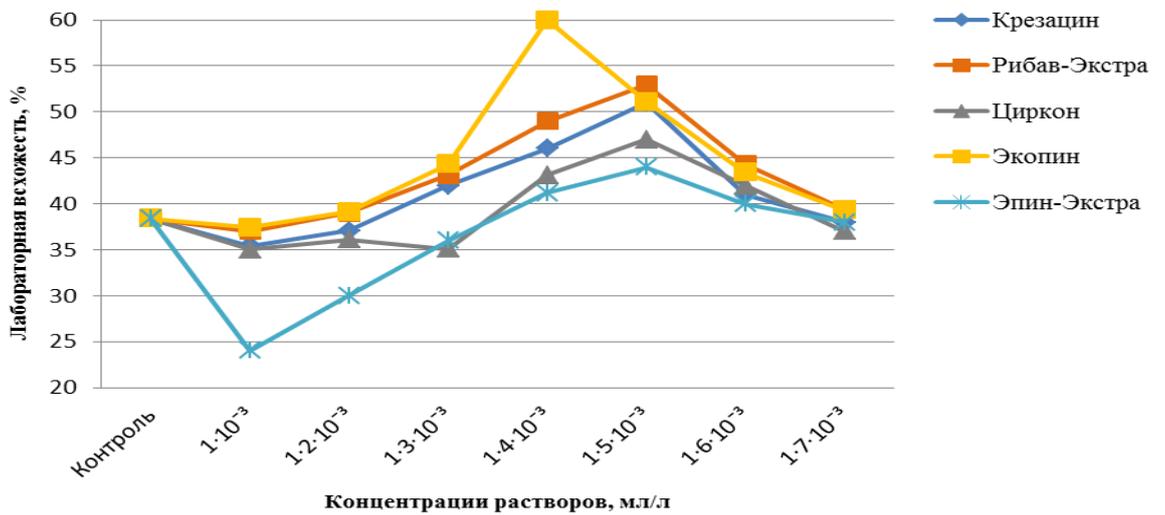


Рисунок 19 - Влияние препаратов на показатели лабораторной всхожести семян пихты цельнолистной



Рисунок 20 - Проросшие семена пихты цельнолистной (на 10-е сутки)

Стимулятор (регулятор роста) Рибав-Экстра

Рибав-Экстра эффективен для энергии прорастания семян при применении всех концентраций. Показатель составил 13,3-21,3%, превысив контрольные величины на 33-113% (рисунок 18, приложение В, таблица 32).

Положительное воздействие стимулятора на показатели лабораторной всхожести семян наблюдалось при использовании растворов $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Исследуемый показатель составил 43,1-53% (превышение к контролю – на 12,2-38%). Класс качества семян повысился. Различия с контролем существенны при обработке растворами $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л: $t_{0,05} = 3,4 > t_{st} = 2,45$, $t_{0,01} = 4,8 > t_{st} = 3,71$ и $t_{0,05} = 2,6 > t_{st} = 2,45$. При замачивании семян в растворах $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л ощутимый эффект отсутствовал. Результаты превысили контроль на 1,6-2,6%.

Воздействие на семена концентрации $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л снижало их лабораторную всхожесть на 3,6% (рисунок 19, приложение В, таблица 32).

Стимулятор (регулятор роста) Циркон

Наибольшие изменения энергии прорастания (11-16%) обеспечило предварительное замачивание семян в растворах $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л, что позволило превзойти контроль на 10-60%.

Концентрация $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л малоэффективна, поскольку результаты были ниже контрольных показателей на 37% (рисунок 18, приложение В, таблица 33).

Обработка семян растворами $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л позволила поднять показатели лабораторной всхожести семян до уровня 42-47%. Указанные значения превышали показатели, отмеченные в контрольной группе, на 9,4-22,4%. Зафиксирован рост класса качества семян. Концентрация $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л показала достоверность различий с контролем: $t_{0,05} = 3,2 > t_{st} = 2,45$. Использование концентраций $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ мл/л привело к снижению лабораторной всхожести. Она оказалась ниже контрольных величин на 6-8,9%. Отрицательный эффект дала и обработка раствором концентрации $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Лабораторная всхожесть оказалась ниже контрольных величин на 3,6% (рисунок 19, приложение В, таблица 33).

Стимулятор (регулятор роста) Экопин

Препарат показал свою действенность и повысил энергию прорастания семян при предварительном помещении их во всех концентрациях растворов. Показатель составил 13-25%, что выше контроля на 30-150% (рисунок 18, приложение В, таблица 34).

Обработка семян растворами $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л значительно улучшила значения лабораторной всхожести (43,4-60%). Показатели, полученные в контрольной группе, оказались превышены на 13-56,3%. Классы качества семян также изменились: с третьего до второго и первого. Большую эффективность показало замачивание в растворах $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л. В сравнении с контролем, удалось выявить высокую достоверность различий: $t_{0,01} = 5,8 > t_{st} = 3,71$ и $t_{0,01} = 6,1 > t_{st} = 3,71$. Незначительную эффективность на лабораторную всхожесть оказали концентрации $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Значения оказались выше контрольных на 1,8-2,3%.

Применение концентрации $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л малоэффективно (снижение к контролю достигло 2,6%) (рисунок 19, приложение В, таблица 34).

Стимулятор (регулятор роста) Эпин-Экстра

Препарат показал эффективность при проращивании семян в первые дни. Концентрации $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л обеспечили увеличение числа проросших семян на 7-е сутки на 20-260%, в сравнении с контрольными показателями. Однако в последующие дни количество проросших семян оказалось несущественным. Положительно повлияли на энергию прорастания семян (12-15%) концентрации $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Показатели превысили контрольные величины на 20-50%.

Концентрации $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ мл/л обусловили уменьшение числа нормально проросших семян на 10-50% (рисунок 18, приложение В, таблица 35).

Повысить значения лабораторной всхожести до 41,2-44% позволили концентрации $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Эти показатели превысили контрольные величины на 7,3-14,6%. Концентрация $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л снижала эффективность стимулятора, превысив контроль на 4,2%. Посевные классы качества семян возросли: с 3-го до 2-го.

При замачивании семян в растворах $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$, а также $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л выявлено тормозящее действие препарата. Снижение всхожести к контрольным показателям составило 1-37,5%. Растворы $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ мл/л показали достоверность различий с контролем: $t_{0,01} = 4,7 > t_{st} = 3,71$ и $t_{0,01} = 2,7 > t_{st} = 2,45$ (рисунок 19, приложение В, таблица 35).

4.4 Влияние стимуляторов роста на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян пихты почкочешуйной (белокорой) (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.)

Стимулятор (регулятор роста) Крезацин

Крезацин оказал активное влияние на проращивание семян пихты почкочешуйной (белокорой) (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.).

Обработка семян растворами $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л обеспечила повышение роста энергии прорастания семян до 6,1-13%. Эти значения были выше контрольных показателей на 84,8-293,9%. Лабораторная всхожесть достигала 19,4-35,1%, что превышало контрольные величины на 106,4-273,4%. Различия с контролем оказались достоверными: $t_{факт} > t_{табл}$ при $P = 0,01\%$ (рисунки 21, 22, приложение В, таблица 36). Повысился класс качества семян: с 3-го до 2-го и 1-го.

При замачивании партии семян в растворах концентраций $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$, а также $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л показатели энергии прорастания семян составили 2,3-3%; лабораторной всхожести – 7,4-9,1%. Это ниже контрольных величин на 9,1-30,3 и 3,2-21,3%.

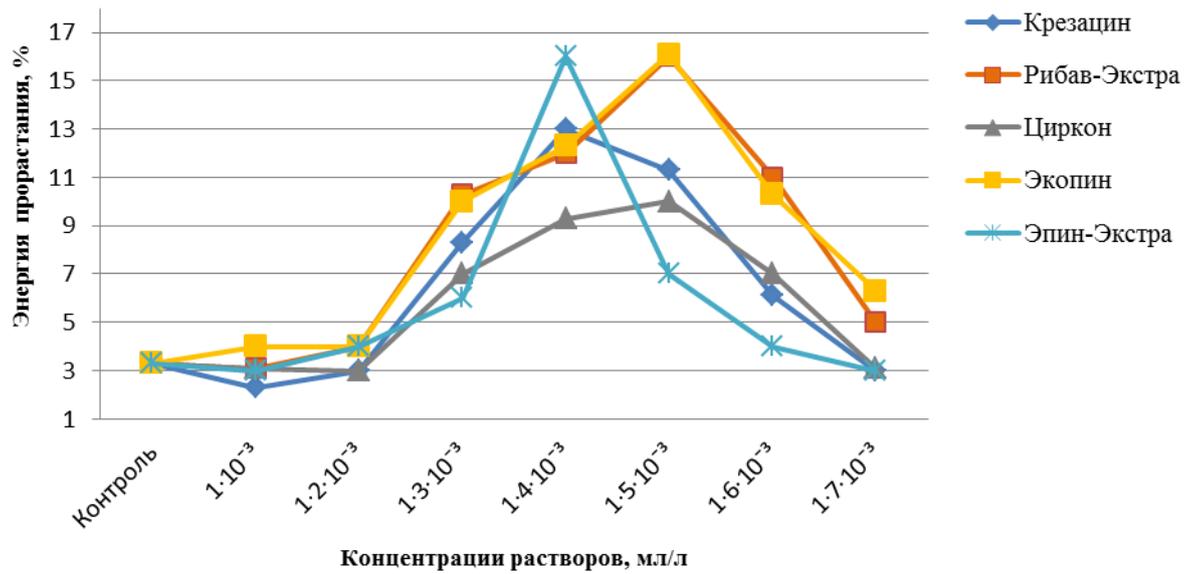


Рисунок 21 - Влияние препаратов на показатели энергии прорастания семян пихты почкочешуйной (белокорой)

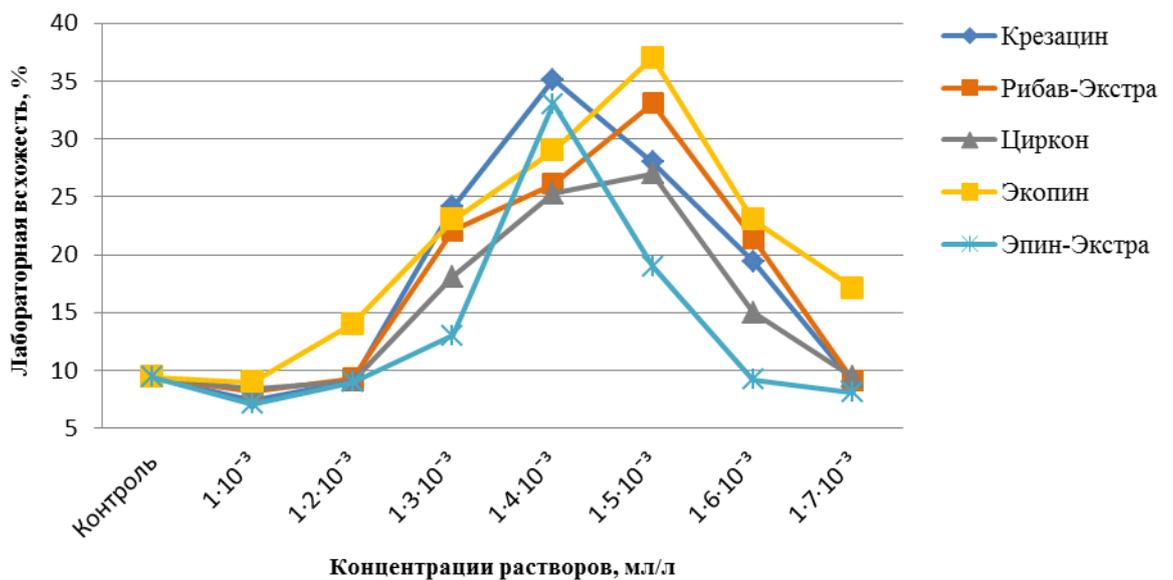


Рисунок 22 - Влияние препаратов на показатели лабораторной всхожести семян пихты почкочешуйной (белокорой)

Стимулятор (регулятор роста) Рибав-Экстра

Рибав-Экстра положительно повлиял на показатели энергии прорастания семян при их замачивании в растворах $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Средние значения находились в пределах 4-16%, что превышало контрольные величины на 21,2-384,8%.

При концентрации $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л, в сравнении с контролем, значения были ниже на 6,1% (рисунок 21, приложение В, таблица 37).

При замачивании семенного материала в растворах $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л на уровне 21,4-33,1% зафиксированы показатели лабораторной всхожести, что на 127,7-252,1% превосходило контроль. Разница с последним оказалась высокой: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,01\%$.

Растворы $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л оказали тормозящее действие на лабораторную всхожесть, понизив ее значения, в сравнении с контрольными, на 1,1-12,8% (рисунок 22, приложение В, таблица 37).

Стимулятор (регулятор роста) Циркон

Положительный эффект от применения препарата проявился при замачивании семян в растворах $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. После обработки зафиксированы следующие показатели: энергия прорастания – на уровне 7-10%, лабораторная всхожесть – на уровне 15-27%. Такие значения выше показателей, полученных в контрольной группе, на 112,1-203 и 59,6-187,2%, соответственно. Наблюдалась достоверность различий с контролем при $P = 0,01\%$. Повысился класс качества семян.

Растворы $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л положительного воздействия не оказали (рисунки 21, 22, приложение В, таблица 38).

Стимулятор (регулятор роста) Экопин

Стимулятор роста Экопин оказал также существенное влияние на посевные качества семян. Все испытываемые концентрации положительно повлияли на показатели энергии прорастания семян, составив 4-16,1%, превысив контроль на 21,2-387,9% (рисунок 21, приложение В, таблица 39).

Растворы $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л повысили лабораторную всхожесть семян, которая составила 14-37%. Это выше показателей контроля на 48,9-293,6%. В сравнении с контрольными значениями, можно отметить наличие значительных различий: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$, $P = 0,01\%$.

Результатом замачивания семян в растворе наиболее высокой концентрации ($1 \cdot 10^{-3}$ мл/л) стало тормозящее действие Экопина. Оно снизило значения всхожести семян на 4,3% (рисунок 22, приложение В, таблица 39).

Стимулятор (регулятор роста) Эпин-Экстра

Стимулятор Эпин-Экстра положительно повлиял на посевные качества семян. На энергию прорастания (4-16%) положительный эффект проявили концентрации $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. В сравнении с контрольными показателями, отмечено превышение на 21,2-384,8%.

Концентрации $1 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л неэффективны: снизили процент к контролю на 9,1% (рисунок 21, приложение В, таблица 40).

На лабораторную всхожесть семян (13-33%) положительное активное воздействие оказало применение растворов $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Выявлен рост относительно контроля на 38,3-251,1%. Различия с контролем достоверны: $t_{0,05} = 3,2 > t_{st} = 2,45$, $t_{0,01} = 9,2 > t_{st} = 3,71$ и $t_{0,05} = 3,5 > t_{st} = 2,45$.

Замачивание семян в растворах $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ и растворах $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л снизило их лабораторную всхожесть на 2,1-24,5%, в сравнении с контрольными величинами (рисунок 22, приложение В, таблица 40).

Выводы:

1. Отличительные характеристики сосны обыкновенной – высокая энергия прорастания и всхожесть семян. Объясняется это биологическими особенностями данной древесной породы, а именно быстротой ее роста и развития. Повышение этих показателей было связано с применением препаратов. Благотворный эффект обеспечило применение Экопина, Циркона, Рибав-Экстра, Крезацина. Энергия прорастания сильно изменилась после задействия Крезацина в растворах $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Также ощутимый эффект был оказан на нее Экопином – при растворах $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л, а Рибавом-Экстра – при растворах $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$, а также $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Данный препарат оказал благотворное воздействие на лабораторную всхо-

жесть семян при применении концентраций $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Циркон более эффективен для энергии прорастания при замачивании семян в растворе $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л; для лабораторной всхожести – при использовании растворов $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л.

В наших опытах стимулятор роста Эпин-Экстра продемонстрировал наиболее слабую эффективность.

2. Сосна густоцветковая, как и сосна обыкновенная, отличается высокими показателями лабораторной всхожести, что также связано с ее биологическими характеристиками, которые положительно реагировали на испытываемые препараты.

Стимуляторы, применяемые в опытах, способствовали ускорению прорастания семян. Наиболее активное влияние оказали препараты: Крезацин – на энергию прорастания семян при обработке концентрациями $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л и на лабораторную всхожесть – в случае использования $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л; препарат Циркон – при растворах $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ мл/л; Эпин-Экстра – при применении концентрации $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ мл/л; Экопин – при воздействии растворами $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Как показали опыты, препарат Рибав-Экстра не оказывает эффекта на повышение энергии прорастания семян. Тем не менее в концентрациях $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л он повышает лабораторную всхожесть.

3. Используемые в опытах стимуляторы оказывали также положительное влияние на рост посевных качеств семян пихты цельнолистной. Более эффективны стимуляторы: Рибав-Экстра, Крезацин, Экопин и Циркон. Так, Рибав-Экстра и Экопин большую эффективность на показатели энергии прорастания оказывали при применении всех концентраций; лабораторной всхожести – при обработке растворами $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. При замачивании семян в Крезацине наибольшую эффективность в отношении энергии прорастания показали концентрации $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л, а в отношении лабораторной всхожести – концентрации $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Циркон положительно влиял на энергию прорастания, если использовались концентрации $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л; на лабораторную всхожесть – если применяли концентрации $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Эпин-Экстра не показал значимого положительного эффекта.

4. Примененные в опытах препараты оказали активное воздействие на посевные качества семян пихты почкочешуйной (белокорой). Когда все растворы Экопина использовались для обработки семян, энергия прорастания характеризовалась более высокими значениями. Показатели лабораторной всхожести ощутимо улучшились после того, как растворы $1.2 \cdot 10^{-3}$ - $1.7 \cdot 10^{-3}$ мл/л были использованы для обработки семян. Циркон и Крезацин активизировали прорастание семян при растворах $1.3 \cdot 10^{-3}$ - $1.6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Рибав-Экстра продемонстрировал положительное действие на показатели энергии прорастания семян при растворах $1.2 \cdot 10^{-3}$ - $1.7 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Исключительно благотворно препарат сказывался на показателях лабораторной всхожести при применении растворов $1.3 \cdot 10^{-3}$ - $1.6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Эпин-Экстра наибольшее влияние на энергию прорастания проявил при растворах $1.2 \cdot 10^{-3}$ - $1.6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Показатели лабораторной всхожести повышались при $1.3 \cdot 10^{-3}$ - $1.5 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Обработка перечисленными препаратами ведет к росту классов качества семян. Они изменились с третьего до второго и первого.

5. Высокие показатели энергии прорастания, а также лабораторной всхожести семян у испытываемых хвойных пород при применении стимулятора Крезацин, возможно, связаны с входящей в состав препарата триэтаноламмониевой солью ортокрезоксиуксусной кислоты, способствующей повышению всхожести семян. У Рибав-Экстра – влиянием глутаминовой кислоты, обеспечивающей прорастание семян, рост растений; у препарата Циркон – воздействием кофейной кислоты, повышающей ростовые показатели. Активное влияние Экопина можно объяснить терпеновыми кислотами, стимулирующими рост растений. У стимулятора Эпин-Экстра повышение ростовых показателей объясняется действием эпибрассинолида, оказывающего активное влияние на посевные качества семян, рост и развитие растений.

5. Влияние стимуляторов роста на развитие проростков семян дальневосточных древесных пород

5.1 Влияние стимуляторов роста на развитие проростков семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.)

При проращивании семян применяемые в опытах стимуляторы роста способствовали повышению не только значений, характеризующих лабораторную всхожесть и энергию прорастания семян. Они также активно воздействовали на проростки, улучшая их биометрические параметры.

Стимулятор (регулятор роста) Крезацин

Замачивание семян в Крезацине позитивно действовало как на нарастание длины, так и массы проростков. Однако, когда применялись высокие концентрации ($1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ мл/л), происходило торможение нарастания длины. Показатель оказывался ниже контрольного на 5,9-26,7%. Различия с контролем достоверны: $t_{0,05} = 3,3 > t_{st} = 2,45$ и $t_{0,01} = 3,8 > t_{st} = 3,71$ (Ostroshenko, 2018).

Обработка семян растворами $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л активизировала нарастание проростков. Показатели оказались выше контрольных величин на 5,6-38,9% (Ostroshenko, 2018).

Когда обрабатывали семена раствором $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л, показатели длины проростков оказывались ниже контрольных на 6,2-35,3% (рисунок 23, приложение В, таблица 41).

Применение Крезацина в высокой концентрации ($1 \cdot 10^{-3}$ мл/л) вело к снижению массы проростков относительно контроля на 8,7-13% (Ostroshenko, 2018).

Использование растворов Крезацина $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л приводило к активизации нарастания проростков. Рост относительно контрольных значений достигал (в зависимости от применяемой концентрации) 1,4-42%. Наиболее положительный эффект дали концентрации $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Показатели контрольной группы оказались превышены на 5,8-42% (Ostroshenko, 2018). На начальном этапе проращивания семян с применением концентрации раствора $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л выявлена достоверная разница с контрольными значениями: $t_{0,05} = 2,6 > t_{st} = 2,45$ и $t_{0,05} = 3,0 > t_{st} = 2,45$. При концентрации $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л повышение массы проростков оказалось незначительным – на 1,4-8,7%: $t_{факт} < t_{табл}$ (Ostroshenko, 2018).

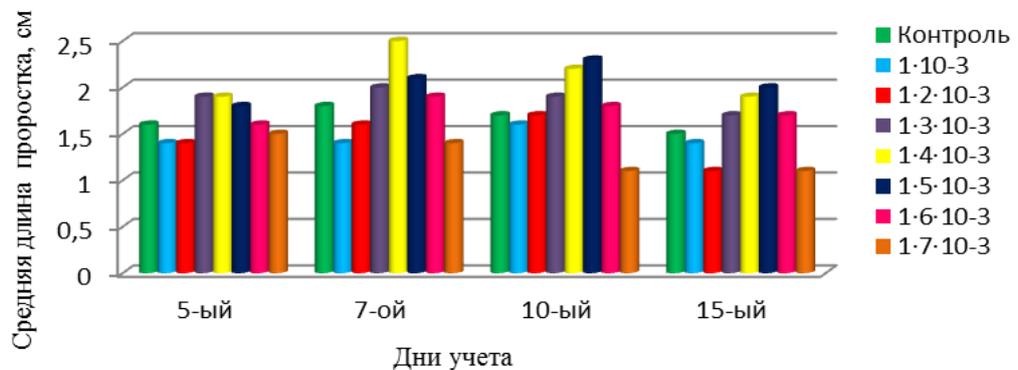


Рисунок 23 - Влияние препарата Крезацин на динамику нарастания длины проростков сосны обыкновенной

Использование концентрации $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л, снизив показатели нарастания проростков по массе на 2,5-28,1%, оказалось неэффективным (рисунок 24, приложение В, таблица 42).

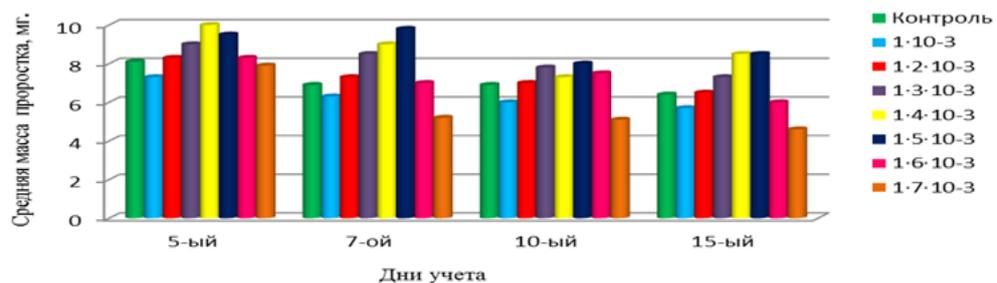


Рисунок 24 - Влияние препарата Крезацин на динамику нарастания массы проростков сосны обыкновенной

Стимулятор (регулятор роста) Рибав-Экстра

Проростки медленнее увеличивались по длине по мере обработки семенного материала раствором $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л. В сравнении с контролем, показатели были ниже на 5,9-13,3% (Острошенко, 2018).

Увеличение проростков было более интенсивным при растворах $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л – полученные значения на 5,6-53,3% превосходили контроль (Острошенко, 2018). Разница с контрольной группой была достоверной во все дни наблюдений, когда задействовались растворы $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л, и на 7-ой день, когда применялся раствор $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ мл/л: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$ и $P = 0,01\%$.

При использовании концентраций $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л длина проростков снижалась относительно контроля на 5,6-33,3% (Острошенко, 2018). Исключением стала концентрация $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л, где на 10-е и 15-е сутки превышения, по сравнению с контролем, составили 29,4-40%. Различия между средними величинами с контролем существенны: $t_{0,01} = 4,2 > t_{\text{ст}} = 3,71$ и $t_{0,05} = 3,6 > t_{\text{ст}} = 2,45$ (рисунок 25, приложение В, таблица 43).

Обработка растворами $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л приводила к ускорению нарастания массы проростков, в сравнении с контрольными значениями (Острошенко, 2018). Превышение к контролю – 6,3-14,5%. При использовании концентраций $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ мл/л наблюдалась достоверная разница с контролем ($t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$) (рисунок 26, приложение В, таблица 44).

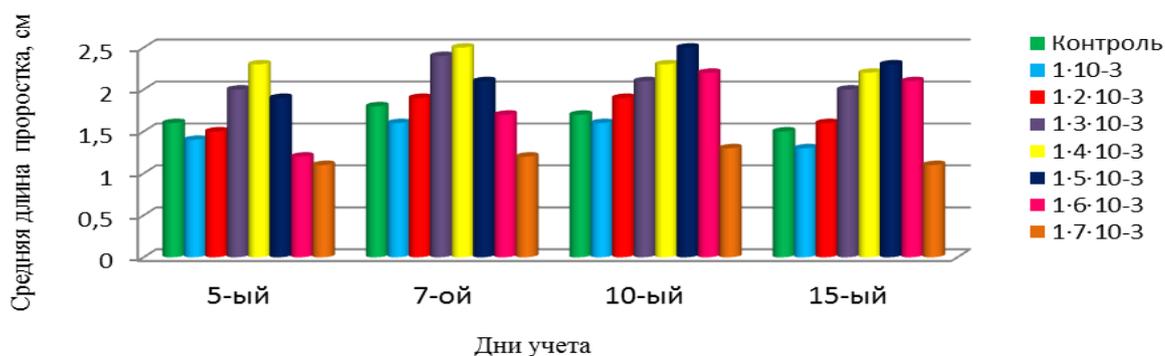


Рисунок 25 - Влияние препарата Рибав-Экстра на динамику нарастания длины проростков сосны обыкновенной

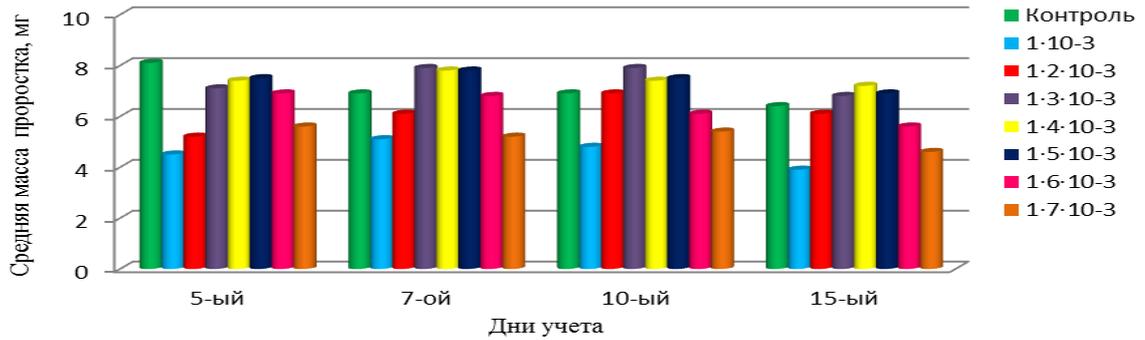


Рисунок 26 - Влияние препарата Рибав-Экстра на динамику нарастания массы проростков сосны обыкновенной

Стимулятор (регулятор роста) Циркон

Обработка растворами стимулятора $1 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ мл/л приводила к замедлению роста длины проростков. На 5,9-31,1% меньше, в сравнении с контролем, зафиксированы полученные значения. Когда применялся раствор $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л, разница с контролем была достоверной: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$, $P = 0,01\%$.

Активное нарастание длины проростков наблюдалось при применении растворов $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Более эффективны концентрации $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Так, показатели оказались выше контрольных на 6,3-46,7%. Выявлена существенность различий с контролем. Исключение составило применение концентраций растворов $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ мл/л (во все дни учета) и $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ мл/л – на 5-е, а также 15-е сутки: $t_{\text{факт}} < t_{\text{табл}}$.

Концентрация $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л показала меньшую эффективность. Здесь показатели оказались выше контрольной группы на 5,6-6,7% (рисунок 27, приложение В, таблица 45).

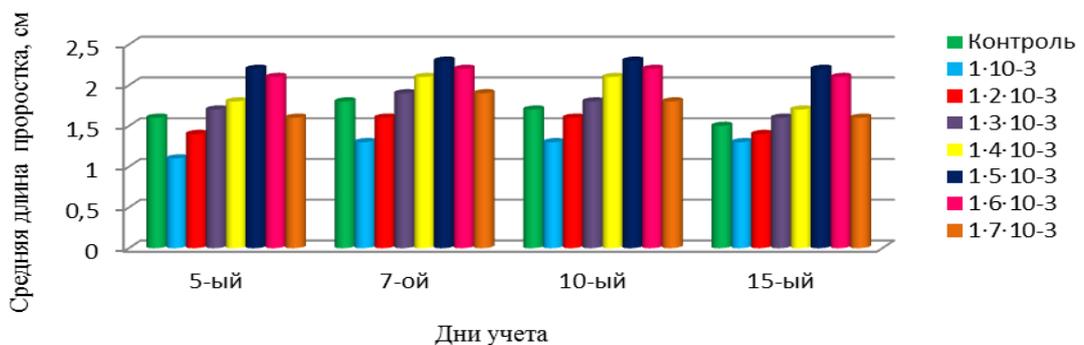


Рисунок 27 - Влияние препарата Циркон на динамику нарастания длины проростков сосны обыкновенной

Если применялись растворы $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ мл/л, препарат слабо влиял на рост проростков по массе. Результаты оказались ниже контрольных на 13-40,6%.

Обработка семенного материала раствором $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ мл/л, напротив, вызвала рост данного показателя, который составлял 6,2-10,1% относительно контрольной группы. Более высокий положительный эффект наблюдался при применении концентраций $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Результаты превысили контроль на 11,6-28,4%. Различия между средними значениями с контролем достоверны: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$.

Когда использовалась концентрация $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л, эффективность препарата падала на 10,9-46,4%. Различия с контролем достоверны: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$ и $P = 0,01\%$ (рисунок 28, приложение В, таблица 46).

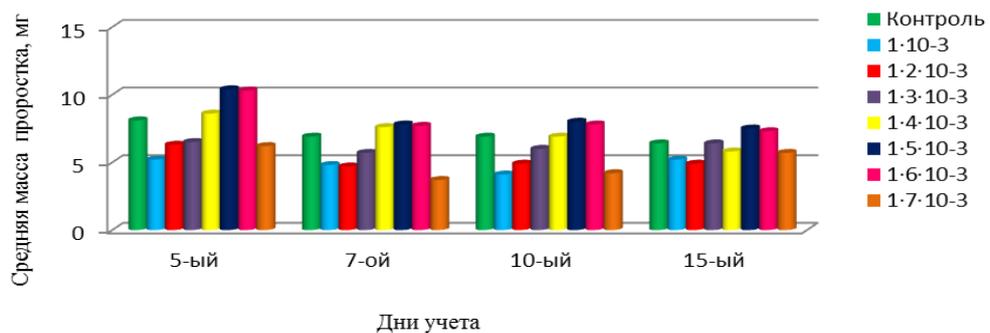


Рисунок 28 - Влияние препарата Циркон на динамику нарастания массы проростков сосны обыкновенной

Стимулятор (регулятор роста) Экопин

Применение концентрации $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л привело к снижению нарастания длины проростков – зафиксированные значения были на 5,9-11,1% меньше контроля (Ostroschenko, 2019).

Повышение показателей длины проростков отмечалось при использовании растворов $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Здесь показатели превышали контрольные на 5,6-46,7%. Когда использовалась концентрация $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ мл/л, более активный рост проростков наблюдался на 5-е и 10-е сутки. Превышение к контролю – 18,8-23,5%: $t_{0,05} = 3,3 > t_{st} = 2,45$ и $t_{0,05} = 2,9 > t_{st} = 2,45$. Значительные отличия показателей длины проростков

от контрольных значений выявлены при растворах $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Рост относительно контрольных величин достигал 22,2-46,7%: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$ и $P = 0,01\%$. Обработка растворами $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л также обеспечила активизацию роста проростков по длине, но не столь существенную. Превышение к контролю – 11,8-43,8%. Различия средних величин с контролем достоверны (Ostroshenko, 2019).

По длине проростки росли медленнее после использования концентрации $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л (рисунок 29, приложение В, таблица 47) (Ostroshenko, 2019).

Применение стимулятора оказало активное влияние на массу проростков (рисунок 30, приложение В, таблица 48) (Ostroshenko, 2019).

Положительно сказались на росте массы проростков растворы $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Показатели, в сравнении с контролем, повышались на 19,8-59,4%. Разница с контролем достоверна: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$ и $P = 0,01\%$ (Ostroshenko, 2019).

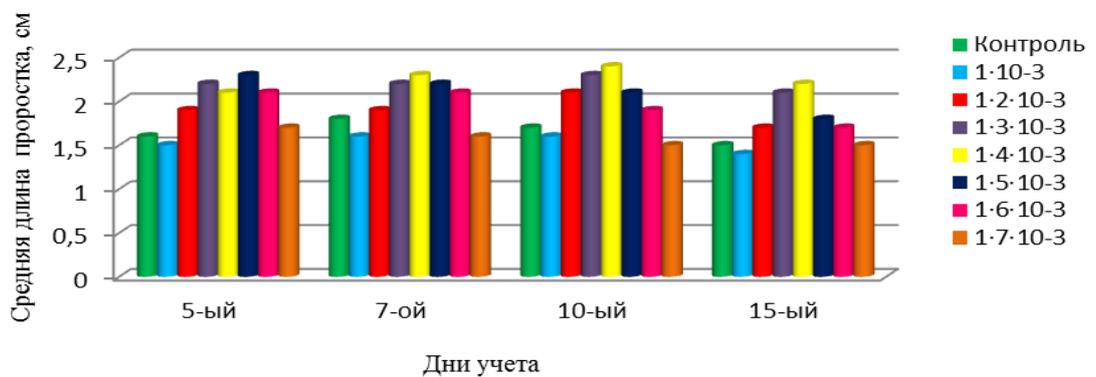


Рисунок 29 - Влияние препарата Экопин на динамику нарастания длины проростков семян сосны обыкновенной

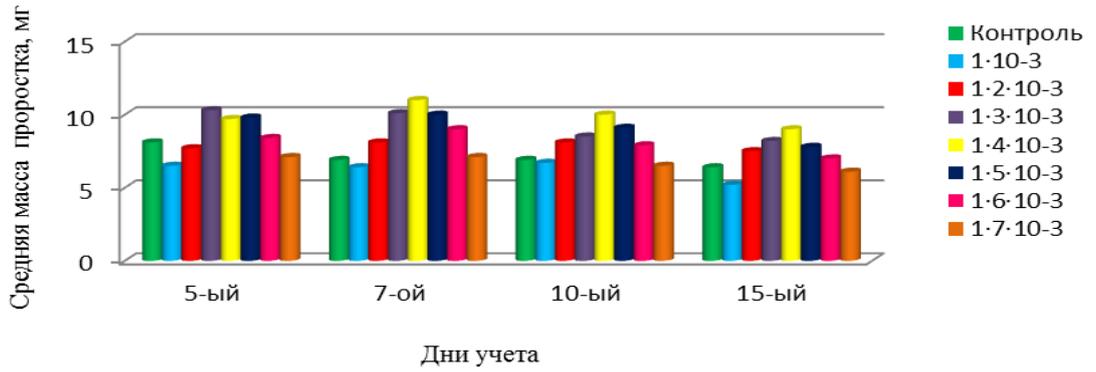


Рисунок 30 - Влияние препарата Экопин на динамику нарастания массы проростков семян сосны обыкновенной

Обработка семян растворами препарата $1.2 \cdot 10^{-3}$ и $1.6 \cdot 10^{-3}$ - $1.7 \cdot 10^{-3}$ мл/л дала меньший эффект. Разница средних значений с контролем незначительна: $t_{\text{факт}} < t_{\text{табл}}$. При концентрации $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л выявлено тормозящее действие Экопина (Ostroshenko, 2019).

Стимулятор (регулятор роста) Эпин-Экстра

Эпин-Экстра оказал положительный эффект на нарастание длины проростков, когда применялся в концентрациях $1.4 \cdot 10^{-3}$ и $1.5 \cdot 10^{-3}$ мл/л (рисунок 31, приложение В, таблица 49) (Острошенко, 2017). Однако различия с контролем незначительны ($t_{\text{факт}} < t_{\text{табл}}$). Превышение относительно контрольных показателей составило 5,6-22,2%.

При растворах $1.6 \cdot 10^{-3}$ - $1.7 \cdot 10^{-3}$ мл/л эффективность препарата снижалась на 5,9-29,4%. Существенными оказались различия с контролем при применении концентраций $1.6 \cdot 10^{-3}$ - $1.7 \cdot 10^{-3}$ мл/л: $t_{0,05} = 3,3 > t_{\text{ст}} = 2,45$, $t_{0,05} = 3,6 > t_{\text{ст}} = 2,45$ и $t_{0,05} = 3,6 > t_{\text{ст}} = 2,45$.

Использование растворов ($1 \cdot 10^{-3}$ - $1.3 \cdot 10^{-3}$ мл/л) снижало нарастание проростков по длине на 17,6-44,4% (Острошенко, 2017). В первые дни учета наблюдалась достоверность различий с контрольными значениями: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$, $P = 0,01\%$.

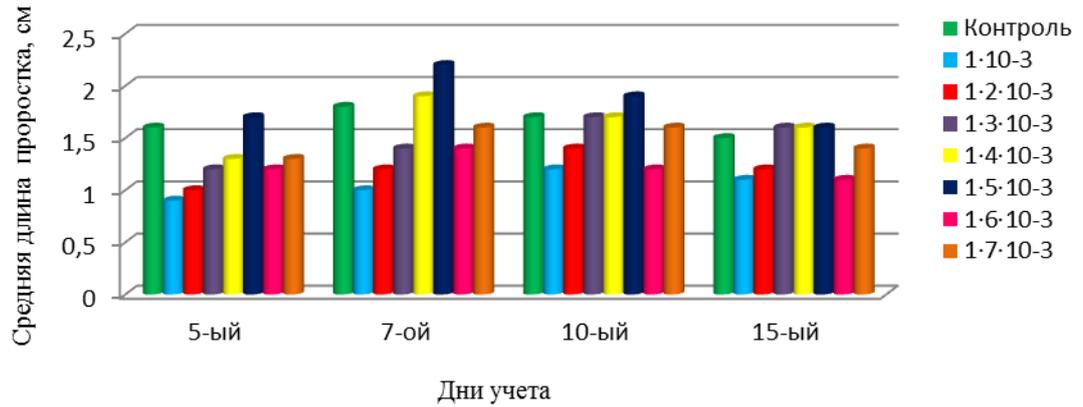


Рисунок 31 - Влияние препарата Эпин-Экстра на динамику нарастания длины проростков сосны обыкновенной

Отмечено активное влияние препарата на массу проростков (рисунок 32, приложение В, таблица 50) (Острошенко, 2017).

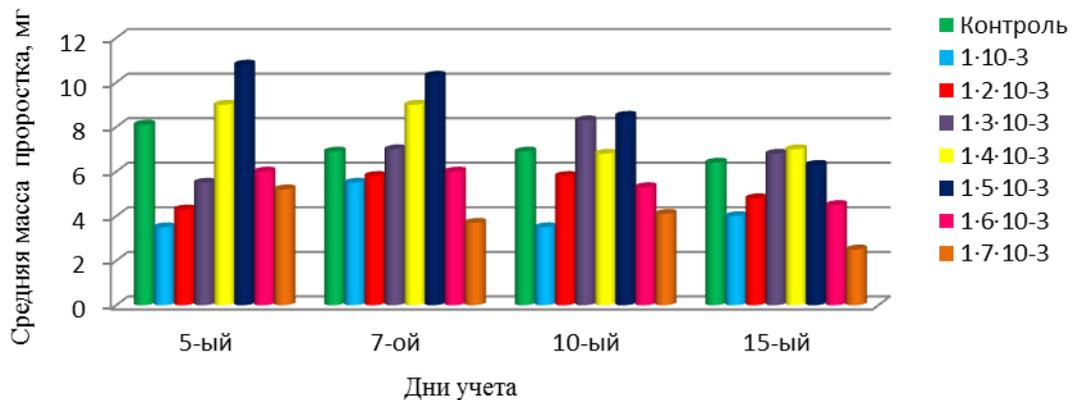


Рисунок 32 - Влияние препарата Эпин-Экстра на динамику нарастания массы проростков сосны обыкновенной

Стимулятор Эпин-Экстра не эффективен при высоких концентрациях ($1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ мл/л) (Острошенко, 2017). Показатели массы проростков снижались относительно контроля на 15,9-56,8%. На высоком доверительном уровне различия с контролем достоверны: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,01\%$.

При предпосевном замачивании семян в растворах $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л показатели массы повышались, превысив значения контроля на 1,4-49,3%.

Значительные различия с контролем зафиксированы при использовании растворов $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$ и $P = 0,01\%$. Превышение относительно контрольных показателей достигло 5,6-22,2%. Исключения составили: концентрации $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ мл/л, наблюдаемые, соответственно, на 5-е, а также 10-е сутки. Снижение к контролю – 1,4-32,1%.

Не наблюдалось какого-либо позитивного эффекта от воздействия концентраций $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л (Острошенко, 2017). На 13-60,9% происходило уменьшение показателей, характеризующих присущую проросткам массу. Относительно контроля зафиксирована значительная разница: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$ и $P = 0,01\%$.

5.2 Влияние стимуляторов роста на развитие проростков семян сосны густоцветковой (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.)

Стимулятор (регулятор роста) Крезацин

Крезацин способствовал росту длины проростков. Его положительное воздействие на ее значения отмечалось при использовании растворов $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Показатели оказались выше контрольных на 5,9-33,3%, особенно эффективным оказалось использование растворов $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Достоверные различия с контролем наблюдались при $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$.

Обработка растворами $1 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л имела ингибирующее действие. Показатели длины проростков, по сравнению с контрольными величинами, снизились на 5,9-6,2% (рисунок 33, приложение В, таблица 51).

При этом на 1,7-20,3% имело место замедление увеличения массы, сравнительно с контролем, когда задействовались концентрации $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ мл/л. При применении концентрации $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л на 7-е сутки отмечена достоверная разница с контролем: $t_{0,05} = 3,1 > t_{\text{ст}} = 2,45$.

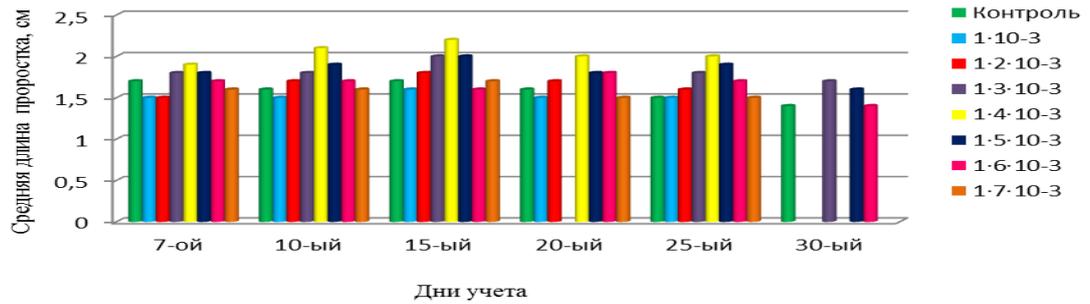


Рисунок 33 - Влияние препарата Крезацин на динамику нарастания длины проростков сосны густоцветковой

Влияние стимулятора было максимально активным при применении растворов $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. В сравнении с контрольными показателями, отмечено превышение на 1,6-31,3 %. Крезацин несущественно повлиял на значения массы проростков при их замачивании в растворе $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Результаты превысили контроль на 4,2-6%.

Резкое понижение нарастания массы проростков (-27,1%) отмечалось на 20-е сутки проращивания. Отмечены существенные различия с контролем: $t_{0,01} = 3,9 > t_{st} = 3,71$.

При применении концентрации раствора $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л в первые дни учета семян ослаблялся положительный эффект препарата: показатели снижались по отношению к контролю на 17,6-22,6%. Исключения составили показатели массы проростков на 20-е и 25-е сутки: произошло превышение контрольных величин на 5,1-20,8% (рисунок 34, приложение В, таблица 52).

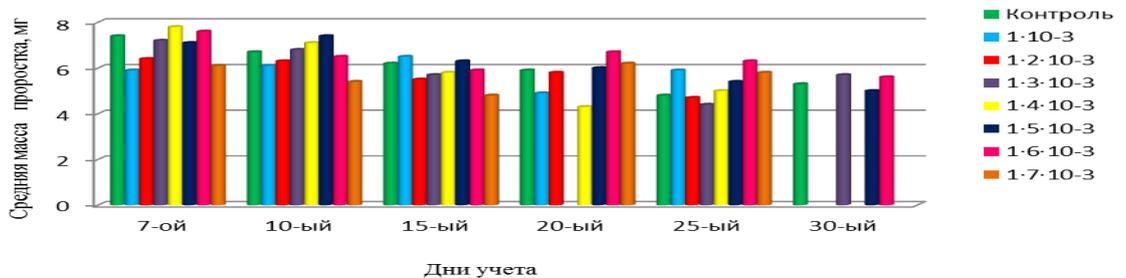


Рисунок 34 - Влияние препарата Крезацин на динамику нарастания массы проростков сосны густоцветковой

Стимулятор (регулятор роста) Рибав-Экстра

Использование препарата Рибав-Экстра привело к активизации роста длины проростков при применении концентраций $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Рост относительно контроля составил 5,9-93,8%. Зафиксированы значимые различия с контрольными величинами: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$, $P = 0,01\%$.

Замачивание семян в растворах $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л и $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ не дало результата. Показатели снизились относительно контрольных на 5,9-13,3% (рисунок 35, приложение В, таблица 53).

При концентрациях $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$, а также $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л препарат слабо влиял на рост проростков по массе. Определение достоверности различий с контрольной группой произошло на 7-ой день: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$. Уменьшение сравнительных показателей достигало 1,9-20,2%.

Максимальный эффект обработки стимулятором наблюдался при применении концентраций $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Показатели превысили контрольные значения на 1,4-31,2%. Достоверные различия с контролем наблюдались в случае обработки семян растворами $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л на 25-ый, а также при использовании раствора $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л на 15-ый день: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$, $P = 0,01\%$ (рисунок 36, приложение В, таблица 54).

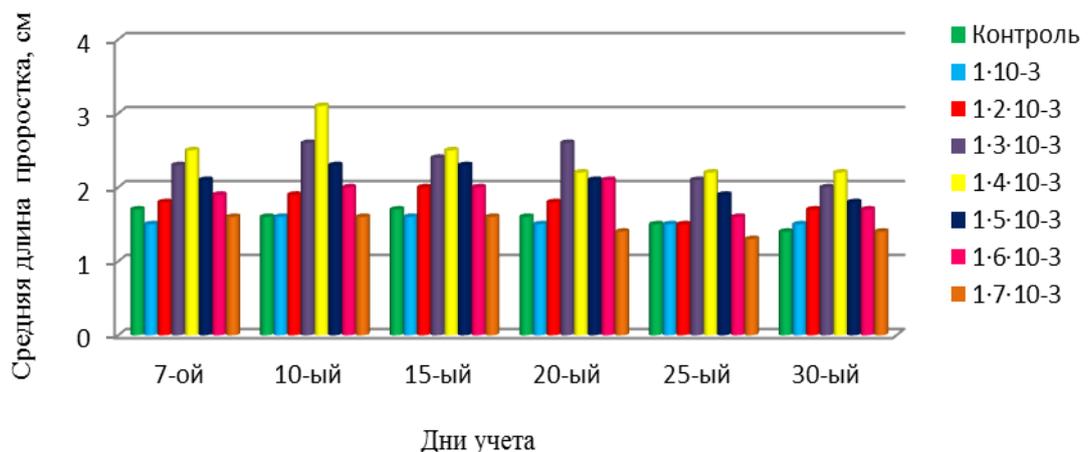


Рисунок 35 - Влияние препарата Рибав-Экстра на динамику нарастания длины проростков сосны густоцветковой

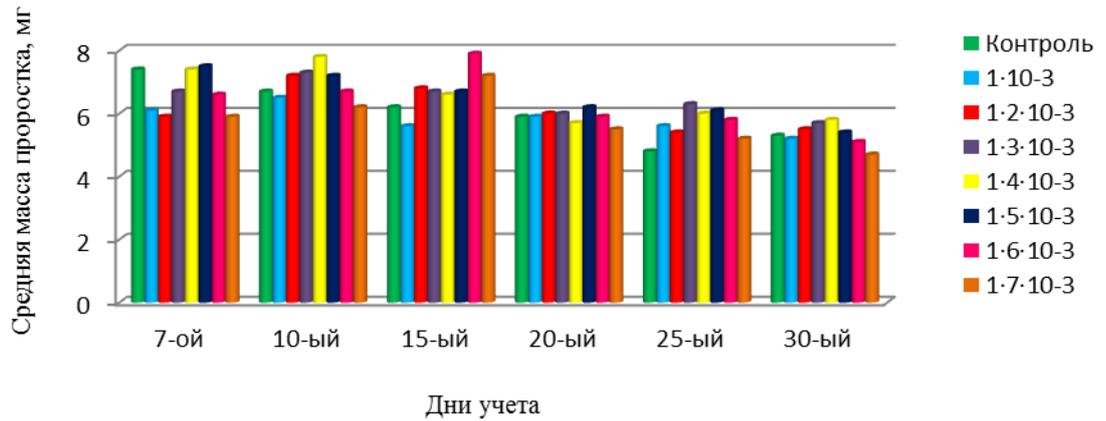


Рисунок 36 - Влияние препарата Рибав-Экстра на динамику нарастания массы проростков сосны густоцветковой

Стимулятор (регулятор роста) Циркон

Применение концентраций $1.2 \cdot 10^{-3}$ - $1.7 \cdot 10^{-3}$ мл/л привело к активизации нарастания длины проростков. Показатели оказались выше контрольных на 5,9-37,5%.

В случае предварительного помещения семян в растворы $1.3 \cdot 10^{-3}$ - $1.6 \cdot 10^{-3}$ мл/л в отдельные дни была выявлена существенная разница с контрольными значениями при $P = 0,05\%$, $P = 0,01\%$.

Когда обрабатывали семена раствором $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л, показатели длины проростков оказывались ниже контроля (рисунок 37, приложение В, таблица 55).

Положительное воздействие стимулятора на показатели массы проростков не наблюдалось. На 7-ой день было выявлено тормозящее влияние Циркона при замачивании семян во всех концентрациях.

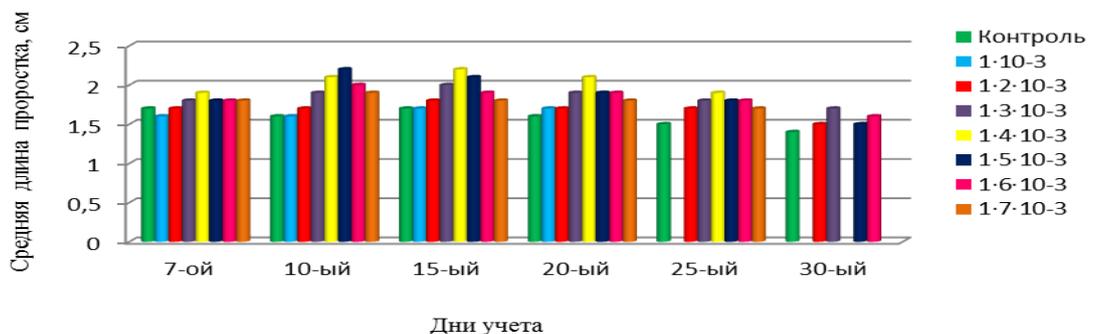


Рисунок 37 - Влияние препарата Циркон на динамику нарастания длины проростков сосны густоцветковой

Ощутимыми оказались различия контрольных значений со средними: ($t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$, $P = 0,01\%$). В сравнении с контролем, показатели были более низкими: на 12,2-31,1%. На 10-ый день при применении растворов $1 \cdot 10^{-3}$ - $1,3 \cdot 10^{-3}$ мл/л масса проростков увеличивалась активно. В сравнении с контрольными значениями, показатели были больше на 16,4-23,9%. Достоверность различий с контролем имела место, когда $P = 0,05\%$. В остальные дни фиксировалось понижение показателей энергии прорастания семян или их небольшой рост (рисунок 38, приложение В, таблица 56).

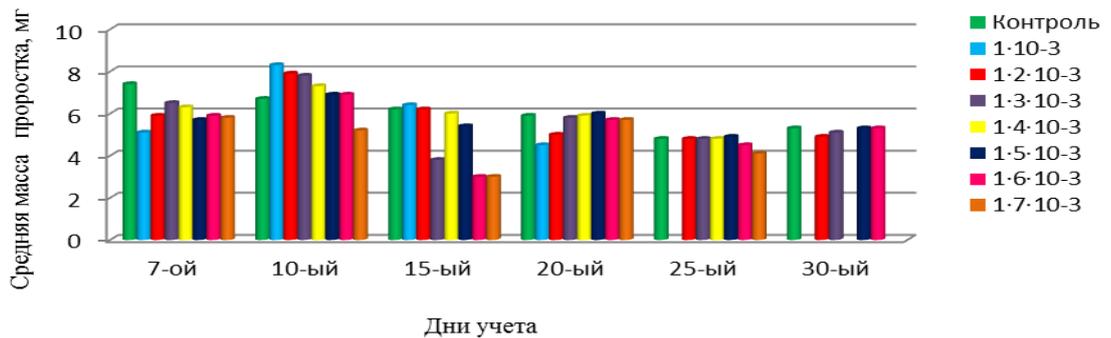


Рисунок 38 - Влияние препарата Циркон на динамику нарастания массы проростков сосны густоцветковой

Стимулятор (регулятор роста) Экопин

Наиболее положительный эффект препарата на длину проростков оказали растворы $1,2 \cdot 10^{-3}$ - $1,7 \cdot 10^{-3}$ мл/л – значения зафиксированы на 5,9-57,1% выше. Наибольшую активность показали концентрации $1,2 \cdot 10^{-3}$ - $1,6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Разница с контролем существенна: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$, $P = 0,01\%$. При применении высокой ($1 \cdot 10^{-3}$ мл/л) или низкой ($1,7 \cdot 10^{-3}$ мл/л) концентраций действие препарата ослаблялось. Значения были на 5,9-13,3% выше контрольных величин (рисунок 39, приложение В, таблица 57).

Отмечалось положительное влияние стимулятора на повышение массы проростков.

При применении всех растворов концентраций на 7-ой день стимулятор не оказал эффекта, снижение показателей проростков по массе относительно контроля – на 2,7-35,1%.

Растворы $1.2 \cdot 10^{-3}$ - $1.5 \cdot 10^{-3}$ мл/л имели более положительное действие. Значения превосходили контрольные величины на 1,4-22,9%. Максимальный эффект от использования препарата отмечался в случае обработки семян концентрацией $1.3 \cdot 10^{-3}$ мл/л на 10-ый, 25-ый дни; раствором $1.4 \cdot 10^{-3}$ мл/л – на 10-ый, 15-ый, 30-ый, а также раствором $1.5 \cdot 10^{-3}$ мл/л – на 30-ый: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$. Раствор $1 \cdot 10^{-3}$ снизил эффективность препарата.

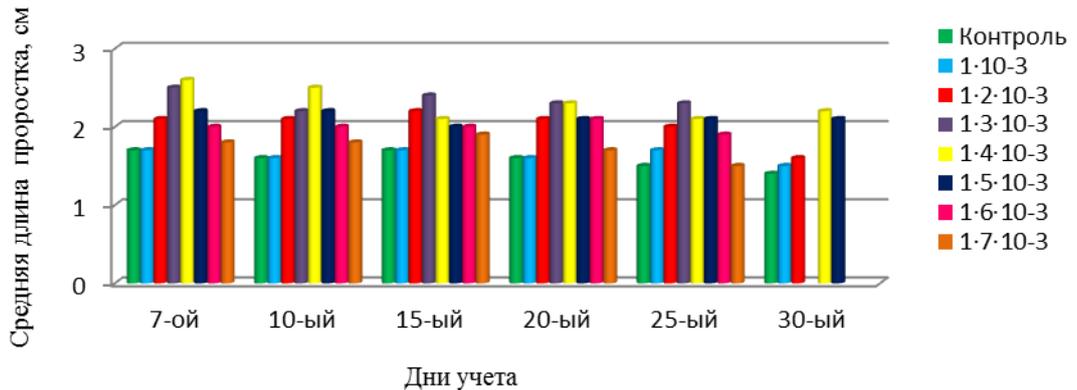


Рисунок 39 - Влияние препарата Экопин на динамику нарастания длины проростков сосны густоцветковой

Показатели массы проростков снижались относительно контроля на 3-12,9%. К концу периода проращивания отмечалось положительное влияние стимулятора (превышение к контролю составило 3,8-14,6%). При применении концентрации раствора $1.6 \cdot 10^{-3}$ мл/л наблюдалось снижение положительного действия препарата (превышение относительно контроля составило 1,6-8,3%).

Помещение семенного материала в раствор $1.7 \cdot 10^{-3}$ мл/л не увеличивало рост проростков по массе. Снижение к контролю – на 8,3-35,1%. Был выявлен тормозящий эффект препарата: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$ и $P = 0,01\%$ (рисунок 40, приложение В, таблица 58).

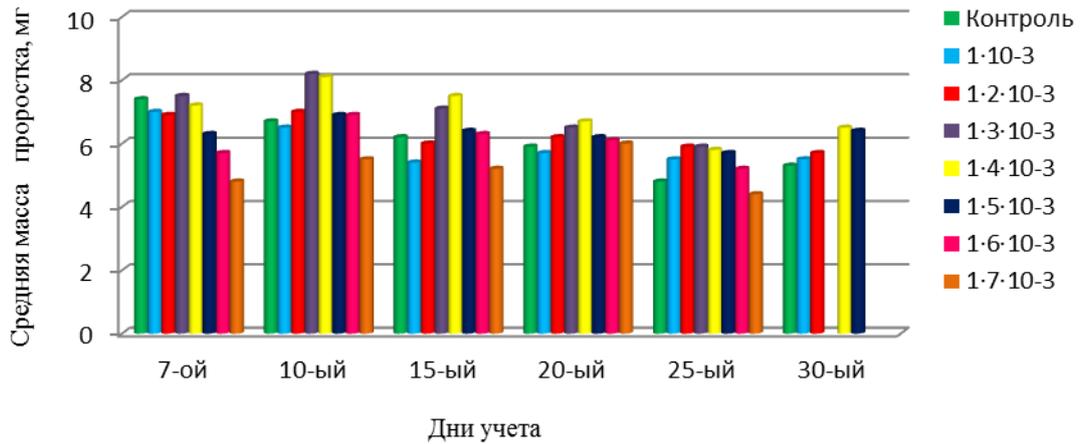


Рисунок 40 - Влияние препарата Экопин на динамику нарастания массы проростков сосны густоцветковой

Стимулятор (регулятор роста) Эпин-Экстра

Применение раствора препарата $1 \cdot 10^{-3}$, а также $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ мл/л снижало рост проростков по длине. По сравнению с контрольными величинами, показатели оказались ниже контроля на 5,9-23,5%.

Предварительное помещение партии семян в растворы $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ мл/л способствовало активизации роста. Превышение к контролю составило 5,9-21,4%. Однако разница с контрольными значениями оказалась незначительна: $t_{\text{факт}} < t_{\text{табл}}$.

Концентрации $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л неэффективны. Показатели снизились на 5,9-17,6% (рисунок 41, приложение В, таблица 59).

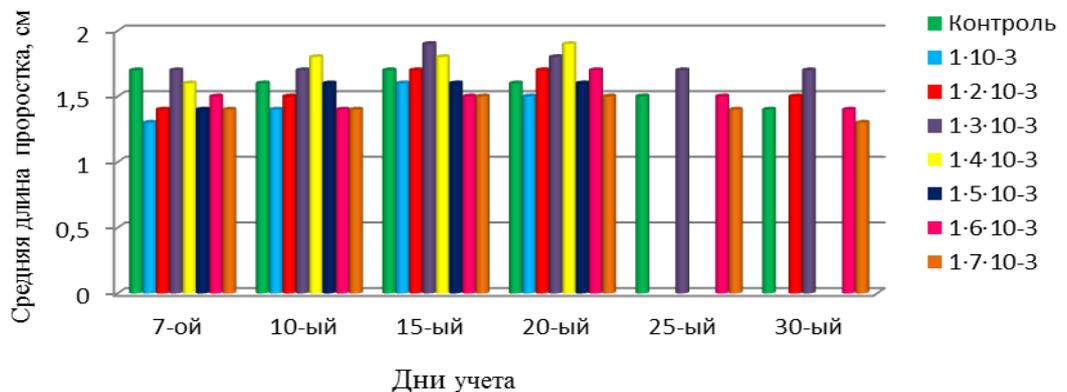


Рисунок 41 - Влияние препарата Эпин-Экстра на динамику нарастания длины проростков сосны густоцветковой

Присущая проросткам масса постепенно нарастала с 7-го по 25-ый день и ослабевала к концу срока проращивания. На 7-ой день при всех концентрациях растворов отмечалось ингибирующее влияние препарата. Различия между средними значениями с контролем достоверны: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,01\%$. В случае использования растворов $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ мл/л наблюдался максимальный эффект препарата. Превышение к контролю – 1,5-20,8%.

При замачивании семян в растворах $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л стимулятор проявил слабый эффект – на 3,8-41,9% уменьшились значения, сравнительно с контролем. Растворы $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ мл/л показали наличие ингибирующего эффекта, масса проростков снизилась, в сравнении с контрольными значениями, на 1,6-51,4% (рисунок 42, приложение В, таблица 60).

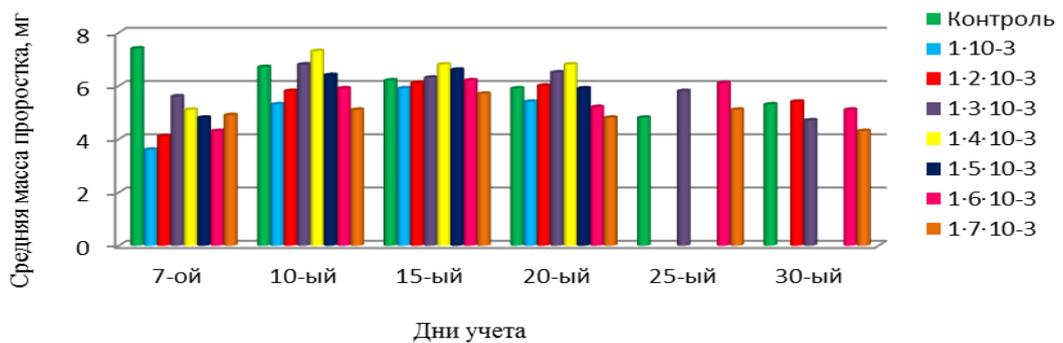


Рисунок 42 - Влияние препарата Эпин-Экстра на динамику нарастания массы проростков сосны густоцветковой

5.3 Влияние стимуляторов роста на развитие проростков семян пихты цельнолистной (*Abies holophylla* Maxim.)

Стимулятор (регулятор роста) Крезацин

При применении стимулятора Крезацин концентрации $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л оказывали положительный эффект на рост длины проростков, превысив контроль на 7,1-30,8%. При использовании растворов $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л зафиксирована достоверная разница с контролем при $P = 0,05\%$ и $P = 0,01\%$. Процесс нарастания проростков шел с меньшей активностью, если применялись растворы $1 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Показатели превышали контрольные величины на 7,7-15,4%. Также темпы роста проростков снижались на 7,1-23,1% (рисунок 43, приложение В, таблица 61).

Крезацин также эффективен для нарастания массы проростков. Обработка растворами $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л позволила превысить контрольные показатели на 1,4-47,5%.

Достоверность различий с контролем отмечалась при использовании растворов $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ мл/л на 25-ый день: $t_{0,01} = 5,2 > t_{st} = 3,71$, $t_{0,05} = 3,0 > t_{st} = 2,45$ и $t_{0,01} = 4,9 > t_{st} = 3,71$. Обработка раствором $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л уменьшала нарастание проростков по массе. Иными словами, в сравнении с контролем, показатели были больше на 8,5-15,3% и на 4-12,7% меньше на 10-20-ый день.

Замачивание семян в растворах $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л привело к тормозящему эффекту. Показатели снизились относительно контрольных на 10,1-30,4%. В отдельные дни зафиксированы значимые различия с контрольной группой при задействовании раствора $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л: $t_{факт} > t_{табл}$ при $P = 0,05\%$ и $P = 0,01\%$ (рисунок 44, приложение В, таблица 62).

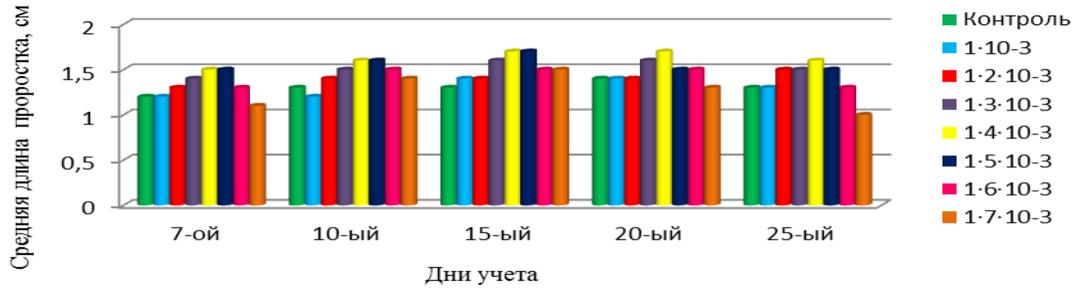


Рисунок 43 - Влияние препарата Крезацин на динамику нарастания длины проростков пихты цельнолистной

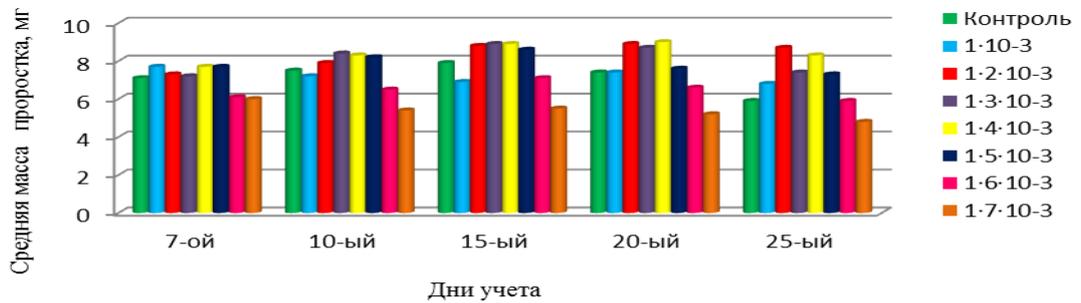


Рисунок 44 - Влияние препарата Крезацин на динамику нарастания массы проростков пихты цельнолистной

Стимулятор (регулятор роста) Рибав-Экстра

Применение всех испытываемых концентраций растворов препарата оказало положительное влияние на длину проростков. Превышение к контролю составило 7,1-33,3%. Отмечена достоверная разница с контролем при $P = 0,05\%$ и $P = 0,01\%$ (рисунок 45, приложение В, таблица 63).

При использовании концентраций $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л препарат повышал массу проростков – на 2,7-28,8%, в сравнении с контролем, зафиксированы полученные величины (рисунок 46, приложение В, таблица 64). Различия с контролем были достоверны за счет того, что на 25-ый день раствор $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ мл/л был задействован для предварительного замачивания: $t_{0,05} = 2,8 > t_{st} = 2,45$.

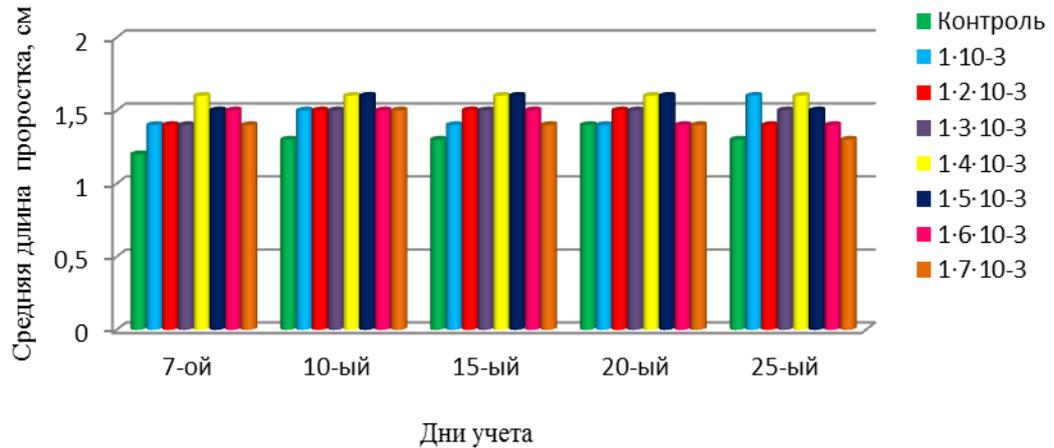


Рисунок 45 - Влияние препарата Рибав-Экстра на динамику нарастания длины проростков пихты цельнолистной

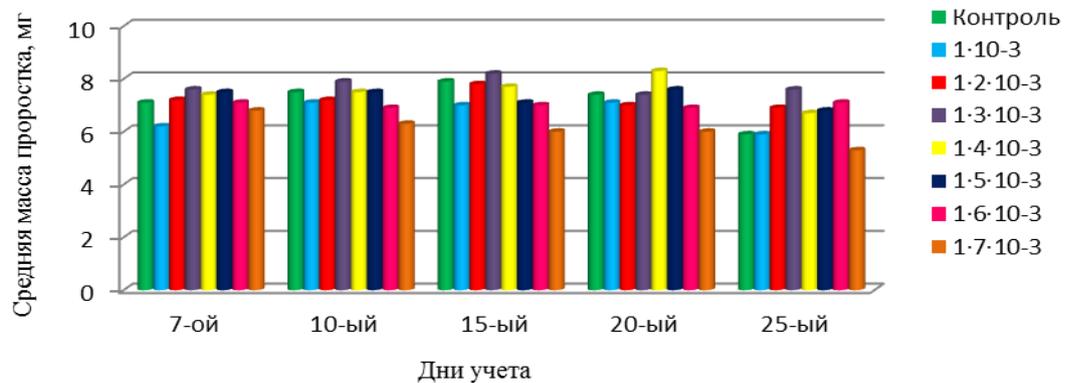


Рисунок 46 - Влияние препарата Рибав-Экстра на динамику нарастания массы проростков пихты цельнолистной

Замачивание семян в растворах $1 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л привело к появлению ингибирующего эффекта. Масса проростков снизилась относительно контрольных величин на 4,1-24,1%. Опыты показали, что растворы $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л также неэффективны (снижение относительно контроля составило 1,3-1,4%). Исключение составили концентрации $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ мл/л на 7-ой и 25-ый дни и $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л на 25-ый. Превышение по отношению к контрольным показателям составило 1,4-20,3%.

Стимулятор (регулятор роста) Циркон

Проростки активнее увеличивались по длине благодаря обработке Цирконом (растворы $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л). Показатели превысили значения контрольной группы на 7,1-25%. Отмечена существенная разница с контрольными показателями: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,01\%$, $P = 0,05\%$.

Концентрации растворов $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л, а также $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л не смогли существенно ускорить рост проростков (рисунок 47, приложение В, таблица 65).

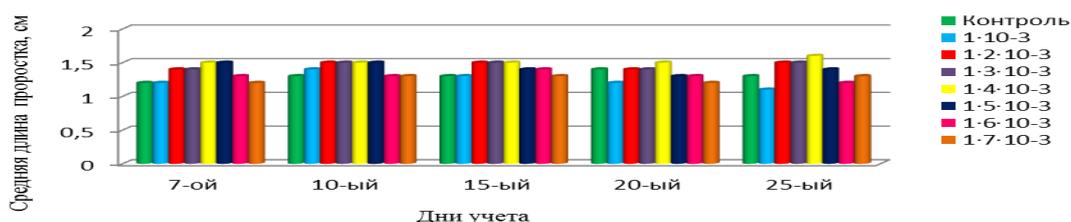


Рисунок 47 - Влияние препарата Циркон на динамику нарастания длины проростков пихты цельнолистной

Обработка растворами $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л положительно повлияла на показатели массы проростков. Она превысила результаты контрольных величин на 1,3-25,4%. В случае использования раствора концентрации $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ мл/л на 25-е сутки наблюдалась достоверная разница с контрольными значениями: $t_{0,05} = 3,3 > t_{st} = 2,45$.

Использование Циркона в растворе $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л не дало ожидаемого эффекта.

При применении растворов $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$, а также $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л наблюдалось тормозящее действие препарата. Масса проростков снижалась по отношению к контролю на 8,1-24,1% (рисунок 48, приложение В, таблица 66).

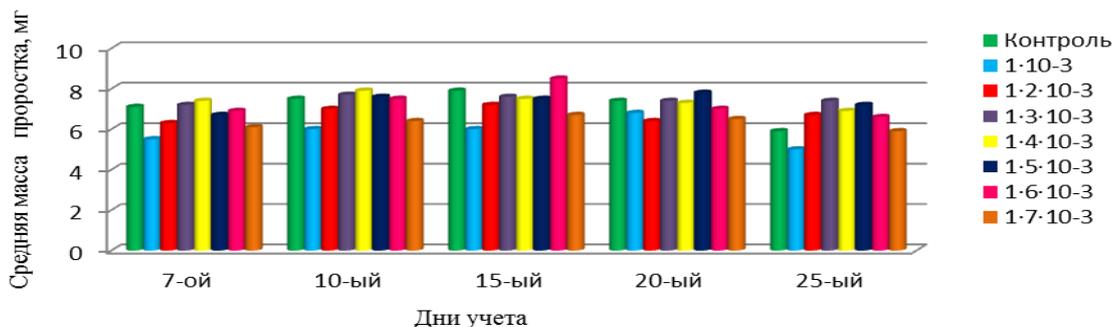


Рисунок 48 - Влияние препарата Циркон на динамику нарастания массы проростков пихты цельнолистной

Стимулятор (регулятор роста) Экопин

Использование всех концентраций стимулятора ускорило нарастание показателей длины проростков. Превышение к контролю находилось в пределах 7,1-38,5%. В сравнении с контролем, различия оказались ощутимыми: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$, $P = 0,01\%$ (рисунок 49, приложение В, таблица 67).

Обработка растворами $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л обеспечила активизацию роста проростков по массе. В сравнении с контролем, показатели оказались больше на 2,7-25,4% (рисунок 50, приложение В, таблица 68). При этом, сравнительно с контрольной группой, ощутимые различия фиксировались на 25-ый день, когда использовались растворы $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ мл/л: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$.

Проростки медленнее увеличивались по массе при использовании растворов Экопина $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л. В случае предварительной обработки семян раствором $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л с 10-х по 20-е дни показатели массы снижались на 5,3-7,6%. Впрочем, в сравнении с контролем, на 7-ой и 25-ый день значения стали выше – на 2,8-18,6%. Вместе с тем на 2,8-10,8% уменьшились характеризующие массу показатели, когда был задействован раствор $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л. На 6,7-29,7% понизились значения при обработке раствором $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л.

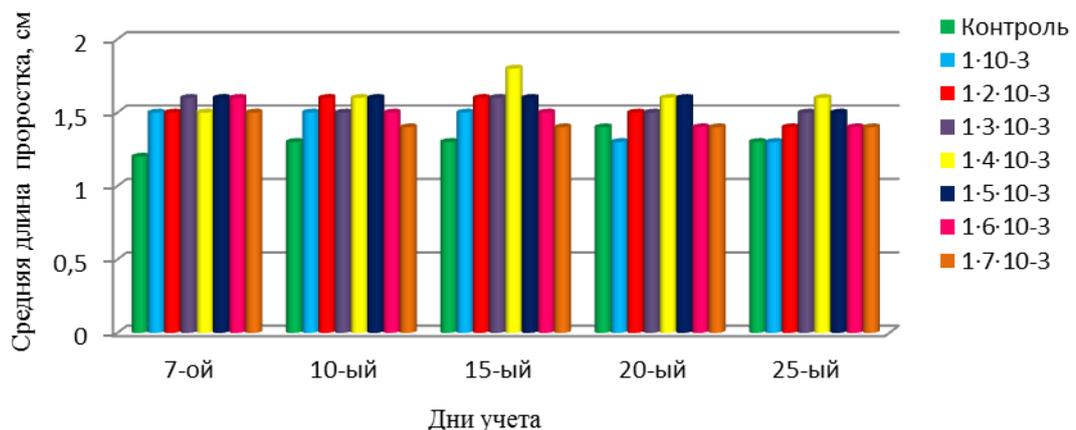


Рисунок 49 - Влияние препарата Экопин на динамику нарастания длины проростков пихты цельнолистной

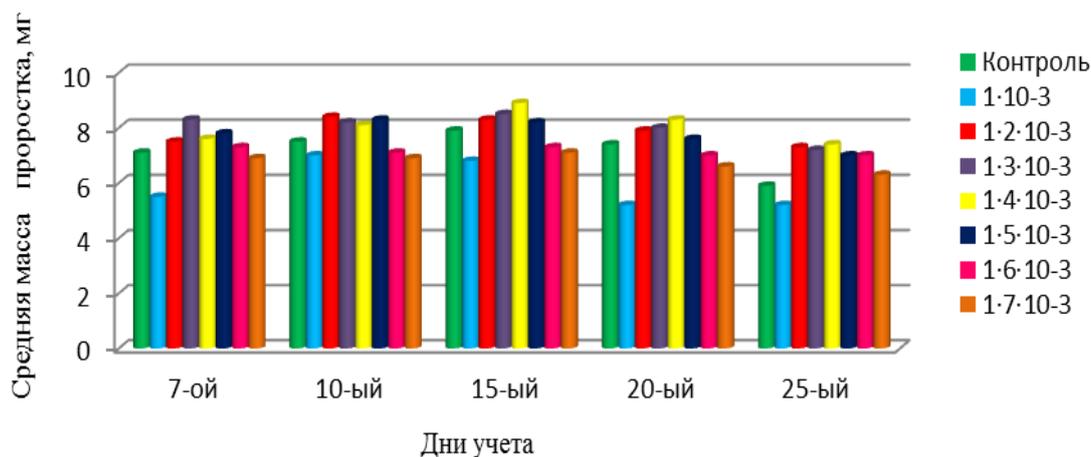


Рисунок 50 - Влияние препарата Экопин на динамику нарастания массы проростков пихты цельнолистной

Стимулятор (регулятор роста) Эпин-Экстра

Проростки стали лучше расти в длину при задействовании растворов $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Здесь показатели превысили результаты, полученные на контроле, на 7,1-16,7%.

Характеризующие длину проростков показатели уменьшались на 7,1-28,6% или оставались на прежнем уровне при задействовании растворов $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$, а также $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л. После применения растворов $1 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л (когда семена подвергались предпосевному замачиванию) выявлена достоверная разница с контролем: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$ и $P = 0,01\%$ (рисунок 51, приложение В, таблица 69).

На массу проростков активное влияние оказали концентрации $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л, где превышение относительно контроля составило 1,3-39%. При обработке растворами концентраций $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$, а также $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ мл/л различия с контрольными величинами существенны: $t_{0,01} = 4,1 > t_{\text{ст}} = 3,71$, $t_{0,05} = 2,9 > t_{\text{ст}} = 2,45$ и $t_{0,05} = 2,5 > t_{\text{ст}} = 2,45$.

Замачивание семян в растворах высоких ($1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ мл/л) и низких ($1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л) концентраций снижало массу на 2,7-29,6%. Исключение составляли растворы $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$, $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. В сравнении с контролем, значения были более высокими: на 5,1-33,9% на 25-ый день (рисунок 52, приложение В, таблица 70).

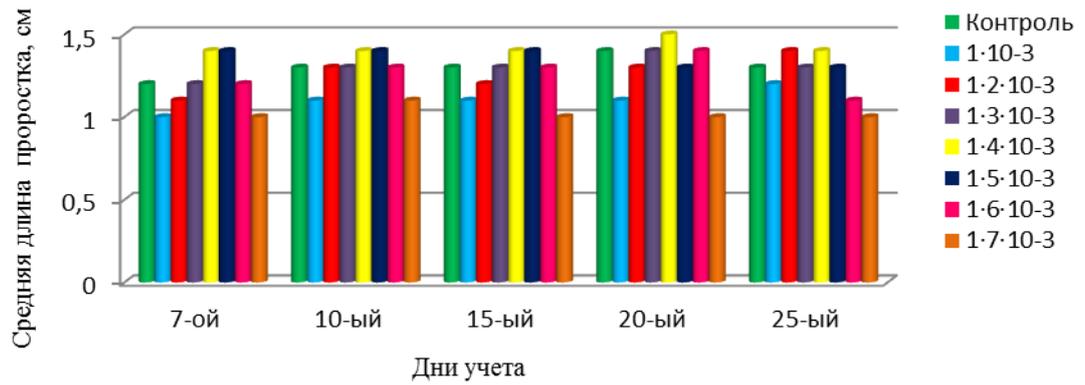


Рисунок 51 - Влияние препарата Эпин-Экстра на динамику нарастания длины проростков пихты цельнолистной

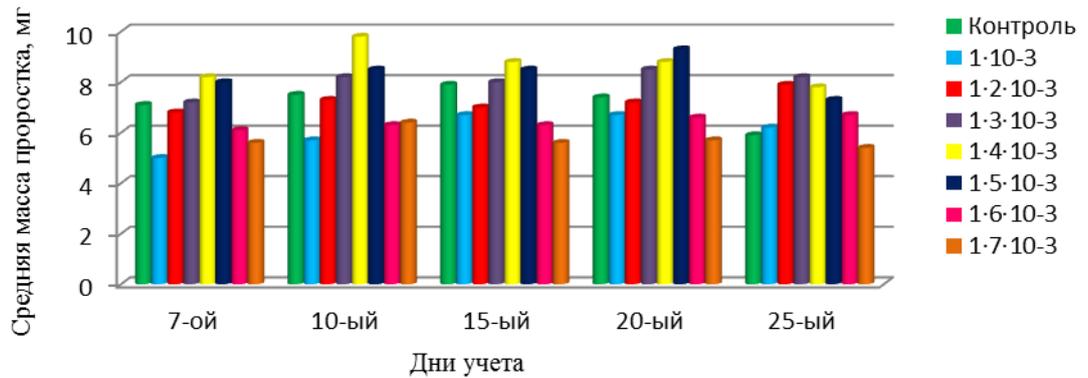


Рисунок 52 - Влияние препарата Эпин-Экстра на динамику нарастания массы проростков пихты цельнолистной

5.4 Влияние стимуляторов роста на развитие проростков семян пихты почкочешуйной (белокорой) (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.)

Стимулятор (регулятор роста) Крезацин

Проростки ускоренно увеличивались по длине благодаря тому, что семена были подвергнуты предварительной обработке в растворах данного препарата концентрациями $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л – полученные значения на 7,7-41,7% превзошли контроль. В сравнении с контролем, значения характеризовались достоверностью: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$ и $P = 0,01\%$.

Растворы $1 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л оказались неэффективны. Раствор $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л на 15-е сутки позволил выявить существенную разницу с контролем: $t_{0,05} = 2,9 > t_{st} = 2,45$. Использование концентрации раствора $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л оказало активное влияние только на 7-е сутки, превысив показатели контроля на 20%, что обусловило достоверность различий с контролем: $t_{0,05} = 2,6 > t_{st} = 2,45$. В остальные дни значения показателей длины проростков снижались по отношению к контролю на 7,7-23,1%. На 15-е, а также 25-е сутки выявлена достоверность различий с контрольными величинами: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$ (рисунок 53, приложение В, таблица 71).

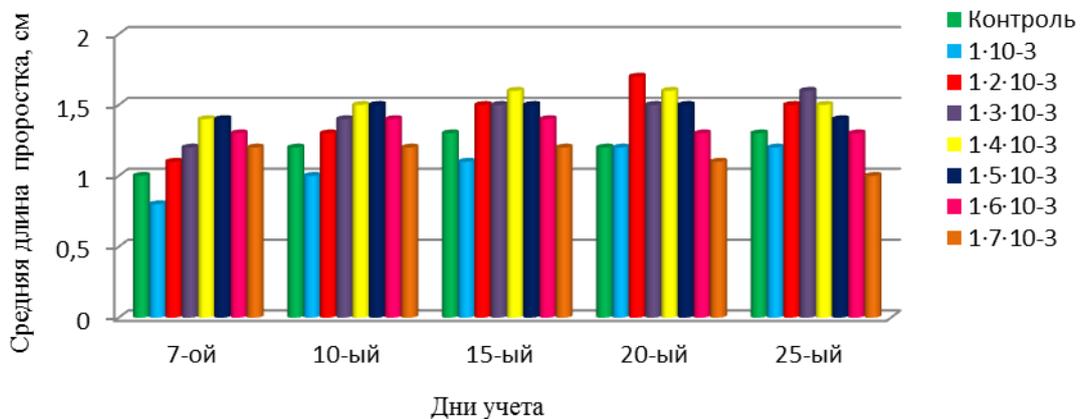


Рисунок 53 - Влияние препарата Крезацин на динамику нарастания длины проростков пихты почкочешуйной (белокорой)

Крезацин оказал положительное воздействие на показатели массы проростков при использовании растворов $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Значения превышали контрольные величины на 6,1-61,4%.

Концентрация $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л оказала тормозящий эффект: показатели снизились относительно контрольных на 9,1-16,3% (рисунок 54, приложение В, таблица 72).

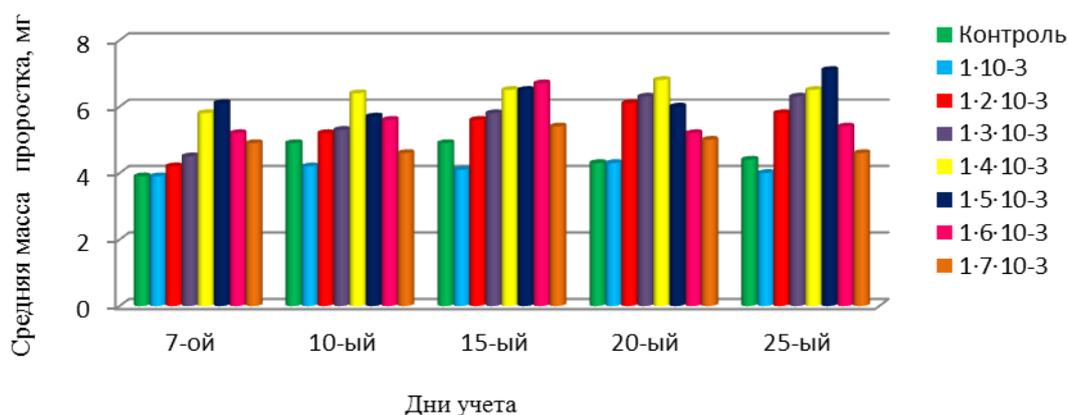


Рисунок 54 - Влияние препарата Крезацин на динамику нарастания массы проростков пихты почкочешуйной (белокорой)

Стимулятор (регулятор роста) Рибав-Экстра

Длина проростков возрастала благодаря растворам $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. В сравнении с контролем, значения были больше на 7,7-50%. При этом с контрольной группой отмечалась ощутимая разница: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$ и $P = 0,01\%$.

Применение раствора $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л оказалось неэффективным. На 25-е сутки наблюдалось понижение показателей нарастания проростков относительно контроля на 15,4% (рисунок 55, приложение В, таблица 73).

На нарастание массы проростков положительное влияние оказали все растворы. Так, в сравнении с контролем, значения были выше на 5,1-79,5% (рисунок 56, приложение В, таблица 74). Выявлена существенная разница с контролем: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$ и $P = 0,01\%$.

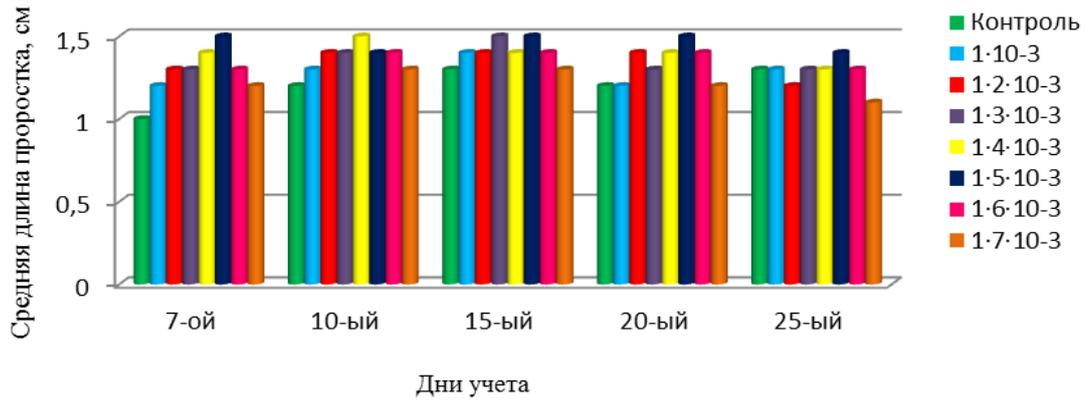


Рисунок 55 - Влияние препарата Рибав-Экстра на динамику нарастания длины проростков пихты почкочешуйной (белокорой)

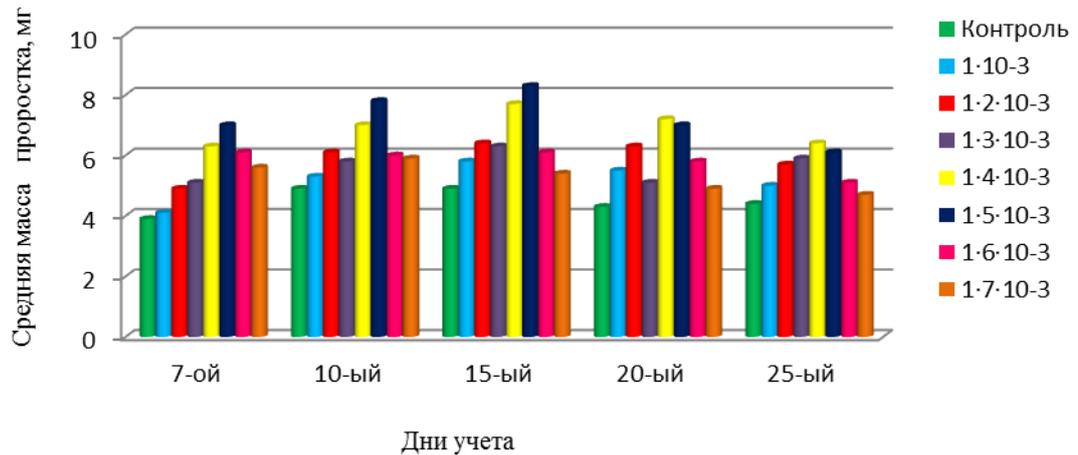


Рисунок 56 - Влияние препарата Рибав-Экстра на динамику нарастания массы проростков пихты почкочешуйной (белокорой)

Стимулятор (регулятор роста) Циркон

Применение Циркона в растворах $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л способствовало нарастанию проростков по длине. Показатели оказались выше, чем у контрольной группы, на 8,3-25%.

В сравнении с контрольными значениями, на 7-ой день отмечались ощутимые различия при использовании растворов $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л: $t_{0,05} = 3,3 > t_{st} = 2,45$ и $t_{0,05} = 3,1 > t_{st} = 2,45$.

Достоверность различий с контролем отмечалась также при обработке семян концентрацией $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л – на 20-е сутки: $t_{0,05} = 2,8 > t_{st} = 2,45$.

Применение Циркона в растворах концентраций $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$, а также $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л оказалось неэффективным. На 7-ой день отмечалось превышение величин по отношению к контрольным значениям на 10%. В последующие дни показатели по вариантам опыта демонстрировали уменьшение на 7,7-15,4% либо находились в пределах контроля (рисунок 57, приложение В, таблица 75).

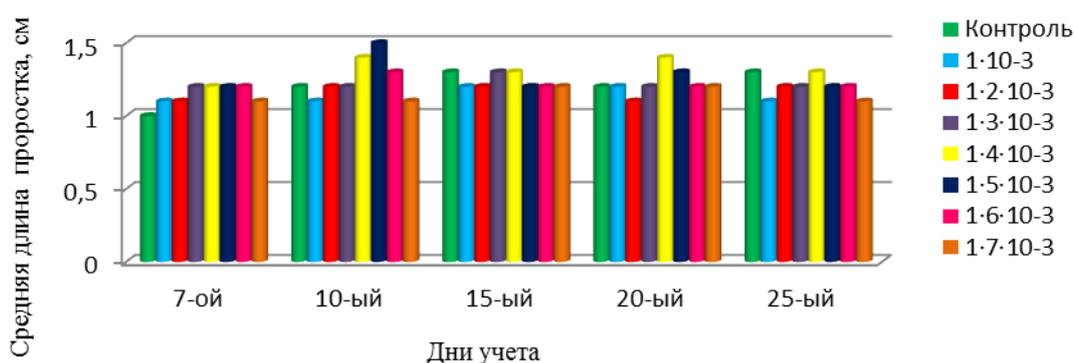


Рисунок 57 - Влияние препарата Циркон на динамику нарастания длины проростков пихты почкочешуйной (белокорой)

Воздействие на рост массы проростков было активным со стороны растворов $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л – зафиксированные цифры на 6,1-46,5% превосходили контроль. Наблюдались достоверные различия с контрольной группой: $t_{факт} > t_{табл}$ при $P = 0,05$ % и $P = 0,01$ %. Однако обработка препаратом раствором $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л на 15-ый день оказала ингибирующий эффект. Показатели снижались относительно контроля на 18,4%. Разница с контролем существенна: $t_{0,01} = 3,9 > t_{st} = 3,71$.

В растворе $1 \cdot 10^{-3}$ мл/л препарат имел ингибирующее действие. Показатели были ниже результатов контрольной группы на 2,6-20,4% (рисунок 58, приложение В, таблица 76).

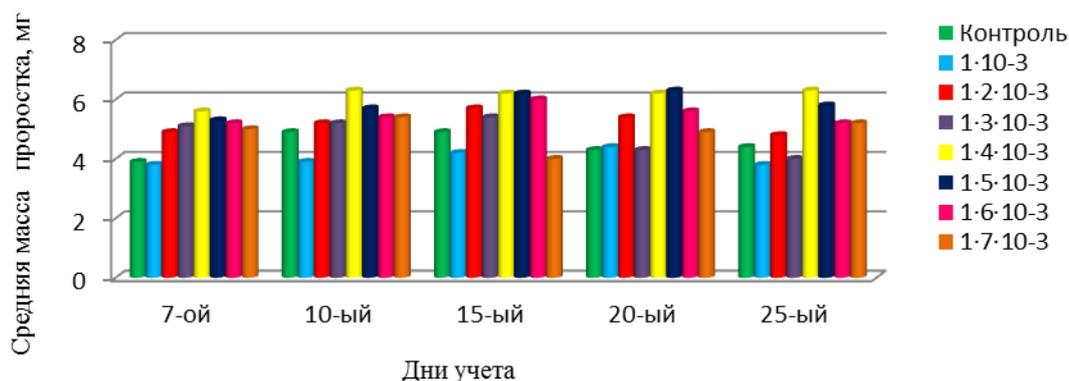


Рисунок 58 - Влияние препарата Циркон на динамику нарастания массы проростков пихты почкочешуйной (белокорой)

Стимулятор (регулятор роста) Экопин

Препарат проявил свою эффективность в отношении роста длины проростков при использовании растворов $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л в период с 7-х по 20-е сутки. Показатели превышали контроль на 7,7-40%. На 25-ый день средние значения длины проростков превышали контрольные величины на 7,7%. Наблюдалась существенная разница с контролем: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$ и $P = 0,01\%$ (рисунок 59, приложение В, таблица 77).

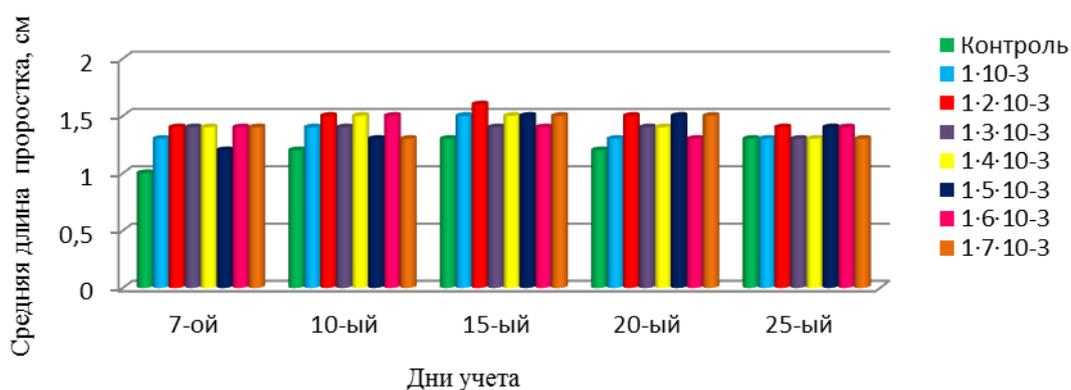


Рисунок 59 - Влияние препарата Экопин на динамику нарастания длины проростков пихты почкочешуйной (белокорой)

Также раствор Экопина во всех исследуемых концентрациях положительно сказался на росте массы проростков (рисунок 60, приложение В, таблица 78).

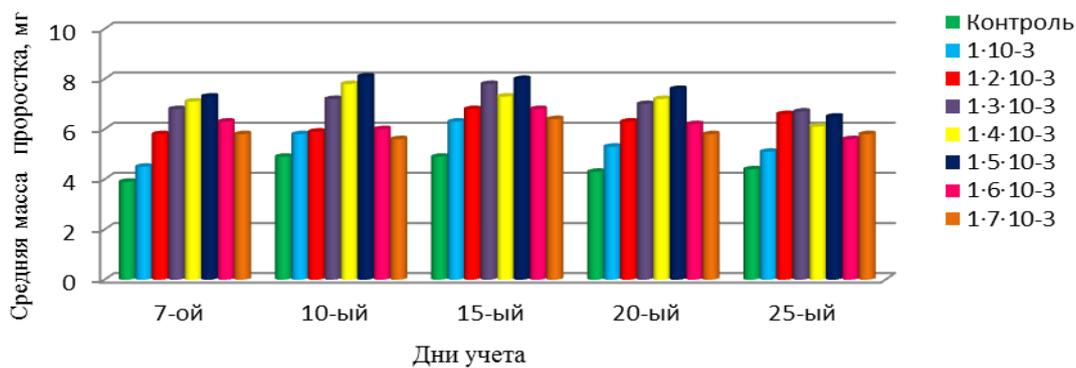


Рисунок 60 - Влияние препарата Экопин на динамику нарастания массы проростков пихты почкочешуйной (белокорой)

Показатели оказались выше контрольных на 14,3-87,2%. Выявлена достоверность различий с контрольными величинами: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$ и $P = 0,01\%$.

Стимулятор роста Эпин-Экстра

Использование концентраций $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л активно повлияло на присущую проросткам длину при действии Эпина-Экстра – зафиксированные цифры на 7,7-40% превосходили контроль. В первые дни проращивания отмечались достоверные различия с контрольными показателями при $P = 0,05\%$ и $P = 0,01\%$.

Обработка семян растворами $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ мл/л приводила к слабому влиянию препарата. Длина проростков снижалась на 7,7-23,1%. В отдельные дни учета отмечались существенные различия с контролем: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$ (рисунок 61, приложение В, таблица 79).

Применение препарата привело к ускорению нарастания показателей массы проростков. Когда использовалась концентрация $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ мл/л, более активный рост проростков наблюдался на 7-ой и 20-ый дни учета. В случае использования растворов $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л – на 7-ой. Превышение к контролю – 7,7-17,9%.

Различия с контролем существенны при обработке раствором $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ мл/л: $t_{0,05} = 3,0 > t_{st} = 2,45$. Показатели стали меньше, в сравнении с контролем, на 2,3-68,2%. Разница с контрольными величинами также оказалась существенна при использовании растворов $1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$, а также $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л – на 15-ый день, при

применении раствора $1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$ мл/л на 15-ый и 25-ый: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$ при $P = 0,05\%$ и $P = 0,01\%$ (рисунок 62, приложение В, таблица 80).

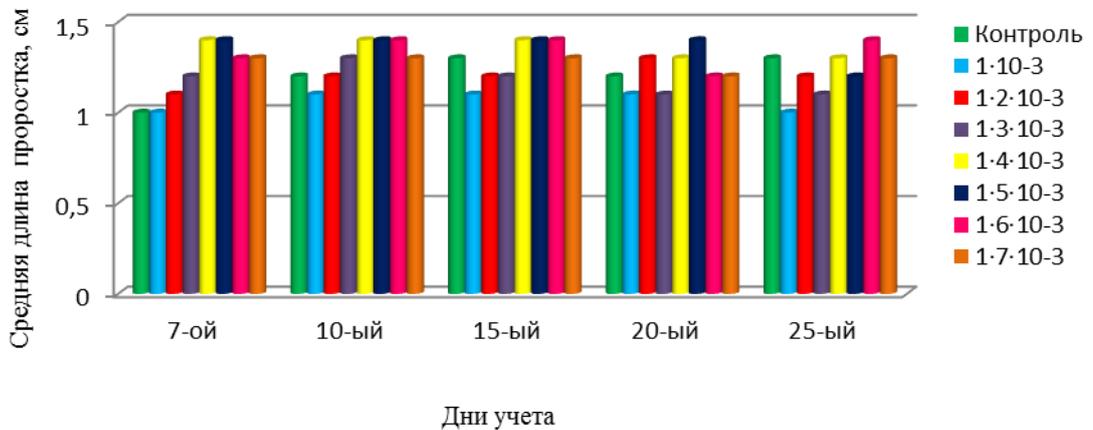


Рисунок 61 - Влияние препарата Эпин-Экстра на динамику нарастания длины проростков пихты почкочешуйной (белокорой)

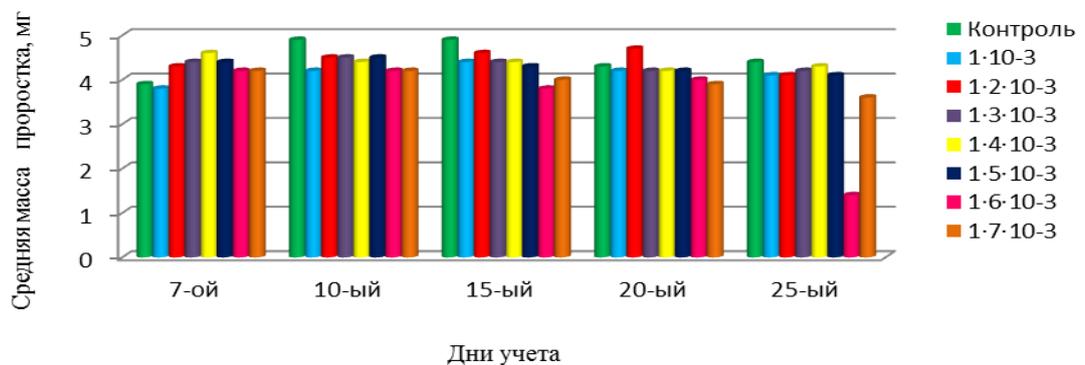


Рисунок 62 - Влияние препарата Эпин-Экстра на динамику нарастания массы проростков пихты почкочешуйной (белокорой)

Выводы:

1. Стимуляторы роста, которые были отобраны для использования в опытах и применялись при проращивании семян дальневосточных хвойных пород, показали высокую биологическую активность. Так, у сосны обыкновенной повышение био-

метрических показателей проростков по длине было зафиксировано при использовании препарата Рибав-Экстра в концентрациях $1.2 \cdot 10^{-3}$ - $1.5 \cdot 10^{-3}$ мл/л; Экопина – в концентрациях $1.2 \cdot 10^{-3}$ - $1.6 \cdot 10^{-3}$ мл/л; Циркона – в концентрациях $1.4 \cdot 10^{-3}$ - $1.6 \cdot 10^{-3}$ мл/л; Крезацина – в концентрациях $1.3 \cdot 10^{-3}$ - $1.6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Эпин-Экстра оказал менее положительный эффект.

2. Активному нарастанию проростков по длине у сосны густоцветковой способствовали Рибав-Экстра, Крезацин и Экопин в растворах $1.2 \cdot 10^{-3}$ - $1.6 \cdot 10^{-3}$ мл/л; Циркон – в растворах $1.2 \cdot 10^{-3}$ - $1.7 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Эффект от действия препарата Эпин-Экстра слабо выражен.

3. У пихты цельнолистной стимуляторы роста Экопин и Рибав-Экстра благоприятно повлияли на нарастание длины проростков во всех концентрациях растворов. Крезацин был эффективен при растворах $1.2 \cdot 10^{-3}$ - $1.6 \cdot 10^{-3}$ мл/л; Циркон – при растворах $1.2 \cdot 10^{-3}$ - $1.5 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Эпин-Экстра оказался менее эффективен.

4. У пихты почкочешуйной (белокорой) стимулирующий эффект препарата Рибав-Экстра отмечен при растворах $1 \cdot 10^{-3}$ - $1.6 \cdot 10^{-3}$ мл/л; препарата Крезацин – при растворах $1.2 \cdot 10^{-3}$ - $1.6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Экопин проявил высокую активность во всех концентрациях растворов. При использовании Эпина-Экстра высокая эффективность стимулятора отмечалась при растворах концентрациями $1.4 \cdot 10^{-3}$ - $1.7 \cdot 10^{-3}$. Циркон проявил слабую активность.

5. Используемые стимуляторы роста активно воздействовали на нарастание массы проростков. Так, у сосны обыкновенной при использовании стимуляторов: Крезацин, Экопин и Эпин-Экстра положительный эффект отмечался при применении концентраций $1.3 \cdot 10^{-3}$ - $1.5 \cdot 10^{-3}$ мл/л; при использовании препарата Циркон – при применении концентраций $1.5 \cdot 10^{-3}$ - $1.6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Рибав-Экстра оказал менее активное влияние.

6. Наиболее активно способствовал нарастанию показателей массы проростков сосны густоцветковой препарат Крезацин в растворах $1.5 \cdot 10^{-3}$ - $1.6 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Рибав-Экстра проявил свою эффективность при растворах $1.2 \cdot 10^{-3}$ - $1.6 \cdot 10^{-3}$ мл/л; Экопин – при растворах $1.2 \cdot 10^{-3}$ - $1.5 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Эпин-Экстра оказался более эффективен при использовании растворов $1.3 \cdot 10^{-3}$ - $1.4 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Циркон продемонстрировал слабую биологическую активность.

7. Нарастанию проростков по массе у пихты цельнолистной способствовали стимуляторы роста Крезацин и Экопин в концентрациях $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л; Эпин-Экстра, Рибав-Экстра и Циркон – в концентрациях $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ мл/л.

8. Нарастание массы проростков пихты почкочешуйной (белокорой) более эффективно протекало при использовании стимуляторов Рибав-Экстра и Экопин во всех концентрациях растворов. Циркон, а также Крезацин активизировали нарастание показателей массы проростков при применении концентраций $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$ мл/л. Эпин-Экстра продемонстрировал слабую эффективность.

Таким образом, проростки активно нарастали по длине и массе за счет вышеуказанных препаратов. Причем относится это ко всем рассмотренным древесным породам.

6. Влияние стимуляторов роста на грунтовую всхожесть семян и дальнейший рост сеянцев

6.1 Влияние стимуляторов роста на грунтовую всхожесть семян

Обработка семян древесных пород растворами стимуляторов повышала показатели грунтовой всхожести.

Превышения к контролю составили: у сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) – 3,8-7,2%; у сосны густоцветковой (*P. densiflora* Siebold et Zucc.) – 3,9-12,6%; у пихты почкочешуйной (белокорой) (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.) – 25-81%; у пихты цельнолистной (*A. holophylla* Maxim.) – 14-35% (таблица 1).

При обработке семян сосны обыкновенной и сосны густоцветковой стимулятором Эпин-Экстра отмечен ингибирующий эффект.

При применении стимулятора роста Крезацин наблюдалась существенность различий с контролем. У сосны обыкновенной, сосны густоцветковой, пихты цельнолистной и пихты почкочешуйной (белокорой) превышения к контрольным показателям составили: 7,2; 9,3; 26,1; 81%. При применении Рибав-Экстра у сосны обыкновенной и пихты цельнолистной превышения, по сравнению с контролем, составили 6,7 и 30,8%. При использовании стимулятора Циркон у пихты цельнолистной превышение к контролю – 20,4%; стимулятора Экопин (у сосны густоцветковой и пихты цельнолистной) – 12,6-35% и Эпин-Экстра (у пихты цельнолистной и пихты почкочешуйной (белокорой)) – 14-68,5%: $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$, при $P = 0,05\%$ (таблица 1).

Установлено, что предпосевное замачивание семян сосны обыкновенной и густоцветковой, пихты почкочешуйной (белокорой) и цельнолистной указанными препаратами оказывает стимулирующее влияние на их прорастание. Учитывая, что периодичность семеношения изучаемых хвойных древесных пород составляет два-

четыре года, возникает потребность в длительном хранении подготовленных для опытов семян, что снижает их грунтовую всхожесть.

Таким образом, предпосевная обработка семян стимуляторами роста позволит решить проблему сохранения их грунтовой всхожести и выращивания высококачественного посадочного материала (Гуков, 2002, 2005-2006; Урусов, 1995, 1999, 2004, 2007; Усенко, 1966, 1969, 1979, 2009).

Таблица 1 - Влияние препаратов на показатели грунтовой всхожести семян хвойных пород, произрастающих в условиях южного Приморья

Концентрация 1мл/4л	Всхожесть, % (M±m)			
	Сосна обыкновенная	Сосна густоцветковая	Пихта цельнолистная	Пихта почкочешуйная (белокоря)
Контроль	87,7±1,5	78,7±3,4	35,7±0,9	18,4±0,3
Крезацин	94,0±0,6*	86,0±0,6*	45,0±1,5*	33,3±0,5*
% к контролю	+7,2	+9,3	+26,1	+81,0
Рибав-Экстра	93,6±0,3*	81,8±0,2	46,7±0,9*	25,7±0,9
% к контролю	+6,7	+3,9	+30,8	+39,7
Циркон	91,0±0,6	84,7±0,3	43,0±0,6*	23,0±0,5
% к контролю	+3,8	+7,6	+20,4	+25,0
Экопин	92,7±0,6	88,6±0,3*	48,2±0,4*	26,4±0,4
% к контролю	+5,7	+12,6	+35,0	+43,5
Эпин-Экстра	82,7±0,3*	72,0±0,6	40,7±0,9*	31,0±1,2*
% к контролю	-5,7	-8,5	+14,0	+68,5

Наглядно это представлено на графике (рисунок 63).

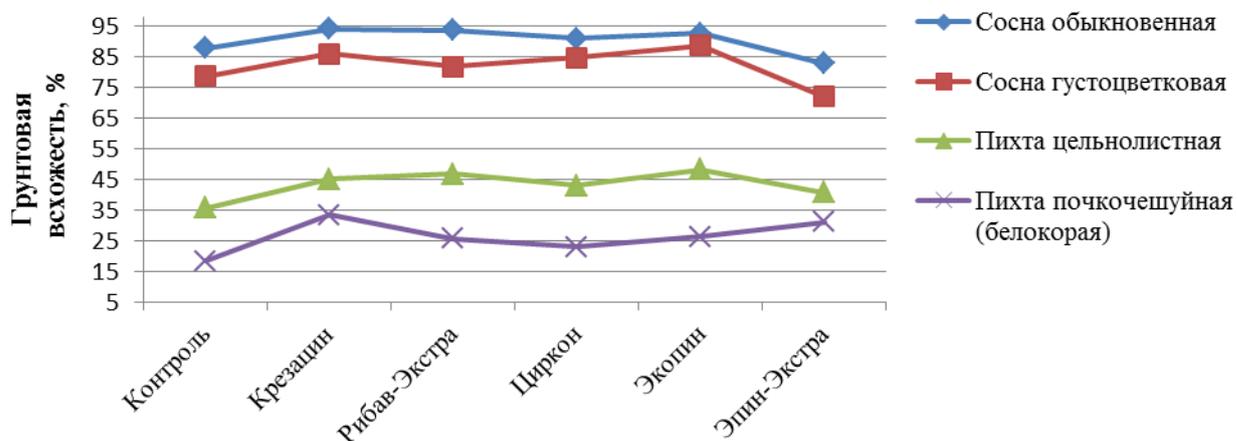


Рисунок 63 - Влияние препаратов на показатели грунтовой всхожести семян, изучаемых хвойных пород

6.2 Влияние стимуляторов на дальнейший рост сеянцев

Рост сеянцев характеризуется морфометрическими показателями, которые значительно зависят от рассматриваемых препаратов. В частности, присущие им параметры (линейные и объемные) меняются под действием стимуляторов.

Если провести анализ данных метеонаблюдений, которые проводились на объекте исследований, можно прийти к следующему заключению. Те погодные условия, которые были отмечены здесь в период проведения опытов, не выходили за границы среднеголетних показателей.

6.2.1 Влияние стимуляторов на дальнейший рост сеянцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.)

Отмеченное положительное воздействие проведенной корневой подкормки сеянцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) препаратами было замечено уже в первый год их выращивания.

На нарастание высоты сеянцев первого года роста стимулирующий эффект оказала двукратная их подкормка стимуляторами роста: Крезацин, Циркон, Рибав-Экстра и Экопин. Превышения относительно контроля составили 20,3-43,5%. Различия с контролем существенны. У стимулятора роста Эпин-Экстра активность снизилась. Превышение, по сравнению с контролем, составило 10,1-15,9% (приложение В, таблица 81).

Все примененные в опытах стимуляторы роста эффективно влияли на увеличение диаметра шейки корня. Так, при использовании стимулятора роста Крезацин показатели оказались выше контрольных на 22,2-33,3% (в зависимости от концентрации) при использовании стимуляторов Рибав-Экстра и Циркон – на 33,3-38,9%, Экопин – на 27,8-33,3%, Эпин-Экстра – на 11,1-16,7%.

Увеличение длины мочки корня превысило контрольные показатели на 19,1-44,1% при применении растворов концентрацией 1мл/5л воды, на 35,3-52,9% – при подкормке стимуляторами концентрацией растворов 1мл/10л.

Активизация роста сеянцев в однолетнем возрасте в сочетании с корневой подкормкой способствовала последующему активному росту двухлетних сеянцев. Наиболее активный рост сеянцев по морфометрическим параметрам наблюдался при концентрации растворов 1мл/10л. Так, при применении концентрации 1мл/5л превышения по отношению к контролю по высоте составили 17-31,3%, а при концентрации 1мл/10л, соответственно – 19-75,5% (приложение В, таблица 82).

На нарастание сеянцев по диаметру шейки корня активное влияние оказали стимуляторы роста при концентрации растворов 1мл/10л (превышения к контролю – 5,9-11,8%).

Более высокий положительный эффект при нарастании длины мочки корня оказали препараты Рибав-Экстра, а также Циркон при применении различных растворов концентраций и Экопин при использовании концентрации 1мл/10л: превышения относительно контроля составили 27,1-36,1%.

Испытываемые стимуляторы роста оказали положительный эффект и на увеличение биомассы двухлетних сеянцев. Так, при подкормке сеянцев препаратом Крезацин превышения относительно контроля составили 108,9-136,3%, Рибав-Экстра – 124,4-162,2%, Циркон – 63,7-108,1% и Экопин – 131,9-185,2%. Эпин-Экстра также положительно повлиял на нарастание биомассы сеянцев, обеспечив превышение контрольных показателей на 30,4-46,7% (приложение В, таблица 83).

Такие высокие показатели у стимулятора Крезацин можно объяснить с входящей в состав препарата триэтаноламмониевой солью ортокрезоксиуксусной кисло-

ты, повышающей рост, развитие растений, их корнеобразование. У Рибав-Экстра – наличием глутаминовой кислоты, обеспечивающей рост растений; у препарата Циркон – влиянием кофейной кислоты, улучшающей ростовые показатели. Положительный эффект Экопина, возможно, объясняется с входящими в его состав, терпеновыми кислотами, стимулирующими рост растений. У стимулятора Эпин-Экстра повышение ростовых показателей можно объяснить действием эпибрасинолида, оказывающего стимулирующее влияние на демонстрируемый растениями рост и присущее им развитие.

6.2.2 Влияние стимуляторов на дальнейший рост сеянцев сосны густоцветковой (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.)

Корневая подкормка сеянцев сосны густоцветковой (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.) стимуляторами роста также привела к положительному эффекту. Зафиксировать активный рост биометрических показателей сеянцев удалось уже в первый год. В случае с использованием растворов Крезацина 1мл/5л и 1мл/10л средние темпы роста однолетних сеянцев по длине мочки корня превысили значения контроля на 17,4-24,6%, Рибав-Экстра – на 7,2-31,9%, Циркона – на 20,3-24,6%. Стимуляторы роста Экопин и Эпин-Экстра проявили себя менее эффективно: превышения к контролю составили, соответственно: 2,9-4,3 и 5,8-7,2%.

По диаметру корневой шейки превышения к контролю составили: 4-12% (Эпин-Экстра), 16-20% (Крезацин), 28-32% (Рибав-Экстра), 20-36% (Циркон) и 8-16% (Экопин).

Наращение однолетних сеянцев по высоте более эффективно протекало при их корневой подкормке препаратами: Крезацин, Рибав-Экстра, а также Циркон. Результаты оказались выше показателей контрольной группы на: 16,7-29,5, 38,5-46,2 и

24,4-57,7%, соответственно. Различия с контролем существенны. Экопин и Эпин-Экстра оказали меньший эффект – в случае их использования превышения относительно контрольных показателей составили: 5,1-7,7 и 6,4-12,8% (приложение В, таблица 84).

Используемые в ходе опытов стимуляторы роста показали высокую активность и на второй год роста сеянцев (приложение В, таблица 85). Крезацин, Рибав-Экстра и Циркон оказали положительное действие на повышение длины мочки корня при концентрации растворов 1мл/10л. Превышения к контролю составили: 21,1-39,4, 27,5-29,6 и 21,1%.

Экопин, Эпин-Экстра и Циркон (концентрацией растворов 1мл/5л) менее эффективны. Здесь превышения к контролю снизились до: 10,6-13,4, 4,2-6,3 и 2,8%.

По диаметру корневой шейки превышения относительно контроля были в пределах 2,6 (Эпин-Экстра) - 18,4% (Рибав-Экстра).

Все испытанные стимуляторы оказали активное влияние на высоту сеянцев. Превышения к контрольным величинам – 15,1 (Эпин-Экстра) - 46,5% (Крезацин). Различия с контролем достоверны.

Сеянцы возрастом 2 года (состояние воздушно-сухое) характеризовались увеличением биомассы за счет активного действия, оказываемого Экопином, Крезацином и Рибавом-Экстра (приложение В, таблица 86). При концентрациях 1мл/5л и 1мл/10л превышения относительно контроля составили: 140,9-151,2, 128,3-176,4 и 157,5%.

6.2.3 Влияние стимуляторов на дальнейший рост сеянцев пихты цельнолистной (*Abies holophylla* Maxim.)

При проведении корневой подкормки сеянцев пихты цельнолистной (*Abies holophylla* Maxim.) стимуляторами роста наблюдался также эффективный рост их

биометрических показателей (приложение В, таблица 87).

Отмечено нарастание корневой системы. Более активное воздействие стимуляторов роста наблюдалось при корневой подкормке сеянцев препаратами: Рибав-Экстра, Циркон и Крезацин. Так, при использовании растворов концентрацией 1мл/10л превышение показателей длины мочки корня относительно контроля составило при применении Циркона – 22,1%, Крезацина и Рибав-Экстра, соответственно: 16,2-19,1%. При концентрации 1мл/5л превышения по отношению к контролю составили 11,8 (Крезацин) - 19,1% (Циркон и Рибав-Экстра) (Острошенко, 2020).

Одновременно с увеличением длины мочки корня отмечался активный рост сеянцев и по показателям диаметра корневой шейки. Превышения к контролю, в зависимости от стимулятора и его концентрации, составили 4,5-13,6% (Острошенко, 2020).

Эффективное действие стимуляторов роста на нарастание длины мочки корня активизировало также их высоту. Так, при применении концентрации стимуляторов 1мл/10л превышения к контролю составили: при подкормке стимулятором Эпин-Экстра – 21,6%, Циркон и Крезацин – 33,3-35,3%, Экопин и Рибав-Экстра – 27,5-29,4%. Активный рост сеянцев наблюдался при применении стимулятора Циркон. Концентрация 1мл/5л оказалась менее эффективна. Превышения относительно контрольных величин снижались до 15,7-25,5%. Различия с контролем существенны (Острошенко, 2020).

Присущие сеянцам биометрические параметры нарастали за счет корневой подкормки (в возрасте одного года).

Показатели роста двухлетних сеянцев, в зависимости от концентрации раствора, превысили значения контрольной группы: по нарастанию высоты – на 19,4-44,9%; диаметру корневой шейки – на 3,6-28,6%, длине мочки корня – на 1,2-51,6% (приложение В, таблица 88) (Острошенко, 2020).

Сеянцы, которые обрабатывались Цирконом и Крезацином в концентрации 1мл/10л, показали более активный рост.

Ускоренный рост сеянцев продолжился даже после прекращения подкормки в начале третьего вегетационного сезона (приложение В, таблица 89). Сеянцы до-

стигали стандартных размеров, а в конце вегетационного сезона значительно их превышали. Особенно активно росли сеянцы, получавшие подкормку препаратами: Крезацин, Циркон, Рибав-Экстра, а также Экопин концентрацией 1мл/10л. Наблюдалась существенность различий с контролем. Применение концентрации раствора 1мл/5л менее эффективно (Острошенко, 2020).

Биомасса сеянцев росла активнее за счет стимуляторов роста, применяемых в ходе опытов (состояние воздушно-сухое). Наиболее высокая эффективность продемонстрирована: Экопином, Цирконом, Рибавом-Экстра и Крезацином. В сравнении с контролем, результаты оказались более высокими, в зависимости от концентрации, на: 140,1-179,7, 125,4-158,5, 142,1-179,9 и 100,3-126,3%, соответственно. Эпин-Экстра продемонстрировал меньшую эффективность – превышение к контрольным показателям находилось в пределах 97,2-111,3% (приложение В, таблица 90) (Острошенко, 2020).

6.2.4 Влияние стимуляторов на дальнейший рост сеянцев пихты почкочешуйной (белокорой) (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.)

Пихта почкочешуйная (белокорая) (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.) поначалу растет не очень быстро, однако затем происходит интенсификация ее роста (Усенко, 1969).

Уже в течение первых 12 месяцев рост сеянцев стал более активным за счет стимуляторов роста, используемых для их корневой подкормки. Отмечен активный рост корневой системы. Показатели однолетних сеянцев при замере длины мочки корня после подкормки стимулятором Крезацин (в зависимости от концентрации) превысили контрольные на 23,7-28,8%, Рибав-Экстра – на 33,9-37,3%, Циркон – на 32,2-49,2%, Экопин – на 39-44,1%, Эпин-Экстра – на 28,8-33,9%. Аналогично, при

проведении замера диаметра корневой шейки сеянцы превышали контроль на 28,6-57,1%; средние значения высоты превышали контроль на 3,6-35,7% (приложение В, таблица 91).

Активизация роста сеянцев в первый год роста вместе с дальнейшей корневой подкормкой обусловила последующий ускоренный их рост в двухлетнем возрасте. Превышения относительно контроля по длине мочки корня при подкормке стимулятором Крезацин, в зависимости от стимулятора роста и его концентрации, составили 2,1-5,2%, Рибав-Экстра – 11,5-18,8%, Циркон – 12,5-15,6%, Экопин – 16,7-34,4%, а также Эпин-Экстра – 2,1-3,1%; по диаметру шейки корня, соответственно, 5,3-26,3%. Препараты, отобранные для опытов, оказались эффективны в концентрации 1мл/10л. Результаты, если сравнивать с контрольными показателями высоты, превышали на 7,7-51,3%. Больше эффективностью обладали: Циркон, Экопин, Рибав-Экстра и Эпин-Экстра во всех концентрациях, а также Крезацин в концентрации 1мл/10л (приложение В, таблица 92).

Эффективность влияния стимуляторов на рост сеянцев, отмеченная в первые два года, наблюдалась и в третий год. Так, по длине мочки корня превышения, в сравнении с контролем, зависимо от концентрации раствора, у стимулятора роста Крезацин составили 13,4-33%, Рибав-Экстра – 27,7-34,8%, Циркон – 26,8-44,6%, Экопин – 38,4-42%, Эпин-Экстра – 7,1-17%. Соответственно, показатели диаметра корневой шейки превысили контроль на 3,3-26,7%; по высоте – на 3,6-83,3% (приложение В, таблица 93).

У трехлетних сеянцев наблюдалась высокая активизация роста при проведении корневой подкормки стимуляторами роста Циркон и Крезацин при применении концентрации растворов 1мл/10л.

Продолжился активный рост сеянцев и в четырехлетнем возрасте (приложение В, таблица 94). Результаты замеров высоты сеянцев, в сравнении с контрольными (в зависимости от препарата и его концентрации), оказались выше у Крезацина – на 21,2-58,9%, у Циркона – на 24,7-28,1%, у Рибав-Экстра – на 26-40,4%, у Экопина – на 31,5-52,7%; у Эпина-Экстра – на 15,1-21,9%; замеров диаметра корневой шейки –

выше на 6,7-43,3%; замеров длины мочки корня – выше на 6,1-46,6%. В связи с отсутствием в ОСТе 56-98-93 требований к размерам надземной части сеянцев пихты почкочешуйной, за ориентир были взяты показатели пихты сахалинской (*Abies sachalinensis* Fr. Schmidt).

Испытанные стимуляторы положительно влияли на увеличение биомассы сеянцев пихты почкочешуйной (белокорой) в четырехлетнем возрасте. В зависимости от концентрации раствора, превышения по отношению к контролю при применении стимулятора Крезацин составили 69,5-89,7%, Циркон – 198,3-286,7%, Рибав-Экстра – 235,6-268,2%, Экопин – 204,7-233% и Эпин-Экстра – 76-85,8% (приложение В, таблица 95).

6.3 Экономическая эффективность выращивания посадочного материала

При выращивании сеянцев с использованием стимулятора Крезацин (вариант 1) общие затраты составили 2080652,07 руб. (таблица 2).

Затраты включают: заработную плату рабочих – 1897489,66 руб. (приложение Б, таблица 3), плюс затраты на содержание тракторов и рабочих машин – 79272,8 руб. (приложение Б, таблица 9); транспортный налог – 4100 руб. (приложение Б, таблица 9); налог на имущество – 23739,61 (приложение Б, таблица 9); закупка материалов – 76050 руб. (стимулятора роста для корневой подкормки сеянцев) по варианту 1 (приложение Б, таблица 9).

При выращивании сеянцев без применения стимулятора роста (вариант 2) общие затраты составили 2164395,54 руб. (таблица 2).

Затраты включают: заработную плату рабочих – 2054631,68 (приложение Б, таблица 13), затраты на содержание тракторов и рабочих машин – 81924,25 руб. (приложение Б, таблица 19); транспортный налог – 4100 руб. (приложение Б, таблица 19); налог на имущество – 23739,61 руб. (приложение Б, таблица 19).

Затраты на выращивание одной тысячи штук семян – 797,9 руб. (таблица 2) рассчитываются в таблице 9 РТК (приложение Б, таблица 9): от суммы полной себестоимости (2164395,54 руб.) рассчитываем прибыль – 15% (324659,33 руб.). Сумма полной себестоимости и прибыли составит – «всего» (2489054,87 руб.), от которой рассчитываем налог на добавленную стоимость – 18% (448029,87 руб.). Данный результат суммируем с (2489054,87 руб.). Полученная сумма составит сметную цену (2937084,74 руб.), которую затем делим на количество выращенных семян (3681 тыс. шт.) и получим указанную выше сумму – 797,9 руб.

Стоимость от реализации выращенных семян (9202,5 тыс. руб.) указана в таблице 10 РТК – Планирование источников покрытия расходов (приложение Б, таблица 10).

Прибыль рассчитана: сумма реализации семян (9202500 руб.) минус общие затраты (2164395,54) (приложение Б, таблица 21).

Для расчета прибыли (7839347,93 руб.) от стоимости реализации посадочного материала (9920000 руб.) вычитаем расходы на выращивание посадочного материала (2080652,07 руб.).

Применение стимулятора роста при выращивании посадочного материала более рентабельно, в сравнении с выращиванием без использования стимулятора.

Таблица 2 - Сравнительная экономическая эффективность по вариантам выращивания семян сосны обыкновенной в южной части Приморья по затратам и прибыли

№ п/п	Виды производственных затрат	Ед. измерения	Сумма по показателям затрат	
			вариант 1	вариант 2
1	Количество выращенных семян	тыс. шт.	3968	3681
2	Период выращивания семян до достижения стандартных размеров	лет	2	3
3	Затраты на выращивание посадочного материала	руб.	2080652,07	2164395,54
	в том числе:			
4	Заработная плата рабочих	руб.	1897489,66	2054631,68
5	Затраты на содержание тракторов и рабочих машин	руб.	79272,8	81924,25

6	Транспортный налог	руб.	4100	4100
7	Налог на имущество	руб.	23739,61	23739,61
8	Затраты на приобретение стимуляторов	руб.	76050	-
9	Затраты на выращивание 1000 шт. сеянцев	руб.	711,55	797,9
10	Стоимость от реализации посадочного материала	тыс. руб.	9920	9202,5
11	Прибыль	тыс. руб.	7839,34	7038,1

Как можно заключить, при использовании Крезацина при выращивании сеянцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) величина дополнительного экономического эффекта будет обеспечиваться за счет сокращения срока выращивания сеянцев на 1 год (33%) и увеличения выхода посадочного материала (на 7,2%). Прибыль от реализации посадочного материала возрастает на 10,2%. (Пример: $(7038,1 \cdot 100\%) / 7839,34 = 89,8\%$, затем $100\% - 89,8\% = 10,2\%$).

Выводы:

1. Установлено, что при предпосевной обработке семян указанных древесных пород испытываемыми стимуляторами роста обеспечивается повышение показателей грунтовой всхожести на 3,8-81%. При предпосевном замачивании семян сосны обыкновенной и густоцветковой препаратом Эпин-Экстра отмечен ингибирующий эффект.

2. В процессе проведения опытов по выращиванию на лесном питомнике сеянцев хвойных древесных пород выявлены наиболее эффективные стимуляторы роста: для сосны обыкновенной и пихты цельнолистной – Крезацин, Циркон, Рибав-Экстра и Экопин концентрацией растворов 1мл/10л. Для сосны густоцветковой – стимуляторы: Крезацин, Экопин и Рибав-Экстра при применении концентраций 1мл/5л и 1мл/10л, и Циркон при использовании концентрации 1мл/10л. Экопин и Рибав-Экстра более положительный эффект на ускорение роста сеянцев пихты почкочешуйной (белокорой) проявляют при концентрациях 1мл/5л и 1мл/10л, и Циркон при применении концентрации 1мл/10л, обуславливая более высокие темпы корнеобразования, нарастания высоты и биомассы сеянцев.

3. Двухлетние сеянцы сосны обыкновенной и сосны густоцветковой, трехлетние – пихты цельнолистной и четырехлетние сеянцы пихты почкочешуйной (белокорой), выращенные при корневой подкормке стимуляторами роста, по высоте и толщине стволика у корневой шейки соответствуют требованиям действующего ОСТа 56-98-93 (стандартные), превышая показатели нарастания сеянцев по высоте (15 см) – на 14,7-72, 42-80,7, 13,3-49,3 и 12-54,7%; по диаметру шейки корня (3,5 мм) для сосны обыкновенной и сосны густоцветковой, (3 мм) для пихты почкочешуйной (белокорой) и (2,5 мм) для пихты цельнолистной – на 2,9-8,6, 11,4-28,6, 6,7-43,3 и 20-48% (ОСТ 56-98-93).

Применение стимуляторов роста активизирует нарастание биометрических показателей сеянцев и, как следствие, сокращает сроки их выращивания на один год, до достижения возраста стандартных размеров.

4. Выявлена возможность сокращения периода выращивания сеянцев на питомнике на один год и активизация их роста по биометрическим показателям. Повышение биометрических параметров сеянцев при применении стимулятора Крезацин, возможно, связано с входящей в состав препарата триэтаноламмониевой солью ортокрезоксиуксусной кислоты, повышающей рост, развитие растений, их корнеобразование. У Рибави-Экстра – наличием глутаминовой кислоты, обеспечивающей рост растений по высоте, развитие корневой системы; у препарата Циркон – влиянием кофейной кислоты, улучшающей ростовые показатели сеянцев. Положительный эффект Экопина объясняется терпеновыми кислотами, стимулирующими рост растений. Стимулятор Эпин-Экстра способствует повышению высоты сеянцев, что можно объяснить воздействием эфирбрасинолида, который положительно влияет на рост и развитие растений.

5. Выращенные двухлетние сеянцы сосны обыкновенной и густоцветковой, а также трехлетние пихты цельнолистной и четырехлетние сеянцы пихты почкочешуйной (белокорой) пригодны для выращивания саженцев, их также можно пересаживать в школьное отделение питомника или использовать при закладке лесных культур в Гослесфонде. Они будут востребованы в ландшафтном строительстве. Их также можно использовать для ведения последующей научно-исследовательской ра-

боты по пролонгированию выращивания саженцев.

6. Часть посадочного материала передана отделу интродукции древесных растений ГТС – филиал ФНЦ Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН для дальнейшего выращивания в дендрарии и на питомнике с целью продолжения автором научных исследований по пролонгированию влияния стимуляторов на дальнейший рост хвойных. Оформлен акт внедрения.

7. Период выращивания сеянцев с применением стимулятора роста до достижения ими стандартных, в соответствии с ОСТ 56-98-93 размеров, составляет два года, без использования стимулятора роста – три года. Затраты на выращивание 1 тыс. шт. сеянцев сосны обыкновенной с использованием стимулятора роста составляют 711,55 руб.; без стимулятора – 797,9 руб.

7. Новые способы возобновления дальневосточных лесов

7.1 Исследование влияния технологических режимов предпосевной обработки (дражирования) семян на физические свойства оболочек и биологические свойства дражированных семян

7.1.1 Физические свойства оболочек

В практике лесного хозяйства стимуляторы роста нашли широкое применение, которое продолжает расширяться. Одним из таких направлений является дражирование семян.

Научная новизна – разработан состав дражировочной смеси и технологический процесс дражирования для предпосевной обработки семян хвойных древесных пород.

Разработанный на кафедре лесоводства Приморской государственной сельскохозяйственной академии (г. Уссурийск) электромеханический дражиратор позволяет проводить дражирование семян хвойных, мелких по размерам (сосна – *Pinus L.*, лиственница – *Larix Mill.*). Процесс дражирования семян включает два этапа (Акимов, 2016; Ostroshenko, 2018). Первый этап – формирование первого дражировочного слоя вокруг семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris L.*), которое проводится при продолжительности дражирования 7-8 мин.

По окончании первого этапа дражирования максимальная толщина дражировочного слоя (оболочки) семени составила 0,3-0,4 мм (рисунки 64, 66). Такая оболочка не разрушается высевающим аппаратом сеялки. Диаметр полученных драже – 3,2-3,8 мм (Ostroshenko, 2018).

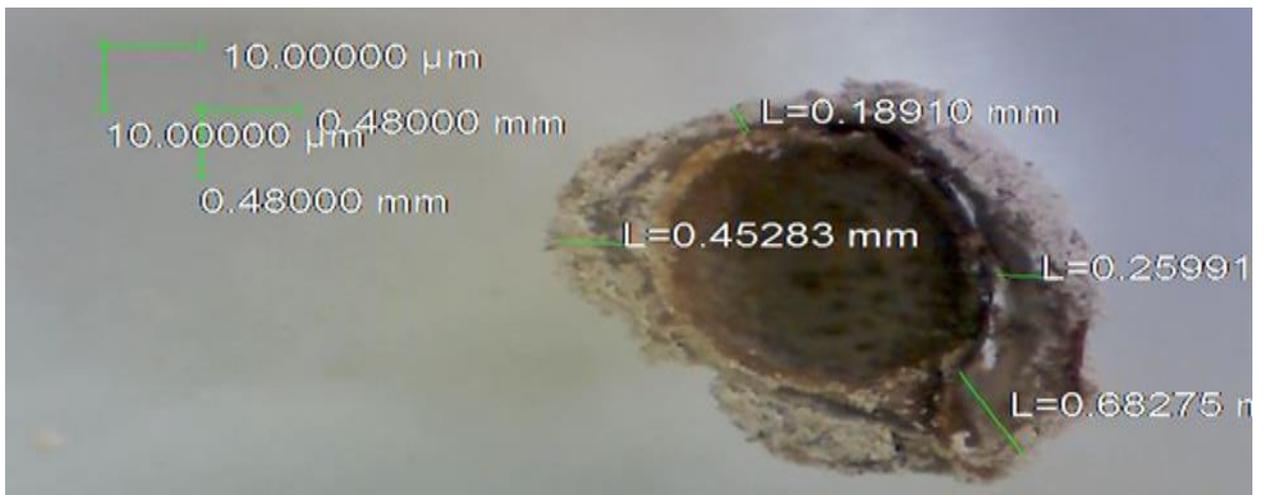


Рисунок 64 - Толщина дражировочного слоя, сформированного вокруг семени сосны обыкновенной на первом этапе дражирования (время дражирования – 7 мин.)

На втором этапе дражирования проводится наращивание толщины дражировочного слоя. Продолжительность второго этапа дражирования семян – 6 мин. Толщина дражировочного слоя – 0,6 мм (рисунки 65, 66) (Ostroshenko, 2018).

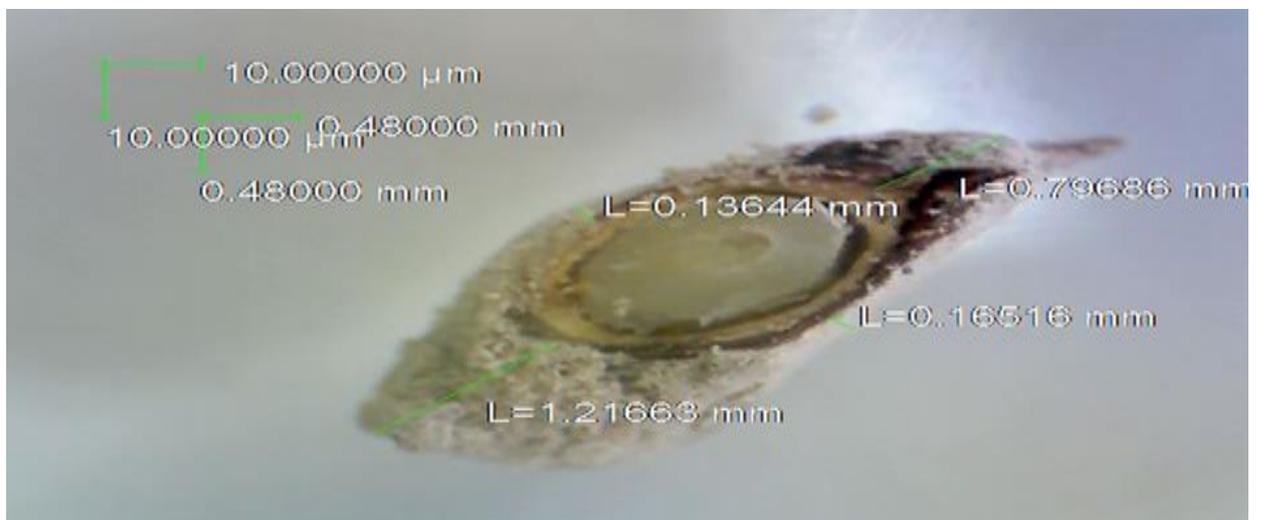


Рисунок 65 - Толщина дражировочного слоя, сформированного вокруг семени сосны обыкновенной на втором этапе дражирования (время 2+6 мин.)

Помещенные в воду дражированные семена в первый день учета имели высокую степень прочности. В последующие дни отмечено их набухание и снижение прочности прикрепления дражировочного слоя к семени (Ostroshenko, 2018).

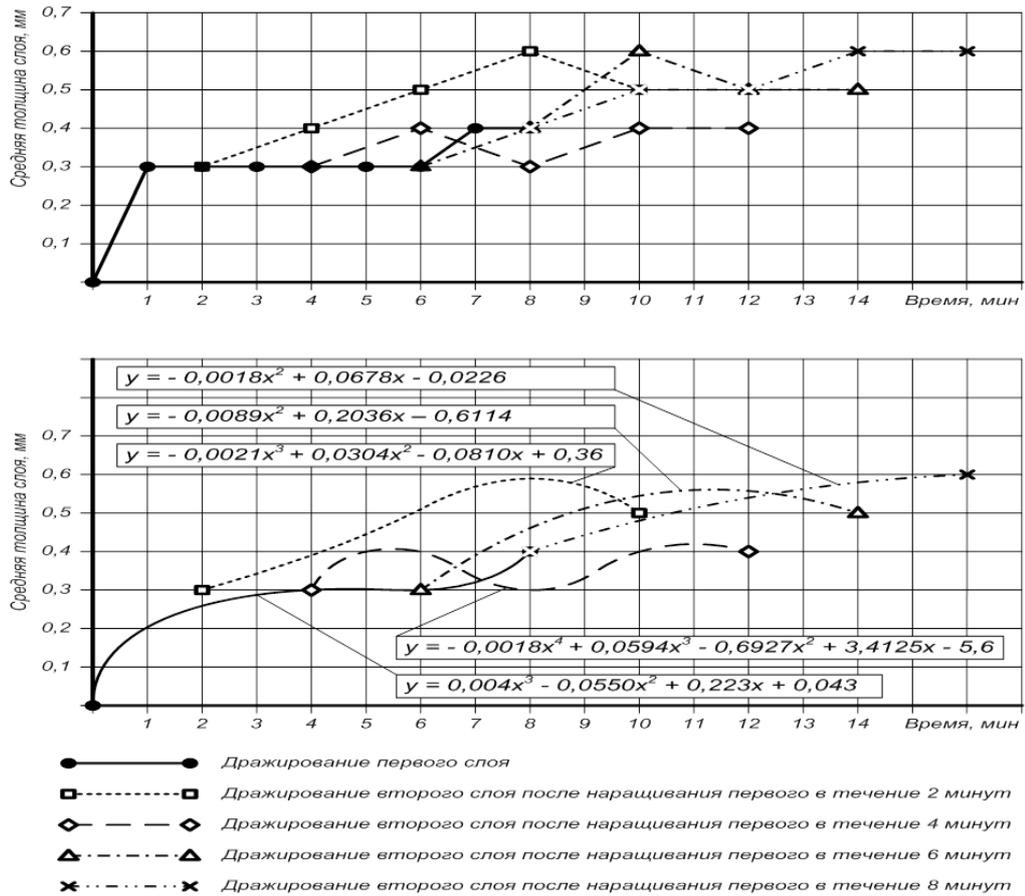


Рисунок 66 - Динамика наращивания дражировочного слоя на семенах сосны обыкновенной
вверху – опытная информация; внизу – выравнивание теоретическим законом

По заказу Министерства Иркутской области часть задражированных семян была передана заказчику, который высевал их на своем питомнике. Получен акт внедрения.

7.1.2 Биологические свойства дражированных семян

Грунтовая всхожесть, высеянных на лесном питомнике дражированных семян, была ниже контроля на 6,8% (таблица 3, рисунок 67).

Таблица 3 - Влияние дражирования семян сосны обыкновенной на грунтовую всхожесть

Семена дражированные		Контроль	
повторности	грунтовая всхожесть, %	повторности	грунтовая всхожесть, %
1	79	1	96
2	91	2	98
3	88	3	83
Среднее значение	86,0		92,3
Ошибка среднего, m	±3,6		±4,7
Достоверность, t_m	23,9		19,6
Точность опыта, P, %	4,2		5,1

Включение связующего вещества в драже не привело к повышению грунтовой всхожести семян. Ошибка среднего значения – в пределах 3,6-4,7; достоверность опыта составила 19,6-23,9. Точность опыта – 4,2-5,1. Длительность прорастания дражированных семян была на 4-5 дней дольше длительности прорастания контрольных не дражированных семян.

В опытах, проведенных сотрудниками ЛенНИИЛХа Е.Л. Маслаковым, Л.А. Лебеденко, В.Д. Альбертом, грунтовая всхожесть дражированных семян также была ниже контроля. Однако положительная роль данного способа подготовки семян к посеву, по мнению авторов, проявилась в активизации дальнейшего роста сеянцев, их охвоении и нарастании линейных показателей (Маслаков, 1985). Положительную роль дражирования семян сельскохозяйственных культур отмечает и Мухин В.Д. (Мухин, 1971).

Дражировочная смесь плотно закрепляется на семенах, обеспечивая проростки питательными веществами, способствуя активизации их роста. Так, двулетние сеянцы, выращенные из дражированных семян, превышали показатели контроля: по высоте – на 21,9% (различия с контрольными значениями достоверны: $T = 12,7 \geq 3$); по длине мочки корня – на 10,3%; толщине стволика у корневой шейки – на 16,1%; общей массе – на 35,1% (таблица 4). Согласно действующему ОСТу показатели роста сеянцев соответствуют стандартным размерам, превышая их.



Рисунок 67 - Однолетние сеянцы сосны обыкновенной

Слева – контроль; справа – сеянцы сосны обыкновенной
из дражированных семян

Таблица 4 - Показатели роста двулетних сеянцев сосны обыкновенной, выращенных из дражированных семян

№ п/п	Высота, см	Длина мочки корня, см	Толщина стволика у корне- вой шейки, мм	Масса сеянцев, грамм				
				стволи- ка	хвой	Итого надзем ная	Корне- вой си- стемы	Общая масса
Контроль	12,8	11,7	3,1	1,41	0,67	2,08	0,57	2,65
Дражированные семена	15,6	12,9	3,6	1,97	0,92	2,89	0,69	3,58
% к контролю	+21,9	+10,3	+16,1	+39,7	+37,3	+38,9	+21,1	+35,1

7.2 Стимулятор роста «Пихторост» и его влияние на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной

В процессе проращивания семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) выявлено, что значительное положительное воздействие на энергию прорастания, а также лабораторную всхожесть семян оказал стимулятор роста «Пихторост».

Научная новизна заключается в том, что впервые разработан стимулятор роста растений на основе древесной зелени пихты цельнолистной с добавлением мочевины.

В ходе проведенного исследования установлено, что оптимальная концентрация препарата – 1кг/5л дистиллированной воды. Разработанный стимулятор «Пихторост» – биологически активное вещество, обладающее фунгицидной, бактерицидной и ростостимулирующей активностью, повышающее показатели энергии прорастания и всхожести семян хвойных древесных растений и сельскохозяйственных культур, обладающее ростостимулирующими свойствами (патент *RU № 2701512 МПК А01N 65/00 А01N 33/00 А01P 21/00, опубл. 27.09.2019*).

Стимулятор роста включает в качестве действующего вещества 1,6 мас.% сумму экстрактивных веществ и 11,4% мас.% сумму полифенолов: танины – 6,2 мас.%, флавоноиды (витамин Р) – 0,2 мас.%, фенолкарбоновые кислоты – 4,8 мас.%, антоцианы – 0,1 мас.%, каротиноиды (провитамин А) – 0,002 мас.%, сапонины – 0,1 мас.%, водорастворимые полисахариды – 1,6 мас.%, а также аскорбиновую кислоту (витамин С) – 0,2 мас.%, выделенные из древесной зелени пихты цельнолистной с добавлением 20 мас.% мочевины и дистиллированной воды.

Сумма экстрактивных веществ	1,6%
Сумма полифенолов	11,4%
В том числе	
Танины конденсированного ряда	6,2%
Флавоноиды (витамин Р)	0,2%
Фенолкарбоновые кислоты	4,8%
Антоцианы	0,1%
Каротиноиды (провитамин А)	0,002%
Сапонины	0,1%
Водорастворимые полисахариды:	1,6%
Аскорбиновая кислота (витамин С)	0,2%
Мочевина	20%
Дистиллированная вода	остальное

Препарат обладает следующими физико-химическими свойствами. «Пихторост» – это эмульсия светло-коричневого цвета. Она растворима в воде, не имеет запаха. Стимулятор не имеет отрицательного действия на кожу, он не раздражает слизистую. Жидкость не является горючей или взрывоопасной. Препарат остается стабильным в водных растворах при температурах, не превышающих 60°С. «Пихторост» – экологически чистый стимулятор роста, он отличается высокой эффективностью и малым расходом. Использование препарата не наносит вреда сельскохозяйственной продукции или окружающей среде.

Эффективность изобретения подтверждается повышением показателей энергии прорастания, а также лабораторной всхожести семян, которые составили, соответственно, 91 и 97%, тогда как на контроле – 80,5-85,6%. Рост относительно контроля (стимулятор роста «Вэрва») составил 13 и 13,3% (таблица 5) (патент *RU № 2701512 МПК А01N 65/00 А01N 33/00 А01P 21/00, опубл. 27.09.2019*).

Таблица 5 - Влияние препаратов на повышение показателей энергии прорастания и лабораторной всхожести семян сосны обыкновенной

Дни учета	Количество проростков, шт.		% к контролю
	Контроль (<i>регулятор роста «Вэрва» пат. RU №2298327</i>)	Стимулятор роста «Пихторост» Концентрация раствора 1кг/5л + 3,5 г мочевины	
5-ый	54,0±3,9	59,0±3,0	+ 9,3
7-ой	26,5±3,1	32,0±0,8	+ 20,8
10-ый	3,3±0,9	4,0±0,4	+21,2
15-ый	1,8 ±0,3	2,0±0,4	+ 11,1
Энергия прорастания, %	80,5	91,0	+13,0
Всхожесть, %	85,6	97,0	+13,3

Таким образом, стимулятор роста «Пихторост» – водный экстракт древесной зелени пихты цельнолистной + мочевина способствует повышению ростостимули-

рующей активности семян древесных пород, показателей энергии прорастания и лабораторной всхожести, оказывая положительное влияние на посевной материал.

Стимулятор изготовлен легким и доступным методом извлечения низкомолекулярных компонентов из растительного сырья без использования органических растворителей (патент *RU № 2701512 МПК А01N 65/00 А01N 33/00 А01P 21/00*, опубл. 27.09.2019).

7.3 Экспериментальная ручная сеялка для посева семян

Дальний Восток – регион, в котором преобладает горный ландшафт, поэтому вести здесь работы, связанные с лесовосстановлением, можно только с помощью ручных сеялок. Одним из практичных и востребованных вариантов такой сеялки является модель трость, которая имеет как свои преимущества, так и недостатки. В числе негативных характеристик, которые выделяют пользователи в сеялке-трости, находятся повышенная металлоемкость, высокий риск повреждения семенных материалов подвижным лезвием конструкции и увеличение посевной нормы из-за невозможности высевать семена по отдельности.

Научная новизна – впервые разработанная конструкция ручной сеялки, предназначена для осуществления посева желудей дуба и дражированных семян хвойных пород.

Ручная сеялка разработана и запатентована кафедрой лесоводства ФГБОУ ВО «Приморской государственной сельскохозяйственной академии». По своей форме сеялка действительно напоминает обычную трость, а внутренняя полость позволяет вместить до 2,8 кг семян. Модель имеет специальный бункер, корпус посевного аппарата, дозатор, рукоятку управления, семяпровод, сошник, а также педаль

(Острошенко, 2019; патент *RU № 166485 МПК А01С 7/02*, опубли. 27.04.2016) (рисунки 68, 69).



Рисунок 68 – Фото ручной сеялки в работе

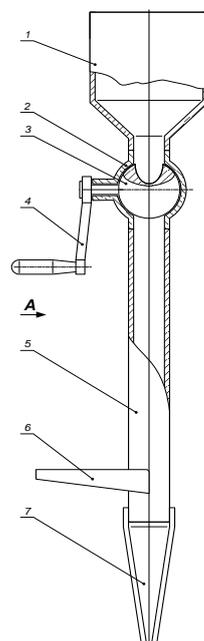
Особенность этой технологии – возможность для высевающего аппарата точно высевать дражированные семена. При посеве семена не повреждаются, а свободно падают в лунки (Острошенко, 2019; патент *RU № 166485 МПК А01С 7/02*, опубли. 27.04.2016).

Принцип работы агрегата включает в себя установку рукоятки управления в перпендикулярное положение относительно семяпровода, а дозатор находится в таком положении, что ячейка, расположенная напротив стенки, остается закрытой. Семена для посева засыпаются в бункер, а после нажатия на педаль сошник углубляется в почву на нужную глубину. Рукоятка управления опускается вниз в сторону продольной оси семяпровода (рисунок 69). На этом этапе подготовленные для посева семена попадают из бункера в ячейку дозатора, после чего рукоятка поворачивается вверх на 180 градусов. Семена падают в семяпровод, а затем в лунку, предварительно подготовленную сошником. Бункер внизу перекрывается шаровой частью дозатора, что препятствует самопроизвольному выпадению семян в семяпровод. После того, как сеялку поднимают вверх, сошник выходит из почвы, а оператору нужно только уплотнить почву ногой и начать делать новую лунку.

Использование этой модели сеялки повысит надежность и точность посева семян хвойных пород деревьев, в числе которых могут быть кедр корейский, пихта цельнолистная, дуб монгольский. Такой же метод посева можно использовать при закладке лесных массивов, на вырубленных участках, пустырях и выжженных территориях. Модель подойдет и для посева семян в сложных, труднодоступных местах, а также на участках, предназначенных для испытания сортов, первичного семеноводства, селекции.

Эффективными свойствами и особенностями этой сеялки являются ее простота, а также экономичность. Применяя это устройство, можно проводить качественные и эффективные мероприятия, связанные с выращиванием сеянцев, саженцев, а также разработкой лесных массивов. Никакой предварительной подготовки почвы для работы сеялки не требуется.

С помощью этого устройства можно обеспечить максимально точный посев семян, на глубину лунки от 1 до 4 см, независимо от сложности участка или ландшафта. Модель этой ручной сеялки позволяет оператору, который использует ее в работе, не испытывать усталости, даже если процесс посева выполняется на протяжении целого рабочего дня. Благодаря этому процесс производительности и КПД посева становятся максимально эффективными, а качество посева остается неизменно высоким, что способствует выращиванию здоровых и густых массивов (Острошенко, 2019; патент *RU № 166485 МПК А01С 7/02*, опублик. 27.04.2016).



Условные обозначения

- 1- бункер
- 2- корпус высевяющего аппарата
- 3- дозатор
- 4- ручка управления
- 5- семяпровод
- 6- педаль
- 7- сошник

Рисунок 69 - Схема ручной сеялки

Выводы:

1. Дражировочная смесь плотно закрепляется на семенах, обеспечивая проростки питательными веществами. Необходимы дальнейшие исследования по эффективности выращивания посадочного материала из дражированных семян.

Оптимальный дражировочный слой на семенах сосны обыкновенной отмечен при его наращивании за 1 этап, при проведении опыта в течении 7-8 мин. Опытным путем установлено, что если требуется наращивание слоя более высокой мощности, то целесообразно разбить процесс дражирования на два этапа. Так, задражированные семена нужно выгрузить, подсушить (первый этап) и затем снова продолжать процесс дражирования (второй этап). Периодичность первого этапа составляет 2 мин., второго – 6 мин.

2. Грунтовая всхожесть, высеянных на питомнике семян, оказалась ниже контрольных показателей на 6,8%. Однако двулетние сеянцы сосны обыкновенной, которые были выращены из дражированных семян, имели показатели, превышающие контрольную группу. Так, превышения роста сеянцев по показателям высоты составили 21,9%; длины мочки корня – 10,3%; диаметра корневой шейки – 16,1%; общей массы – 35,1%.

3. Выявлено повышение показателей энергии прорастания, а также лабораторной всхожести семян сосны обыкновенной при обработке их стимулятором роста «Пихторост» на 13 и 13,3%.

4. Разработанную ручную сеялку можно использовать при точечном посеве дражированных семян пихты цельнолистной, кедра корейского и других древесных пород с крупными семенами.

Заключение

Проводимые на протяжении пяти лет исследования, которые были посвящены изучению эффективности применения препаратов, анализу их влияния на проращивание семян, всхожесть, а также рост посадочного материала хвойных древесных пород, позволили сделать следующие выводы.

1. Доказана наибольшая эффективность воздействия стимуляторов на показатели энергии прорастания, а также лабораторной всхожести семян

- у сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и пихты цельнолистной (*Abies holophylla* Maxim.) – при применении Циркона, Экопина, Крезацина, а также Рибав-Экстра;

- у сосны густоцветковой (*P. densiflora* Siebold et Zucc.) – Циркона, Экопина, Крезацина, а также Эпина-Экстра;

- у пихты почкочешуйной (белокорой) (*A. nephrolepis* (Trautv.) Maxim.) – всех примененных в опытах стимуляторов роста.

В результате класс качества семян повышается: с третьего до второго и первого.

2. Выявлен положительный эффект стимуляторов роста на длину проростков у сосны обыкновенной, сосны густоцветковой и пихты цельнолистной. Высокую эффективность проявили: Циркон, Крезацин, Рибав-Экстра и Экопин. На нарастание проростков пихты почкочешуйной (белокорой) положительный эффект оказали стимуляторы: Крезацин, Рибав-Экстра, Экопин и Эпин-Экстра.

Эффективное нарастание биометрических показателей проростков по массе у сосны обыкновенной оказали препараты: Циркон, Крезацин, Экопин и Эпин-Экстра; у сосны густоцветковой – Рибав-Экстра, Крезацин, Экопин и Эпин-Экстра; у пихты почкочешуйной (белокорой) – Крезацин, Циркон, Рибав-Экстра и Экопин; у пихты цельнолистной – все испытываемые в опытах стимуляторы роста.

3. Предпосевное замачивание семян, указанных хвойных древесных пород испытываемыми стимуляторами роста, обеспечивает повышение их грунтовой всхожести на 3,8-81%. При предпосевной обработке семян сосны обыкновенной и сосны густоцветковой стимулятором Эпин-Экстра отмечен ингибирующий эффект.

Проведение корневой подкормки сеянцев растворами стимуляторов позволяет повысить биометрические показатели их роста. Эффективными для сеянцев сосны обыкновенной, сосны густоцветковой и пихты цельнолистной оказались: Циркон, Крезацин, Рибав-Экстра и Экопин; для пихты почкочешуйной (белокорой) – Рибав-Экстра, Циркон и Экопин. Установлено, что более эффективна концентрация растворов 1мл/10л.

Применение стимуляторов роста активизирует нарастание биометрических показателей сеянцев и, как следствие, – сокращает сроки их выращивания на один год, до достижения ими возраста стандартных размеров.

4. Период выращивания сеянцев с применением стимулятора роста до достижения ими стандартных по действующему ОСТу 56-98-93 размеров составляет два года, без использования стимулятора роста – три года. Затраты на выращивание 1 тыс. шт. сеянцев сосны обыкновенной с использованием стимулятора роста составляют 711,55 руб.; без стимулятора – 797,9 руб.

5. Выявлено, что оптимальный дражировочный слой на семенах сосны обыкновенной наблюдается при его наращивании за 1 этап, при проведении опыта в течении 7-8 мин. Установлено, что если требуется наращивание слоя более высокой мощности, то целесообразно разбить процесс дражирования на два этапа. Так, задражированные семена нужно выгрузить, подсушить (первый этап) и затем снова продолжать процесс дражирования (второй этап). Продолжительность первого этапа – 2 мин., второго – 6 мин.

6. Установлено, что показатели энергии прорастания, а также лабораторной всхожести семян сосны обыкновенной при обработке их стимулятором роста «Пихторост» повышаются на 13 и 13,3%.

7. Разработанную ручную сеялку можно использовать при проведении точечного посева дражированных семян пихты цельнолистной, кедра корейского и других древесных пород с крупными семенами.

Рекомендации производству

1. При выращивании посадочного материала хвойных пород и дальнейшем лесовосстановлении на Дальнем Востоке рекомендовать внедрение стимуляторов роста: Крезацин, Циркон, Рибав-Экстра, а также Экопин.

Древесная порода	Стимулятор	Способ, время обработки, норма расхода особенности применения
Сосна обыкновенная	Крезацин	Семена сосны обыкновенной, собранные в середине декабря, необходимо обработать в 0,5%-ном растворе KMnO_4 в течение 1 часа, а затем 1мл препарата развести в 1-5л дистиллированной воды. Семена замачивать на 20 часов. После этого растворы необходимо слить, подсушить семена до состояния сыпучести и высевать в гряды питомника. После появления всходов и во второй год роста сеянцев провести корневую подкормку стимулятором концентрацией 1мл/10л воды.
	Рибав-Экстра	Семена сосны обыкновенной замачивать в 0,5%-ном растворе KMnO_4 в течение 1 часа, а затем 1мл препарата развести в 4-5л дистиллированной воды. Семена замачивать на 20 часов. После этого растворы нужно слить, семена подсушить и высевать в гряды питомника. После появления всходов и во второй год роста сеянцев корневую подкормку проводить препаратом концентрацией раствора 1мл/10л воды.
	Циркон	Семена сосны обыкновенной замачивать в 0,5%-ном растворе KMnO_4 в течение 1 часа, а затем 1мл препарата развести в 3-6л дистиллированной воды. Семена замачивать на 20 часов. После этого растворы нужно слить, семена подсушить и высевать в гряды питомника. Корневую подкормку сеянцев провести препаратом концентрацией 1мл/10л воды.

	Экопин	Заготовленные семена сосны обыкновенной замачивать в 0,5%-ном растворе $KMnO_4$ в течение 1 часа, а затем 1мл препарата развести в 3-5л дистиллированной воды. Семена замачивать на 20 часов. Затем растворы нужно слить, семена подсушить и высевать в гряды питомника. Корневую подкормку сеянцев провести раствором препарата концентрацией 1мл/10л воды.
Сосна густоцветковая	Крезацин	Семена сосны густоцветковой, собранные в середине сентября, замачивать в 0,5%-ном растворе $KMnO_4$ в течение 1 часа, после этого 1мл препарата развести в 4-6л дистиллированной воды. Семена замачивать на 20 часов. После этого растворы нужно слить, семена подсушить и высевать в гряды питомника. После появления всходов и во второй год роста сеянцев проводить корневую подкормку стимулятором концентрациями растворов 1мл/5л -1мл/10л воды.
	Рибав-Экстра	Семена сосны густоцветковой замачивать в 0,5%-ном растворе $KMnO_4$ в течение 1 часа. Затем 1мл препарата развести в 4-6л дистиллированной воды. Семена замачивать на 20 часов. После этого растворы нужно слить, семена подсушить и высевать в гряды питомника. Подкормку сеянцев проводить препаратом концентрациями 1мл/5л-1мл/10л воды.
	Циркон	Собранные семена сосны густоцветковой следует замачивать в 0,5%-ном растворе $KMnO_4$ в течение 1 часа. Затем 1мл препарата развести в 1-3л дистиллированной воды. Семена замачивать на протяжении 20 часов. После этого растворы необходимо слить, семена подсушить и высевать в гряды питомника. Сеянцы подкармливать препаратом концентрацией 1мл/10л воды.
	Экопин	Заготовленные семена сосны густоцветковой нужно замачивать в 0,5%-ном растворе $KMnO_4$ в течение 1 часа. Затем 1мл препарата развести в 3-4 л дистиллированной воды. Семена замачивать на протяжении 20 часов. Затем растворы нужно слить, семена подсушить и высевать в гряды питомника. Проводить корневую подкормку препаратом концентрациями растворов 1мл/5л-1мл/10л воды.

Пихта цельнолистная	Крезацин	Семена, собранные в середине сентября, целесообразно обработать в 0,5%-ном растворе KMnO_4 в течение 1 часа, затем 1мл препарата развести в 3-бл дистиллированной воды. Семена замачивать на 20 часов. После этого растворы необходимо слить, семена подсушить до состояния сыпучести и высевать в гряды питомника. После появления всходов и во второй год роста сеянцев корневую подкормку проводить препаратом концентрацией раствора 1мл/10л воды.
	Рибав-Экстра	Собранные семена пихты цельнолистной необходимо обработать в 0,5%-ном растворе KMnO_4 в течение 1 часа. После этого 1мл препарата развести в 3-бл дистиллированной воды. Семена замачивать 20 часов. Затем растворы необходимо слить, семена подсушить и высевать в гряды питомника. Сеянцы подкармливать препаратом концентрацией 1мл/10л воды.
	Циркон	Семена пихты цельнолистной следует замачивать в 0,5%-ном растворе KMnO_4 в течение 1 часа, потом 1мл препарата развести в 4-бл дистиллированной воды. Семена замачивать на 20 часов. Затем растворы нужно слить, семена подсушить и высевать. Корневую подкормку сеянцев провести препаратом концентрацией 1мл/10л воды.
	Экопин	Свежесобранные семена пихты цельнолистной рекомендуется обрабатывать в 0,5%-ном растворе KMnO_4 в течение 1 часа, а затем 1мл препарата развести в 3-бл дистиллированной воды. Семена замачивать на 20 часов. После этого растворы нужно слить, семена подсушить и высевать в гряды питомника. После появления всходов и во второй год роста сеянцев провести корневую подкормку препаратом концентрацией 1мл/10л воды.
Пихта почкочешуйная (белокорая)	Крезацин	Собранные в середине сентября семена пихты почкочешуйной (белокорой) рекомендуется замачивать в 0,5%-ном растворе KMnO_4 в течение 1 часа, а затем 1мл препарата развести в 3-бл дистиллированной воды. Семена замачивать на 20 часов. После этого растворы нужно слить, семена подсушить и высевать в гряды питомника. После появления всходов и во второй год

		роста сеянцев провести корневую подкормку препаратом концентрацией 1мл/10л воды.
	Рибав-Экстра	Семена пихты почкочешуйной (белокорой) целесообразно замачивать в 0,5%-ном растворе $KMnO_4$ в течение 1 часа, а затем 1мл препарата развести в 3-6л дистиллированной воды. Семена замачивать на 20 часов. Затем растворы необходимо слить, семена подсушить и высевать в гряды питомника. Корневую подкормку сеянцев провести препаратом концентрацией 1мл/5л-1мл/10л воды.
	Циркон	Семена пихты почкочешуйной (белокорой) замачивать в 0,5%-ном растворе $KMnO_4$ в течение 1 часа, а затем 1мл препарата развести в 3-6л дистиллированной воды. Семена замачивать на 20 часов. После этого растворы нужно слить, семена подсушить и высевать в гряды питомника. После появления всходов и во второй год роста сеянцев провести корневую подкормку препаратом концентрацией 1мл/10л воды.
	Экопин	Собранные семена пихты почкочешуйной (белокорой) следует замачивать в 0,5%-ном растворе $KMnO_4$ на протяжении 1 часа. Затем 1мл препарата развести в 2-7л дистиллированной воды. Семена замачивать на протяжении 20 часов. После этого растворы необходимо слить, семена подсушить и высевать в гряды питомника. Сеянцы подкармливать препаратом концентрацией 1мл/5л-1мл/10л воды.

2. Внедрить в производство сконструированную ручную сеялку при посеве лесных семян.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агеенко, А. С. Леса Дальнего Востока / А. С. Агеенко, И. Т. Дуплищев, Л. А. Ершов, и др. – М.: Лесн. пром-сть, 1969. – 390 с.
2. Агроклиматический справочник по Приморскому краю. – Л.: Гидрометеиздат, 1960. – 130 с.
3. Агроклиматические ресурсы Приморского края. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 148 с.
4. Акимов, Р. Ю. Выявление компонентов при дражировании семян хвойных древесных пород / Р. Ю. Акимов, В. В. Острошенко, А. В. Пак // Леса и лесное хозяйство в современных условиях. – 2011. – С. 79-81.
5. Акимов, Р. Ю. Дражирование семян сосны кедровой корейской (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) и лиственницы амурской (*Larix amurensis* В. Kolesn.) / Р. Ю. Акимов, В. Ю. Острошенко // Аграрный Вестник Приморья. – 2016. – № 4 (4). – С. 39-41.
6. Алиев, Э. В. Влияние предпосевной обработки семян на всхожесть и рост сеянцев сосны обыкновенной ростовыми веществами / Э. В. Алиев, А. И. Сиволапов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4. – С. 369.
7. Алисов, Б. П. Курс климатологии / Б. П. Алисов, О. А. Дроздов, И. С. Рубинштейн. – Л.: Гидрометеиздат, 1952, ч. 1, 2. – 488 с.
8. Баранова, Т. В. Экологически безопасные стимуляторы роста для предпосевной обработки семян *Hippophae rhamnoides* L. / Т. В. Баранова // Структурно-функциональная организация и динамика растительного покрова. – 2015. – С. 200-204.
9. Барышникова, С. В. Влияние комплексных препаратов на рост и развитие сеянцев туи корейской (*Thuja koraiensis* Nakai) / С. В. Барышникова, М. А. Мухина // Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета. – 2013. – С. 111-114.
10. Белеля, С. А. Влияние стимуляторов роста на прорастание семян лиственницы европейской / С. А. Белеля // Наукові праці Лісівничої академії наук України. –

2014. – № 12. – С. 91-98.
11. Бобров, Е. Г. Лесообразующие хвойные СССР / Е. Г. Бобров. – Л.: Наука, 1978. – 188 с.
 12. Бутенко, В. М. История развития лесовосстановления и задачи на перспективу / В. М. Бутенко // Лесное хозяйство Приморья: юбилейн. Вып. (50 лет Приморск. упр. лесами). – 1998. – С. 25-27.
 13. Буторина, А. К. Влияние химических стимуляторов на всхожесть и цитогенетические показатели проростков семян березы повислой / А. К. Буторина, Т. В. Вострикова, Ж. В. Шмырева и др. // Лесное хозяйство. – 2002. – № 5. – С. 33-35.
 14. Вакуленко, В. В. Регуляторы роста / В. В. Вакуленко // Защита и карантин растений. – 2004. – № 1. – С. 24-26.
 15. Васильев, Н. Г. Чернопихтово-широколиственные леса Южного Приморья / Н. Г. Васильев, Б. П. Колесников. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 268 с.
 16. Ведмедь, Н. М. Перспективы применения новых регуляторов роста растений и полимеров в интенсивных технологиях лесовосстановления / Н. М. Ведмедь, В. Н. Угаров // Сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – 2001. – № 53. – С. 146-148.
 17. Волков, В. Н. Влияние прореживания на режим влажности почвы в дубовых древостоях южного Приморья / В. Н. Волков // Биогеоценотические исследования в лесах Приморья. – 1968. – С. 53-79.
 18. Воробьев, Д. П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока / Д. П. Воробьев. – Л.: Наука, 1968. – 277 с.
 19. Галдина, Т. Е. Оценка влияния биостимуляторов на состояние и качество сеянцев ели европейской (*Picea abies*) [Электронный ресурс] / Т. Е. Галдина, К. В. Шевченко // IV междунар. студ. электрон. науч. конф. «Студенческий научный форум». – 2012. – № 7. – Режим доступа: https://www.rae.ru/forum_2012/13/559.
 20. Гаммерман, А. Ф. Лекарственные растения / А. Ф. Гаммерман, Г. Н. Кадаев, А. А. Яценко-Хмелевский. – М.: Высш. шк., 1990. – 544 с.

21. Геосистемы Дальнего Востока России на рубеже XX-XXI веков: в 3 т. / кол. авторов; под общ. ред. П. Я. Бакланова. – Т. 1. – Природные геосистемы и их компоненты / кол. авторов; отв. ред. С. С. Ганзей. Владивосток: Дальнаука, 2008. – 428 с.
22. Горохова, С. В. Климатические особенности Горнотаежной станции / С. В. Горохова // Чтения памяти А. П. Хохрякова (1933-1998). Мат. всерос. науч. конф. Ин-т биол. проблем Севера ДВО РАН. Магадан, 2008. – С. 243-246.
23. ГОСТ 14161-86. Семена хвойных древесных пород. Посевные качества. Технические условия. – М.: Госстандарт СССР, 1986. – 11 с.
24. ГОСТ 13056.6-97. Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести. – М.: Изд-во стандартов, 1997. – 38 с.
25. Граскова, И. А. Детекция влияния обработки аналогами препарата «Силк» растений картофеля в полевых условиях / И. А. Граскова, Е. В. Кузнецова, М. А. Живетьев и др. // Journal of Stress Physiology & Biochemistry. – 2009. – № 1-2. – Vol. 5. – P. 38-44.
26. Григорович, М. И. Первый опыт подсочки сосны густоцветковой на Дальнем Востоке / М. И. Григорович // Использование, восстановление и повышение продуктивности лесов Дальнего Востока. – 1998. – С. 139-142.
27. Григорьев, А. А. Опыт характеристики основных типов физико-географической среды / А. А. Григорьев // Успехи физической географии. – 1942. – Т. 20. – С. 3-4.
28. Гриднева, Н. В. Пихта цельнолистная (*Abies holophylla* Maxim.) в Приморском крае (ресурсная оценка и перспективы интродукции): дис. ... канд. ... биол. наук: 03.00.32 / Гриднева Наталья Владимировна. – Владивосток, 2009. – 180 с.
29. Гродницкая, И. Д. Влияние химических и биологических методов обработки на прорастание семян хвойных в питомниках / И. Д. Гродницкая // Хвойные бореальной зоны. – 2006. – Т. XXIII. – № 3. – С. 137-143.
30. Гроздов, Б. В. Дендрология / Б. В. Гроздов. – Л.: Гослесбумиздат, 1952. – 435 с.

31. Гуков, Г. В. Предпосевная обработка семян хвойных стимуляторами роста / Г. В. Гуков, В. В. Острошенко, С. А. Морозов и др. // Тр. междунар. форума по проблемам науки, техники и образования. – 2002. – С. 75-77.
32. Гуков, Г. В. Современное состояние пихты цельнолистной и чернопихтovo-широколиственных лесов в Приморском крае / Г. В. Гуков, А. Н. Гриднев, Н. В. Гриднева // Структурно-функциональная организация и динамика лесов. – 2004. – С. 30-31.
33. Гуков, Г. В. Использование стимуляторов роста и дражирование семян при лесовосстановлении на Дальнем Востоке / Г. В. Гуков, В. В. Острошенко, Л. Ю. Острошенко // Проблемы охраны лесов и многоцелевого использования на Дальнем Востоке. – 2005. – Вып. 38. – С. 175-183.
34. Гуков, Г. В. Новая технология восстановления хвойных лесов Дальнего Востока / Г. В. Гуков, В. В. Острошенко, Л. Ю. Острошенко // Лесное хозяйство. – 2006. – № 4. – С. 35-37.
35. Доев, С. К. Математические методы в лесном хозяйстве: учебное пособие / С. К. Доев. – Уссурийск: ПГСХА, 2001. – 124 с.
36. Ефремова, Ю. В. Биостимуляторы роста – ресурсосберегающий элемент земледелия [Электронный ресурс] / Ю. В. Ефремова // RJOAS. – 2016. – № 4 (52). – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.18551/rjoas.2016-04.10>.
37. Жильцов, А. С. О каменистости лесных почв в центральной части Сихотэ-Алиня / А. С. Жильцов, В. И. Иаранков // Тез. докл. Всесоюз. конф. по использованию и воспроизводству лесных ресурсов Дальнего Востока. – 1972. – Ч. 2. – С. 48-50.
38. Жуков, Ф. Ф. Оценка влияния микроудобрений и регуляторов роста на рост и развитие туи западной «Смарагд» / Ф. Ф. Жуков // Сб. докладов VI ежегодной конф. Ассоциации производителей посадочного материала «Российские питомники: перспективы роста». – 2013. – С. 175-180.
39. Заднепровская, Н. В. Исследование ростостимулирующей активности водно-щелочных экстрактов древесной зелени хвойных / Н. В. Заднепровская, С. В.

- Соболева // Решетневские чтения. Матер. XXIV междунар. науч. - практ. конф., посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М. Ф. Решетнева: в 2 частях. – 2020. – С. 97-99.
40. Замышляев, С. В. Обзор устройств для дражирования семян сельскохозяйственных и лесных культур / С. В. Замышляев, В. Ю. Острошенко, С. В. Иншаков и др. // Аграрный вестник Приморья. – 2017. – № 2 (6). – С. 17-20.
 41. Иванов, В. П. Длительный характер активации роста сосны, вызванный ПАБК / В. П. Иванов // Новые сорта, созданные методом химического мутагенеза. – М.: Наука, 1988. – С. 196-199.
 42. Иванов, В. П. Стимуляция роста сеянцев и саженцев сосны химическими препаратами / В. П. Иванов // Вклад ученых и специалистов в национальную экономику: науч. - техн. конф. (Брянск 18–19 мая 1995 г.). – Брянск, 1995. – С. 30-31.
 43. Иванов, Г. И. Почвы горных хвойно-широколиственных лесов южного Приморья / Г. И. Иванов // Комаровские чтения. – 1957. – Вып. 6. – С. 55-87.
 44. Иванов, Г. И. Почвы Приморского края / Г. И. Иванов. – Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1964. – 107 с.
 45. Иванова, Е. П. Применение перспективного природного стимулятора роста 4-гидроксифенэтилового спирта для улучшения качества посевного материала и продуктивности растений амаранта / Е. П. Иванова, Л. Л. Кириллова, Л. Д. Смолыгина и др. // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – № 5. – С. 118-121.
 46. Иванова, Е. П. Всхожесть семян и продуктивность растений амаранта под влиянием гибберсиба / Е. П. Иванова, Л. Л. Кириллова, Г. Н. Назарова // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 1. – С. 91-97.
 47. Кабанов, Н. Е. Хвойные деревья и кустарники Дальнего Востока / Н. Е. Кабанов. – М.: Наука, 1977. – 175 с.
 48. Кавоси, М. Р. Результаты изучения влияния современных биологических препаратов на прорастание семян и развитие всходов сосны и ели / М. Р. Кавоси // Лесной вестник. – 2006. – №2. – С. 161-166.

49. Кириенко, М. А. Влияние концентрации стимуляторов роста на грунтовую всхожесть семян и сохранность сеянцев главных лесообразующих видов Средней Сибири / М. А. Кириенко, И. А. Гончарова // Сибирский лесной журнал. – 2016. – № 1. – С. 39-45.
50. Киселев, А. Н. Высотно-растительные пояса верхних частей гор южного Сихотэ-Алиня и верхняя граница леса на Ливадийском хребте / А. Н. Киселев // Ландшафтно-растительная поясность Ливадийского хребта (Южное Приморье). – 2001. – С. 47-63.
51. Ковылина, О. П. Изучение влияния регуляторов роста на прорастание семян лиственницы сибирской / О. П. Ковылина, Н. В. Ковылин, Е. С. Кеня и др. // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2014. – Вып. 38. – С. 93-97.
52. Колесников, Б. П. Обыкновенная сосна (*Pinus sylvestris* L.) на юго-восточной границе своего ареала / Б. П. Колесников // Бюл. МОИП. Отд. биол., нов. сер. – 1945. – Т. 50. – № 5/6.
53. Колесникова, Р. Д. Состав эфирных масел некоторых видов рода *Pinus* L. и *Cedrus* Z. / Р. Д. Колесникова, А. И. Чернодубов, Р. И. Дерюжкин // Растительные ресурсы. – 1980. – Т. 16. – № 1. – С. 108-112.
54. Комаров, В. Л. Флора Маньчжурии / В. Л. Комаров // Избр. соч. в 12 т. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949.
55. Копытков, В. В. Применение композиционных полимерных препаратов для дражирования семян хвойных пород / В. В. Копытков // Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2013. – Т. 57. – № 2. – С. 119-123.
56. Коркешко, А. Л. К биологии сосны могильной (*Pinus funebris* Kom.) / А. Л. Коркешко // Вестн. ДВФ АН СССР. – 1935. – № 14.
57. Коркешко, А. Л. Шкала теневыносливости древесных пород Дальнего Востока / А. Л. Коркешко // Сообщ. ДВФ АН СССР. – 1952. – Вып. 4.
58. Короткий, А. М. Палеогеоморфологический анализ рельефа и осадков горных стран / А. М. Короткий. – М.: Наука, 1983. – 246 с.

59. Короткий, А. М. Палеографические и геоморфологические аспекты устойчивости геосистем в бассейнах горных рек / А. М. Короткий, Т. Р. Макарова. – Владивосток: Дальнаука, 2005. – 293 с.
60. Красная книга Приморского края: Растения. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – Владивосток: Апельсин, 2008. – 688 с.
61. Красная книга РСФСР. Растения. – М: Росагропромиздат, 1988. – 590 с.
62. Крестов, П. В. Редкие растительные сообщества Приморья и Приамурья / П. В. Крестов, В. П. Верховат. – Владивосток: ДВО РАН, 2003. – 200 с.
63. Кречетова, Н. В. Испытание и применение стимуляторов для ускорения прорастания семян и роста сеянцев древесных пород Дальнего Востока (Временные рекомендации) / Н. В. Кречетова, В. И. Штейникова. – Хабаровск, 1965. – 15 с.
64. Крюссман, Г. Хвойные породы / Г. Крюссман. – М.: Лесн. пром-сть, 1986. – 255 с.
65. Кулаков, А. П. Морфоструктура востока Азии / А. П. Кулаков. – М.: Наука, 1986. – 175 с.
66. Куприна, М. Н. Использование стимуляторов роста на основе торфа в ягодном питомнике / М. Н. Куприна, В. Л. Колесникова // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 7 (94). – С. 85-91.
67. Куркина, Ю. Н. Повышение посевных качеств семян бобовых культур под действием регуляторов роста / Ю. Н. Куркина // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – 2009. – № 9-2. – Том 11. – С. 10-13.
68. Ладатко, В. А. Влияние регулятора роста Рибав-Экстра на полевую всхожесть семян и урожайность риса / В. А. Ладатко, М. А. Ладатко // Современные решения в развитии сельскохозяйственной науки и производства. – 2016. – С. 106-109.
69. Ларионова, Н. А. Применение гормональных веществ для улучшения качества семян и роста сеянцев хвойных пород в Красноярском крае / Н. А. Ларионова // Лесное хозяйство. – 1997. – № 6. – С. 28-30.

70. Лесные культуры. Методические указания к лабораторным занятиям по лесному семеноводству для студентов Института лесного хозяйства (специальность 250201) / А. П. Саранчук. – Уссурийск: ПГСХА, 2009. – 60 с.
71. Лесные культуры. В 2 ч. Часть 1: учебник для академического бакалавриата / Г. И. Редько, М. Д. Мерзленко, Н. А. Бабич: отв. ред. Г. И. Редько. – 2-е изд. испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 225 с.
72. Лисенков, А. Ф. Предпосевная обработка лиственницы сибирской / А. Ф. Лисенков // Лиственница: сб. статей. – 1962. – Вып. 24. – С. 92-100.
73. Литвиненко, Ю. Б. Некоторые результаты интродукции сосны обыкновенной на Сахалине / Ю. Б. Литвиненко, Р. Н. Сабиров // Растения в муссонном климате. – 2003. – № 3. – С. 375-377.
74. Литология и геохимия современных озерных отложений гумидной зоны (на примере оз. Ханка). – М.: Наука, 1979. – 124 с.
75. Лузанов, В. Г. Применение гетероауксина при создании лесных культур / В. Г. Лузанов, В. А. Карпов, А. М. Калинин // Лесное хозяйство. – 1987. – № 10. – С. 32-33.
76. Лящева, Л. В. Рост, развитие и урожайность моркови в зависимости от обработки семян растворами регуляторов роста и микроэлементов / Л. В. Лящева, И. А. Викторова // Вестник Томского государственного университета. – 2008. – № 311. – С. 177-181.
77. Мамаев, С. А. Вариации сосны обыкновенной по окраске генеративных органов и их коррелятивные связи с морфологическими признаками деревьев / С. А. Мамаев // Тр. Ин-та биол. Уральск. фил. АН СССР. – 1965. – Вып. 47. – С. 3-40.
78. Манько, Ю. И. Сосна обыкновенная в нижней части левобережного Приамурья / Ю. И. Манько, В. А. Розенберг // Лесоводственные исследования на Дальнем Востоке. – 1965. – С. 207-217.
79. Маслаков, Е. Л. Разработать систему мероприятий и определить нормативы по срокам сбора, переработки, хранению и подготовки семян сосны и ели к посеву, обеспечивающие 90%-ную всхожесть при выращивании сеянцев с закрыты-

- ми корнями в условиях теплиц / Е. Л. Маслаков, Л. А. Лебедеико, В. Д. Альберт // Заключительный отчет. – Л., 1985. – 105 с.
80. Маслеванная, Н. Н. Циркон – новый фитопрепарат для сельского хозяйства, полученный на основе нетрадиционного растительного сырья / Н. Н. Маслеванная, Н. В. Быховская // Химическое и компьютерное моделирование. Бутилеровские сообщения. – 2001. – № 5. – С. 7.
81. Маючая, Л. В. Периодичность атмосферного увлажнения юга Приморья / Л. В. Маючая, Ю. Г. Пузаченко // ДВНЦ. – 1974. – С. 65-66.
82. Москаев, А. П. Водно-физические свойства почв постоянных пробных площадей в Супутинском заповеднике / А. П. Москаев // Комплексные стационарные исследования лесов Приморья. – 1967. – С. 58-62.
83. Молчанов, А. А. География плодоношения главнейших древесных пород в СССР / А. А. Молчанов. – М.: Наука, 1967.
84. Мустаев, Ф. А. Эффективность нового стимулятора роста Навруз / Ф. А. Мустаев // Защита и карантин растений: ежемесячный журнал для спец., ученых и практиков. – 2008. – № 10. – С. 28.
85. Мухин, В. Д. Дрожирование семян сельскохозяйственных культур / В. Д. Мухин. – М.: Колос, 1971. – 93 с.
86. Неверова, О. А. Влияние гуминовых препаратов на процесс прорастания и активность амилолитических ферментов семян *Sinapis alba* L. / О. А. Неверова, И. Н. Егорова, С. И. Жеребцов и др. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 6. – С. 43-46.
87. Нечаева, Т. И. Конспект флоры заповедника «Кедровая Падь» / Т. И. Нечаева // Флора и растительность заповедника «Кедровая Падь». – 1972. – С. 43-88.
88. Никелл, Л. Регуляторы роста растений (применение в сельском хозяйстве) / Л. Никелл. – М.: Колос, 1984. – 190 с.
89. Никитенко, Е. А. Изучение стимуляторов роста при выращивании посадочного материала дальневосточных древесных пород / Е. А. Никитенко, Л. П. Гуль, Л. А. Король // Проблемы охраны лесов и многоцелевого лесопользования на Дальнем Востоке. – 2005. – Вып. 38. – С. 171-175.

90. Николаева, М. Г. Физиология и биохимия покоя и прорастания семян / М. Г. Николаева, Н. В. Обручева. – М.: Наука, 1982. – 491 с.
91. Никольская, В. В. Общее строение рельефа / В. В. Никольская // Природные условия и естественные ресурсы СССР. Южная часть Дальнего Востока. – 1969. – С. 40-49.
92. Овсянников, В. Ф. Хвойные породы / В. Ф. Овсянников. – Хабаровск: Книжное дело, 1930. – 202 с.
93. Ожимкова, Е. В. Биостимуляторы на основе экстрактов хвои ели обыкновенной (*Picea abies* L.) для обработки семян льна / Е. В. Ожимкова, И. В. Ущাপовский, С. Л. Белопухов и др. // Вестник технологического университета. – 2016. – Т. 19. – № 21. – С. 181-183.
94. Опритова, Р. В. Водоохранная роль лесов южного Сихотэ-Алиня / Р. В. Опритова. – М.: Наука, 1978. – 96 с.
95. Организация, планирование и управление в лесном хозяйстве: справочные материалы для выполнения практических занятий и курсового проектирования для студентов очной и заочной форм обучения (специальность 250201 «Лесное хозяйство») / ФГОУ ВПО ПГСХА: сост. В. Н. Усов. – Уссурийск, 2008. – 72 с.
96. Орехова, Т. П. Семена дальневосточных деревянистых растений (морфология, анатомия, биохимия и хранение) / Т. П. Орехова. – Владивосток: Дальнаука. – 2005. – 157 с.
97. Орлов, В. В. Исследование влияния экстрактов хвои *Picea abies* на семена *Linum usitatissimum* / В. В. Орлов, Р. Н. Тарасова, Е. В. Ожимкова // Вестник ТвГТУ. – 2017. – Вып. 31. – № 1. – С. 118-121.
98. Орлова, Л. В. Сосны России (*Pinus* L., *Pinaceae*): систематика и география: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / Орлова Лариса Владимировна. – СПб., 2000. – 23 с.
99. ОСТ 56-27-77. Семена деревьев и кустарников. Посевные качества. (введ. в действие с 1 июля 1978 г.). М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1978. – 8 с.
100. ОСТ 56-98-93. Сеянцы и саженцы основных древесных и кустарниковых пород. Технические условия. – М., 1993. – 40 с.

101. Острошенко, В. В. Новые методы предпосевной подготовки и посева семян хвойных древесных пород / В. В. Острошенко, Г. В. Гуков, С. А. Морозов и др. // Тр. междунар. форума по проблемам науки, техники и образования. – 2001. – С. 41-43.
102. Острошенко, В. В. Влияние внекорневой подкормки цирконом на содержание пигментов хлоропластов в хвое лиственницы / В. В. Острошенко, М. С. Титова, Л. Ю. Острошенко // Лесное хозяйство. – 2009. – № 6. – С. 35-36.
103. Острошенко, В. В. Нормирование работ по дражированию семян хвойных древесных пород / В. В. Острошенко, Л. Ю. Острошенко, Р. Ю. Акимов // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 3. – С. 139-142.
104. Острошенко, В. В. Влияние стимуляторов роста на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной / В. В. Острошенко, Л. Ю. Острошенко, Д. А. Ключников и др. // Научный журнал «Известия Самарского научного центра РАН». – 2015. – Т. 17, № 6. – С. 242-247.
105. Острошенко, В. В. Влияние корневой подкормки стимуляторами роста однодвулетних сеянцев пихты почкочешуйной на их дальнейший рост / В. В. Острошенко, Л. Ю. Острошенко, В. Ю. Острошенко // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 10. – С. 160-167.
106. Острошенко, В. В. Влияние стимуляторов роста на посевные качества семян сосны густоцветковой (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.), произрастающей в Приморском крае / В. В. Острошенко, Л. Ю. Острошенко, В. Ю. Острошенко // Вестник КрасГАУ. – 2016. – Вып. 9. – С. 16-26.
107. Острошенко, В. Ю. Эффективность корневой подкормки стимулятором Циркон при выращивании двулетних сеянцев пихты почкочешуйной (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.) и пихты цельнолистной (*Abies holophylla* Maxim.) / В. Ю. Острошенко // Проблемы устойчивого управления лесами Сибири и Дальнего Востока: матер. всерос. конф. с междунар. участием / отв. ред. А.П. Ковалев. – Хабаровск: Изд-во ФБУ "ДальНИИЛХ", 2014. – С. 311-314.
108. Острошенко, В. Ю. Влияние корневой подкормки стимулятором Эпин на рост двулетних сеянцев рода *Abies* Mill. / В. Ю. Острошенко, В. В. Острошенко,

- В. А. Полещук и др. // Теоретические и прикладные вопросы образования и науки // Сб. науч. трудов по матер. междунар. науч. - практ. конф. 31 марта 2014 г.: в 13 частях. Часть 8. – Тамбов: ООО "Консалтинговая компания Юком", 2014. – С. 120-124.
109. Острошенко, В. Ю. Влияние корневой подкормки стимуляторами роста однодвулетних сеянцев пихты цельнолистной на их дальнейший рост / В. Ю. Острошенко // Региональные и национальные достижения ведущих и молодых ученых, XIX-ый междунар. форум по проблемам науки, техники и образования, Москва, 2015. – С. 64-68.
110. Острошенко, В. Ю. Эффективность корневой подкормки стимулятором «Эпин» при выращивании двулетних сеянцев рода «*Abies Mill*» / В. Ю. Острошенко, В. А. Полещук // Инновации молодых - развитию сельского хозяйства: матер. 51 межвузовской науч. студ. конф., 25 марта – 1 апреля 2015 г. Часть II. – Уссурийск: ФГБОУ ВПО "Приморская ГСХА", 2015. – С. 100-104.
111. Острошенко, В. Ю. Применение стимуляторов роста в повышении экологической роли дальневосточных хвойных лесов / В. Ю. Острошенко // Философия современного природопользования в бассейне реки Амур: сб. докладов междунар. экологического семинара, Хабаровск, 6-8 мая 2015 г. / [отв. ред. П.Б. Рябухин]. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. – С. 120-124.
112. Острошенко, В. Ю. История изучения и применения стимуляторов (регуляторов) роста в лесном хозяйстве / В. Ю. Острошенко // Философия современного природопользования в бассейне реки Амур: матер. V междунар. науч. - практ. конф., Хабаровск, 4 мая 2016 г. / [отв. ред. П.Б. Рябухин]. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016. – Вып. 5. – С. 81-84.
113. Острошенко, В. Ю. Влияние стимуляторов роста на посевные качества семян лиственницы амурской (*Larix amurensis* В. Kolesn.), произрастающей в Приморском крае / В. Ю. Острошенко, В. А. Полещук // Аграрный Вестник Приморья. – 2016. – № 3 (3). – С. 46-50.

114. Острошенко, В. Ю. Эффективность применения стимулятора роста Циркон при проращивании семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) / В. Ю. Острошенко, Т. Н. Чекушкина // Научный журнал «Известия Самарского научного центра РАН». – 2017. – Т. 19, № 2-3. – С. 491-495.
115. Острошенко, В. Ю. Влияние стимулятора роста Эпин-Экстра на выращивание посадочного материала пихты почкочешуйной в Приморском крае / В. Ю. Острошенко, В. А. Полещук, В. В. Острошенко // Теоретические и прикладные вопросы науки и образования // Сб. науч. тр. по матер. междунар. науч. - практ. конф. 31 августа 2017 г. – Тамбов: ООО "Консалтинговая компания Юком", 2017. – С. 89-93.
116. Острошенко, В. Ю. Влияние стимулятора роста Эпин-Экстра на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) / В. Ю. Острошенко // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 11. – С. 208-218.
117. Острошенко, В. Ю. Влияние стимулятора роста Рибав-Экстра на посевные качества семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в Приморском крае / В. Ю. Острошенко, В. А. Полещук // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 3. – С. 247-256.
118. Острошенко, В. Ю. Влияние стимулятора роста Крезацин на посевные качества семян сосны густоцветковой (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.), произрастающей в Приморском крае / В. Ю. Острошенко // Экологические и биологические основы повышения продуктивности и устойчивости природных и искусственно возобновленных лесных экосистем: матер. междунар. науч. - практ. конф., посвященной 100-летию высшего лесного образования в г. Воронеж и ЦЧР России 4-6 октября 2018 г. [Текст]: в 2 т. Т. 1. – Воронеж. – 2018. – С. 568-576.
119. Острошенко, В. Ю. Эффективность применения колодезной воды при проращивании семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) / В. Ю. Острошенко // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: матер. Всерос. науч. - практ. конф. (Благовещенск, 11 апреля 2018 г.). В 2 ч. Ч. 2. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та, 2018. – С. 256-267.

120. Острошенко, В. Ю. Эффективность применения стимулятора роста Рибав-Экстра на посевные качества семян сосны густоцветковой (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.) / В. Ю. Острошенко // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов: матер. X междунар. форума (Благовещенск, 5-6 июня 2019 г.). В 2 ч. Ч.1. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та, 2019. – С. 125-128.
121. Острошенко, В. Ю. Климатические особенности метеопоста «Долина» в с. Горно-Таежное Приморского края в 2015-2018 гг. / В. Ю. Острошенко, С. В. Горохова // Интенсификация использования и воспроизводства лесов Сибири и Дальнего Востока: матер. Всерос. науч. конф. / отв. ред. А. Ю. Алексеев. – Хабаровск: Изд-во ФБУ "ДальНИИЛХ", 2019. – С. 139-143.
122. Острошенко, В. Ю. Посев дальневосточных древесных пород при помощи ручной сеялки / В. Ю. Острошенко // Земля. – Белгород. – 2019. – № 2. – С. 48-53.
123. Острошенко, В. Ю. Эффективность применения стимуляторов роста при выращивании сеянцев пихты цельнолистной (*Abies holophylla* Maxim.) / В. Ю. Острошенко, Л. Ю. Острошенко // Успехи современного естествознания. – 2020. – № 4. – С. 41-47. doi.10.17513/use.37360.
124. Павленко, И. А. Искусственное лесовосстановление на Дальнем Востоке: учебное пособие / И. А. Павленко. – Уссурийск: ПСХИ, 1979. – 92 с.
125. Пат. 2298327. РФ, МПК А01N 65/00 А01P 21/00 А01P 3/00. Регулятор роста растений с фунгицидным действием «Вэрва» / А. В. Кучин, Т. В. Хуршкайнен, В. А. Кучин, Н. К. Скрипова (РФ). – 2006101648/04; заяв. 20.01.2006; опубл. 10.05.2007. Бюл. № 13. – 10 с.
126. Пат. 166485. РФ, МПК А01С 7/02. Ручная сеялка / В. В. Острошенко, В. Ю. Острошенко, Е. Н. Дригин (РФ). – 2016117084/13; заяв. 28.04.2016; опубл. 27.04.2016. Бюл. № 33. – 2 с.
127. Пат. 2701512. РФ, МПК А01N 65/00 А01N 33/00 А01P 21/00. Стимулятор роста растений «Пихторост» / В. Ю. Острошенко, Л. Ю. Острошенко, В. В. Острошенко, С. В. Иншаков, С. П. Раилко (РФ). – 2019101893; заяв. 24.01.2019; опубл. 27.09.2019. Бюл. № 27. – 7 с.

128. Пентелькин, С. К. Выращивание сеянцев ели и лиственницы с применением регуляторов роста / С. К. Пентелькин, [и др.] // Рациональное использование и воспроизводство лесных ресурсов. – 1992. – Вып. 256. – С. 123-128.
129. Пентелькин, С. К. Фумар – новый стимулятор роста сеянцев ели / С. К. Пентелькин, А. А. Листов, Н. В. Пентелькина и др. // Лесное хозяйство. – 1995. – №1. – С. 47.
130. Пентелькин, С. К. Применение Агата-25К в лесном хозяйстве / С. К. Пентелькин // Лесное хозяйство. – 2001. – № 2. – С. 41-43.
131. Пентелькин, С. К. Использование фумара при выращивании сосны обыкновенной и сосны крымской / С. К. Пентелькин, В. В. Поповичев, Н. В. Пентелькина и др. // Лесное хозяйство Северного Кавказа. – 2001. – Вып. 23. – С. 162-170.
132. Пентелькин, С. К. Итоги изучения стимуляторов роста и полимеров в лесном хозяйстве за последние 20 лет / С. К. Пентелькин // Лесохозяйственная информация. – 2003. – № 11. – 20 с.
133. Пентелькина, Н. В. Экологически чистые технологии на основе использования стимуляторов роста / Н. В. Пентелькина // Экология, наука, образование, воспитание. – 2002. – Вып. 3. – С. 69-71.
134. Пентелькина, Н. В. Циркон – в технологии выращивания хвойных интродуцентов / Н. В. Пентелькина, Ю. С. Пентелькина // Лесной комплекс: состояние и перспективы развития. – 2002. – Вып. 4. – С. 72-76.
135. Пентелькина, Н. В. Влияние новых стимуляторов на качество сеянцев хвойных пород / Н. В. Пентелькина // Лесной комплекс: состояние и перспективы развития. – 2003. – Вып. 5. – С. 122-125.
136. Пентелькина, Н. В. Выращивание сеянцев хвойных пород в условиях Севера и Дальнего Востока с использованием стимуляторов роста / Н. В. Пентелькина, Л. Ю. Острошенко // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2005. – Вып. 10. – С. 125-129.
137. Пентелькина, Н. В. Повышение всхожести семян путем обработки стимуляторами роста / Н. В. Пентелькина, А. Н. Буторина, М. В. Родионова // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2005. – Вып. 12. – С. 102-104.

138. Пентелькина, Н. В. Проблемы выращивания посадочного материала в лесных питомниках и пути их решения / Н. В. Пентелькина // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2012. – Вып. 31. – С. 189-193.
139. Пентелькина, Ю. С. Опытно-производственная проверка крезацина в лесных питомниках / Ю. С. Пентелькина // Лесной комплекс: состояние и перспективы развития. – 2003. – Вып. 5. – С. 130-132.
140. Пентелькина, Ю. С. Использование стимуляторов роста при выращивании ценного интродуцента / Ю. С. Пентелькина // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2005. – Вып. 10. – С. 121-125.
141. Петропавловский, Б. С. Леса Приморского края (Эколого-географический анализ) / Б. С. Петропавловский. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – 317 с.
142. Печенкина, В. А. Краеведение. Приморский край. Учебная программа. Содержание и методические рекомендации / В. А. Печенкина. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2005. – 113 с.
143. Полещук, В. А. О некоторых закономерностях микроклимата в бассейне Кривого ключа Горнотаежной станции / В. А. Полещук // Биологические исследования на Горнотаежной станции. – 1993. – Вып. 1. – С. 49-57.
144. Поповичев, В. В. Применение фумара при выращивании сеянцев ореха черного / В. В. Поповичев // Экология, наука, образование, воспитание. – 2002. – Вып. 3. – С. 42-43.
147. Приказ Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоз) от 5 декабря 2011 г. № 513 г. Москва «Об утверждении Перечня видов (пород) деревьев и кустарников, заготовка древесины которых не допускается».
145. Применение стимуляторов роста для ускоренного проращивания семян хвойных древесных пород в условиях Приморского края: практические рекомендации / В. Ю. Острошенко, В. А. Полещук. – Уссурийск: ПГСХА, 2019. – 23 с.
148. Пшенникова, Л. М. Деревья и кустарники полуострова Муравьев-Амурский. Голосеменные: справочное пособие / Л. М. Пшенникова, В. М. Урусов. – Владивосток: Дальнаука, 2003. – 64 с.

149. Репин, Е. Н. Оценка зимостойкости интродуцированных сосен на Горнотаежной станции ДВО РАН / Е. Н. Репин // Использование, восстановление и повышение продуктивности лесов Дальнего Востока. – 1998. – С. 113-116.
150. Репин, Е. Н. Интродукция сосен в дендрарий Горнотаежной станции / Е. Н. Репин, В. Д. Чернышев. – Владивосток: Дальнаука, 2000. – 145 с.
151. Родин, А. Р. Применение мутагенов и других физиологически активных веществ для предпосевной обработки сосны и ели / А. Р. Родин, Н. Я. Попова // Науч. тр. / МЛТИ, 1988. – Вып. 98. – С. 16-19.
152. Родин, А. Р. Рекомендации по выращиванию сеянцев сосны и ели в открытом грунте в зоне смешанных лесов / А. Р. Родин, Н. Я. Попова. – М., 1989. – 32 с.
153. Родин, А. Р. Интенсификация выращивания лесопосадочного материала / А. Р. Родин, Н. Я. Попова, Д. С. Крестов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 78 с.
154. Родин, А. Р. Влияние ПАБК на выход стандартных сеянцев сосны и ели / А. Р. Родин, Н. Я. Попова, М. К. Бородин // Химический мутагенез и проблемы селекции / АН СССР. Ин-т. хим. физ. М, 1991. – С. 277-279.
155. Родин, С. А. Оценка целесообразности применения ростовых препаратов при выращивании сеянцев хвойных пород / С. А. Родин, Н. Е. Проказин, В. И. Казаков и др. // Леса России: политика, промышленность, наука, образование / под редакцией В. М. Гедьо. – 2017. – С. 134-136.
156. Савченко, О. М. Влияние регуляторов роста на прорастание семян лука победного (*Allium victorialis* L.) и лука медвежьего (*Allium ursinum* L.) / О. М. Савченко, Е. Л. Маланкина, Л. Н. Козловская // Известия ТСХА. – 2010. – Вып. 6. – С. 61-66.
157. Салцевич, Ю. В. Применение биопрепаратов при выращивании саженцев ели сибирской в открытом грунте / Ю. В. Салцевич // Лесной и химический комплексы – проблемы и решения. Сб. матер. по итогам Всерос. науч. - практ. конф. – 2019. – С. 110-112.
158. Самойлова, Т. В. Наиболее перспективные для зеленого строительства в Приморье голосеменные дендрария Горнотаежной станции ДВО РАН за 1975-1990 гг. / Т. В. Самойлова, Н. Н. Гурзенков // Биологические исследования

- в естественных и культурных экосистемах Приморского края. – 1993. – С. 119-133.
159. Самошкин, Е. Н. Парааминобензойная кислота – новый биостимулятор семян и саженцев сосны / Е. Н. Самошкин, В. П. Иванов, Л. А. Крючкова // Лесной журнал, 1990. – № 4. – С. 25-28.
160. Самошкин, Е. Н. Изменчивость древесных растений в прегенеративном состоянии, вызванная воздействием химических мутагенов: дис. ... док... биол. наук: 06.03.01 / Самошкин Егор Никитич. – Л., 1991. – 37 с.
161. Скапцов, М. В. Фитолин – новое гормональное средство для повышения всхожести семян и устойчивости растений / М. В. Скапцов, М. Г. Куцев // Вестник алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4 (102). – С. 47-49.
162. Соколова, Л. О. Влияние гиббереллиновых кислот на всхожесть семян ели обыкновенной / Л. О. Соколова, А. П. Евдокимов // С.-Петербург. лесотехн. акад. СПб., 1997. – 3 с. Деп. в ВИНТИ 17.09.97, № 2873-В97.
163. Солиев, Ш. Т. Влияние регулятора роста Эпин-Экстра (р) на посевные качества и формирование проростков томата / Ш. Т. Солиев, Б. Р. Расулов, К. Алиев // Известия академии наук республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук. – 2012. – № 2 (179). – С. 66-72.
164. Солодухин, Е. Д. Деревья, кустарники и лианы советского Дальнего Востока / Е. Д. Солодухин. – Уссурийск: Примор. СХИ, 1962. – 222 с.
165. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М., 2017. – 811 с.
166. Строгий, А. А. Деревья и кустарники Дальнего Востока / А. А. Строгий. – М.; Хабаровск: ОГИЗ-ДАЛЬГИЗ, 1934. – 235 с.
167. Ступин, А. С. Стимулирующее действие циркона на процесс прорастания семян яровой пшеницы / А. С. Ступин, А. Н. Постников // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 7. – С. 30-32.
168. Тагильцев, Ю. Г. Хвойные целители / Ю. Г. Тагильцев, Р. Д. Колесникова, В. А. Цюпко и др. – Хабаровск, 1996. – 52 с.

169. Тагильцев, Ю. Г. Биологически активные вещества эфирноносителей муссонного климата / Ю. Г. Тагильцев, Р. Д. Колесникова, Д. Б. Изотов // Растения в муссонном климате. – Владивосток: Дальнаука, 1998. – С. 301-304.
170. Таранков, В. И. Гидрологический режим хвойно-широколиственных лесов южного Приморья / В. И. Таранков. – Л.: Наука, 1970. – 120 с.
171. Таранков, В. И. Микроклимат лесов южного Приморья / В. И. Таранков. – Новосибирск: Наука, 1974. – 224 с.
172. Удра, И. Ф. Расселение растений и вопросы палео- и биогеографии / И. Ф. Удра. – Киев: Наук. Думка, 1988. – 197 с.
173. Урусов, В. М. География хвойных Дальнего Востока / В. М. Урусов. – Владивосток: Дальнаука, 1995. – 251 с.
174. Урусов, В. М. Сосны и сосняки Дальнего Востока / В. М. Урусов. – Владивосток, 1999. – 386 с.
175. Урусов, В. М. Хвойные деревья и кустарники российского Дальнего Востока: география и экология / В. М. Урусов, И. И. Лобанова, Л. И. Варченко. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – 111 с.
176. Урусов, В. М. Хвойные российского Дальнего Востока – ценные объекты изучения, охраны, разведения и использования / В. М. Урусов, И. И. Лобанова, Л. И. Варченко. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 440 с.
177. Усенко, Н. В. Хвойные деревья и кустарники Дальнего Востока / Н. В. Усенко. – Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1966. – 97 с.
178. Усенко, Н. В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока / Н. В. Усенко. – Хабаровск: Кн. изд-во, 1969. – 416 с.
179. Усенко, Н. В. Дары уссурийской тайги / Н. В. Усенко. – Хабаровск: Кн. изд-во, 1979. – 383 с.
180. Усенко, Н. В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока. Справочная книга / Н. В. Усенко. – Хабаровск: «Приамурские ведомости», 2009. – 272 с.
181. Усов, В. Н. Влияние стимулятора роста «Эпин» на прорастание семян и рост сеянцев сосен густоцветковой и Банкаса / В. Н. Усов, Б. В. Попков // К 50-летию кафедры лесоводства Института лесного и лесопаркового хозяйства ФГОУ ВПО «Приморская ГСХА». – 2010. – С. 180-185.

182. Усов, В. Н. Исследование технологического процесса дражирования семян сосны корейской (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) на электромеханическом дражираторе / В. Н. Усов, В. В. Острошенко, Р. Ю. Акимов // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 9. – С. 145-149.
183. Устименко, И. Ф. Эффективность препарата Циркон при возделывании картофеля / И. Ф. Устименко, А. Н. Постников // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 4. – С. 38-39.
184. Устинова, Т. С. Применение стимуляторов при выращивании хвойных пород / Т. С. Устинова, Г. П. Плотникова // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2006. – № 13. – С. 249-250.
185. Устинова, Т. С. Влияние препарата Эпин-Экстра на ростовые процессы сосны обыкновенной / Т. С. Устинова, И. М. Чмурова // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2011. – Вып. 28. – С. 153-155.
186. Филатов, В. Н. Прорастание семян сосны при обработке их новыми регуляторами роста / В. Н. Филатов, Н. С. Уколовникова // Развитие научного наследия академика Н. И. Вавилова: тез. междунар. науч. конф. (Саратов нояб. 1997 г.). Ч. 1. – Саратов, 1997. – С. 133-134.
187. Фролов, В. П. Интродукция сосны обыкновенной в условиях Магаданской области / В. П. Фролов, Г. М. Воробьев // Учет, использование, воспроизводство и повышение продуктивности лесных ресурсов Дальнего Востока. – 1994. – С. 40-42.
188. Фруентов, Н. К. Лекарственные растения Дальнего Востока / Н. К. Фруентов. – 3-е изд-во, расшир. и доп. – Хабаровск: Кн. изд-во, 1987. – 352 с.
189. Харкевич, С. С. Редкие виды растений советского Дальнего Востока и их охрана / С. С. Харкевич, Н. Н. Качура. – М.: Наука, 1981. – 234 с.
190. Чайлахян, М. Х. Регуляторы роста в жизни растений и в практике сельского хозяйства / М. Х. Чайлахян // Вестник АН СССР. – 1982. – № 1. – С. 11-26.
191. Чернодубов, А. И. Состав эфирного масла и скипидара индивидуальных деревьев сосны обыкновенной / А. И. Чернодубов, Р. И. Дерюжкин, Р. Д. Колесникова // Гидролизная и лесохимическая промышленность. – 1978. – № 2. – С. 11.

192. Чернодубов, А. И. Исследование состава терпентинных и эфирных масел рода *Pinus* L. / А. И. Чернодубов, Р. Д. Колесникова, Р. И. Дерюжкин // Растительные ресурсы. – 1981. – Т. 17. – № 2. – С. 282-293.
193. Чернодубов, А. И. Наследование состава эфирного масла из хвои сосны обыкновенной / А. И. Чернодубов, Р. И. Дерюжкин, Р. Д. Колесникова // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 1984. – № 2. – С. 101-103.
194. Чернышев, В. Д. Интенсивность транспирации и содержание воды в листьях растений в горах Сихотэ-Алиня / В. Д. Чернышев, А. С. Коляда // Ботанический журнал. – 1982. – Т. 67. – Вып. 9. – С. 1276-1280.
195. Чернышев, В. Д. Особенности водоохранной роли лесов Приморья / В. Д. Чернышев // Лесохозяйственные исследования на Дальнем Востоке. – 1984. – С. 36-39.
196. Чернышев, В. Д. К методике исследования природопользования в горно-лесных экосистемах Приморья / В. Д. Чернышев // Биологические исследования на Горнотаежной станции. – 1989. – С. 111-123.
197. Чернышев, В. Д. Очерк экофизиологии растений Дальнего Востока / В. Д. Чернышев // Биологические исследования в естественных и культурных экосистемах Приморского края. – 1993. – С. 46-69.
198. Чернышев, В. Д. Влияние муссонного климата на рост и развитие растений в Приморье // Вестник ДВО РАН. – 1995. – № 1. – С. 62-67.
199. Чилимов, А. И. Предпосевная обработка семян ели европейской фумаром и его производными / А. И. Чилимов, А. А. Листов, С. К. Пентелькин // Лесоведение. – 1994. – № 3. – С. 86-90.
200. Чилимов, А. И. Проблемы использования стимуляторов роста в лесном хозяйстве / А. И. Чилимов, С. К. Пентелькин // Лесное хозяйство. – 1995. – № 6. – С. 11-12.
201. Чилимов, А. И. Использование стимуляторов роста для адаптации сеянцев ели после весенних заморозков / А. И. Чилимов, С. К. Пентелькин, Н. В. Пентелькина // Лесное хозяйство. – 1996. – № 1. – С. 38-40.

202. Чукарина, А. В. Регуляторы роста и агрохимикаты, их роль при выращивании посадочного материала для искусственных лесов Ростовской области / А. В. Чукарина // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2014. – Вып. 39. – С. 99-102.
203. Шапкин, О.М. Временные рекомендации по применению регуляторов роста и микроэлементов в питомниках и культурах комплексных лесных предприятий Минлеспрома СССР / О. М. Шапкин, Е. А. Горбунов, С. А. Тихоненков. – М., 1989. – 22 с.
204. Шретер, А. И. Целебные растения Дальнего Востока и их применение / А. И. Шретер. – Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 2000. – 144 с.
205. Штейникова, В. И. Влияние гиббереллина, янтарной и лимонной кислоты на прораствание семян кедра корейского / В. И. Штейникова // Использование и воспроизводство лесных ресурсов Дальнего Востока. – Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1972. – С. 163-165.
206. Экономика лесного хозяйства для студ. учреждений высш. проф. образования / В. В. Острошенко. – М.: Издательский центр "Академия", 2011. – 240 с.
207. Экономика отрасли, практикум по освоению дисциплины (модуля), выполнения практических занятий, самостоятельной работы, тестирования, выполнения контрольной работы – для обучающихся по заочной форме, подготовке к промежуточной аттестации для обучающихся по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело, ФГБОУ ВО Приморская ГСХА / ФГБОУ ВО Приморская ГСХА; сост. В. В. Острошенко. – Уссурийск, 2018. – 133 с.
208. Baldotto, L. E. V. Growth promotion of pineapple «Victoria» by humic acids and Burkholderia spp. during acclimatization / L. E. V. Baldotto, M. A. Baldotto, L. P. Canellas, et al. // Revista Brasileira de Ciencia do Solo. – 2010. – No. 34. – P. 1593-1600. Access mode: <http://doi.org/10.1590/SO10006832010000500012>.
209. Borno, C. The effect of high concentration of ethylene on seed germination of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) / C. Borno, I. E. Taylor // Can. J. of Forest Research. – 1975. – No. 5 (3). – P. 419-423.

210. Brockwell, J. Studies on seed pelleting as an aid to legume seed inoculation. Coating materials, adhesives, and methods of inoculation / J. Brockwell // Australian journal of agricultural research. – 1962. – Vol. 13 (4). – P. 638-649.
211. Devi, J. R. Seed pelleting and soil types on germination and vigor of seeds in ash gourd and ribbed gourd / J. R. Devi, J. A. Selvaraj // Madras Agricultural Journal. – 1995. – Vol. 82, No. 2. – P. 75-77.
212. Efremova, Y. The analysis of the effect of growth-promoting factors on the initial stage of evolution of the winter wheat / Y. Efremova, P. Amelin, N. Lopachev // Vestnik Orel GAU. – 2014. – No. 3 (48). – P. 22-27.
213. Fraser, J. W. The effect of pelleting and encapsulation on germination of some conifer seeds native to Ontario / J. W. Fraser, M. J. Adams // Canadian Forestry Service, Great Lakes Forest Research Centre, Sault Ste. Marie, Ontario. Information Report. – 1980. – No. O-X-319. – 17 p.
214. Huang, J. Effects of aluminium on growth and cation uptake in seedlings of *Eucalyptus mannifera* and *Pinus radiata* / J. Huang, E. P. Bachelard // Plant and soil. – 1993. – P. 121-127.
215. Ivanova, E. P. A new natural stimulator 4-hydroxyphenethyl alcohol effects on amaranth seeds germination and plant productivity / E. P. Ivanova, L. L. Kirillova, L. D. Smolygina // Selskohozyaistvennaya Biologiya [Agricultural Biology]. – 2011. – No. 5. – P. 81-85.
216. Kabar, K. Comparison of Kinetin and Gibberellic acid effects on seed germination under saline conditions / K. Kabar // Phyton. – 1990. – No. 30 (2). – P. 291-298.
217. Kabar, K. Comparative effects of Kinetin, Benzyladenine and Gibberellic acid on abscisic acid inhibited seed germination and seedling growth of red pine and arbor vitae / K. Kabar // Tr. J. of Botany. – 1998. – No. 22. – P. 1-6.
218. Karmanova, L. P. Base water solution extraction as the basis of new technology of production of fungicide and plant growth stimulant / L. P. Karmanova, A. V. Kutchin, A. A. Korolyova, et al. // Butlerov Communications. – 2002. – Vol. 2, No. 7. – P. 61.

219. Krawczynska, M. The influence of biopreparation on seed germination and growth / M. Krawczynska, B. Kolwzan, J. Rybak // *Pol. J. Environ. Stud.* – 2012. – Vol. 21, No. 6. – P. 1697-1702.
220. Ladyzhenskaya, E. P. The effect of melamine salt of bis(oxymethyl) phosphinic acid (melafen) on the growth processes and plasma membrane function in potato tuber cells / E. P. Ladyzhenskaya, T. A. Platonova, A. S. Evsyunina, et al. // *Applied Biochemistry and Microbiology.* – 2009. – No. 43. – P. 222-226. – Access mode: <http://dx.doi.org/10.1134/S0003683807020172>.
221. Lebedev, V. Effect of natural and synthetic growth stimulators on in vitro rooting and acclimatization of common ash (*Fraxinus excelsior* L.) microplants / V. Lebedev, K. Schestibratov // *Natural Science.* – 2013. – No. 5. – P. 1095-1101. – Access mode: doi: 10.4236/ns.2013.510134.
222. Linné, C. *Species plantarum* / C. Linne // *Holmiae: Impensis Laurentii Salvii.* – 1753. – Vol. 1. – P. 1000.
223. Magyar, L. Application of biostimulators in nursery / L. Magyar, Z. Barancsi, A. Dickmann, et al. // *Bulletin of the University of Agricultural Sciences & Veterinary.* – 2008. – Vol. 65. – Issue 1. – P. 515.
224. Moënné-Loccoz, Y. Effect of inoculum preparation and formulation on survival and biocontrol efficacy of *Pseudomonas fluorescens* F113 / Y. Moënné-Loccoz, M. Naughton, P. Higgins, et al. // *Journal of applied microbiology.* – 1999. – Vol. 86, No. 1. – P. 108-116.
225. Nosnikov, V. V. Efficiency of presowing treatment of pine and spruce seeds with Emistim C Drug / V. V. Nosnikov, A. P. Volkovich, A. V. Yurenya // *Proceedings of BSTU.* – 2014. – No. 1. – P. 95-98.
226. Ostroshenko, V. V. The influence of stimulants on growth of seedlings of *Armeniaca mandschurica* (Maxim.) B. Scvorts. / V. V. Ostroshenko, L. Yu. Ostroshenko, V. Yu. Ostroshenko // *Лісівництво і агролісомеліорація.* – 2013. – Вип. 123. – С. 126-130.
227. Ostroshenko, V. V. The viability of pine's seeds of Dwarf and Korean pine in conditions of the south of the Far East / V. V. Ostroshenko, L. Yu. Ostroshenko, R. Yu.

- Akimov, et al. // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2014. – Вип. 125. – С. 129-135.
228. Ostroshenko, V. V. Efficiency of using growth simulators for the cultivation of planting material of the «*Abies Mill.*» Genus / V. V. Ostroshenko, L. Yu. Ostroshenko, V. Yu. Ostroshenko // Research journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – No. 7 (2). – P. 692-702.
229. Ostroshenko, V. Yu. Influence of growth stimulators on germination energy and ability of Scots pine seeds (*Pinus sylvestris L.*) / V. Yu. Ostroshenko, V. V. Ostroshenko // Research journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – No. 9 (1). – P. 529-535.
230. Ostroshenko, V. Yu. Formation of the seed layer from the organomineral mixture during the seed pelleting of coniferous tree species / V. Yu. Ostroshenko, R. Yu. Akimov, S. V. Gamaeva, et al. // EurAsian Journal of BioSciences. – 2018. – № 11 (1-6). – P. 72-77.
231. Ostroshenko, V. Yu. The application efficiency of growth stimulant Ecopin on sowing qualities of Scots pine seeds (*Pinus sylvestris L.*) / V. Yu. Ostroshenko // Bioscience Biotechnology Research Communications. – 2019. – Vol. 12 (5). – P. 285-293.
232. Pat. USH620H. Conifer growth stimulation and forest management [Electronic resource] / D. C. Young. – The electronic text is given. – US07/119,638; st.12.11.87; publ. 4.04.89. – 10 p. – Access mode: <http://www.google.com/patents/USH620#classifications>.
233. Rudolf, P. O. A test of pelleted Jack Pine seed / P. O. Rudolf // Journal of Forestry. – 1950. – Vol. 48, No. 10. – P. 703-704.
234. Ryu, Ch. M. Improvement of biological control capacity of *Paenibacillus polymyxa* E681 by seed pelleting on sesame / Ch. Min Ryu, J. Kim, O. Choi, et al. // Biological Control. – 2006. – Vol. 39, No. 3. – P. 282-289.
235. Salas, P. Evaluation of different types of rooting stimulators / P. Salas, H. Saskova, J. Mokrickova, et al. // Acta Univ. Agric. Silvic. Mendelianae Brun. – 2012. – No. 60. – P. 217-228.

236. Srimathi, P. Effect of organic seed pelleting on seed storability and quality seedling production in biofuel tree species / P. Srimathi, N. Mariappan, L. Sundaramoorthy, et al. // *Journal of Horticulture and Forestry*. – 2013. – Vol. 5 (5). – P. 68-73.
237. Taylor, A. G. Seed enhancements / A. G. Taylor, P. S. Allen, M. A. Bennett, et al. // *Journal of new seeds*. – 1998. – Vol. 8, No. 2. – P. 245-256.
238. Taylor, A. G. Seed coating technologies and treatments for onion: challenges and progress / A. G. Taylor, C. J. Eckenrode, R.W. Straub // *Hort Science*. – 2001. – Vol. 36, No. 2. – P. 199-205.
239. Verzilov, V. F. Growth stimulators accelerating root formation in transplanted trees / V. F. Verzilov // *Zhurnal Obshey Biologii*. – 1950. – Vol. 11, No. 2. – P. 120-130.
240. Wort, D. J. Mechanism of Plant Growth Stimulation by Naphthenic Acid / D. J. Wort, J. G. Severson, JR.,2, et al. // *Plant Physiology*. – 1973. – No. 5. – P. 162-165.
241. Yadav, M. S. Effect of pelleting material on seed germination and grassland productivity / M. S. Yadav, S. K. Sharma, M. P. Rajora // *Range Management & Agroforestry*. – 2000. – Vol. 21, No. 2. – P.121-127.
242. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1310668>.
243. <https://floralworld.ru/regulyators/ribav.html>.
244. <http://grepharm.ru/products/159/390>.
245. <https://7dach.ru/Alensel/chudo-preparat-epin-2737.html>.
246. <https://www.primorsky.ru/authorities/executive-agencies/departments/forestry/folder-der2/index.php>.
247. <https://specworkgid.ru/baza-znaniy/info/kakie-klimaticheskie-zony-aspolagayutsyana-territoriiossii.html>.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А



Рисунок 1 - Замоченные семена пихты цельнолистной (фрагмент)



Рисунок 2 - Замоченные семена пихты почкочешуйной (белокорой) (фрагмент)



Рисунок 3 - Семена сосны обыкновенной, подготовленные для проращивания



Рисунок 4 - Семена сосны густоцветковой, подготовленные для проращивания



Рисунок 5 - Семена пихты почкочешуйной (белокорой)



Рисунок 6 - Закладка семян на проращивание в термостат ТС-80 КЗМА



Рисунок 7 - Замер длины проростка семени электронным штангенциркулем



Рисунок 8 - Взвешивание проростков



Рисунок 9 - Корневая подкормка сеянцев раствором стимулятора



Рисунок 10 - Рыхление между посевными строками



Рисунок 11 - Замер высоты сеянцев пихты цельнолистной



Рисунок 12 - Замер высоты сеянцев сосны густоцветковой



Рисунок 13 - Замер диаметра
корневой шейки модельного сеянца

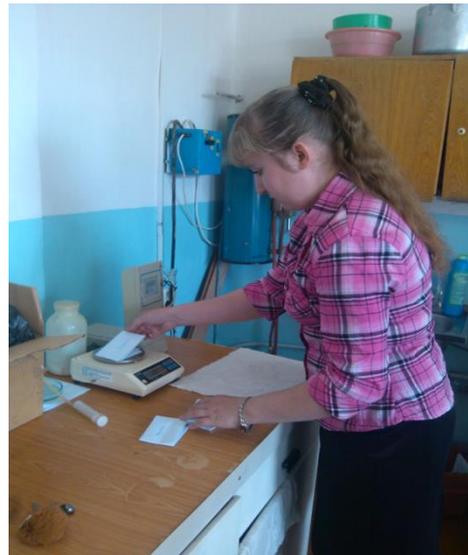


Рисунок 14 - Замер массы модельного
сеянца

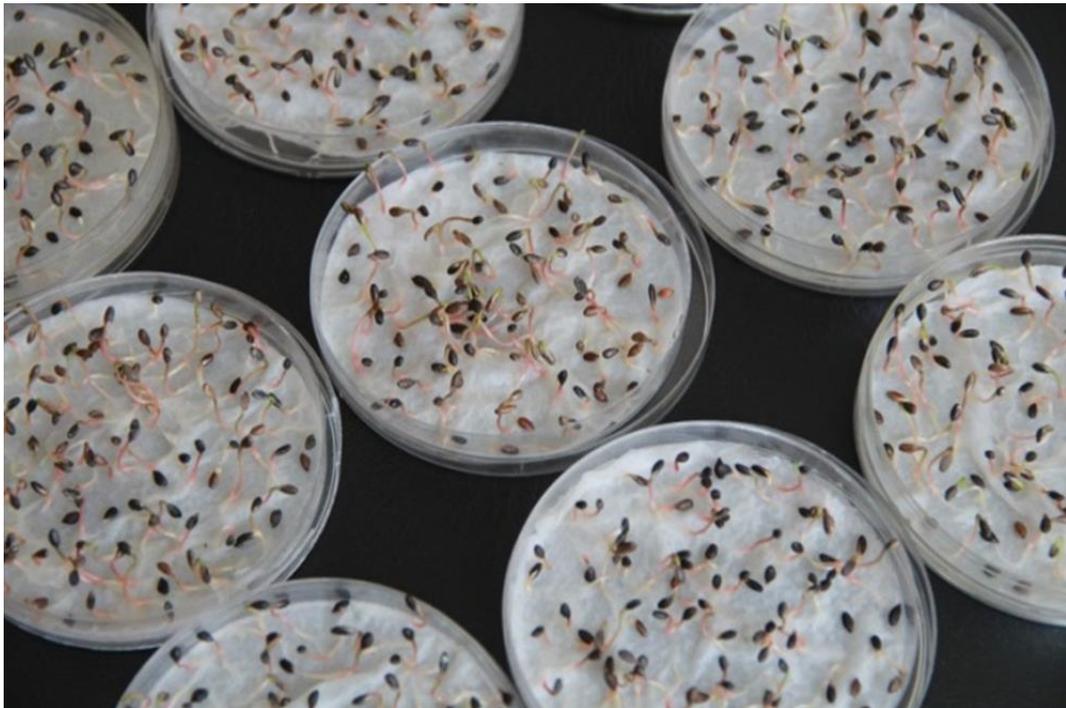


Рисунок 15 - Проросшие семена сосны обыкновенной
(фрагмент)

Приложение Б

Расчетно-технологическая карта на выращивание посадочного материала сосны обыкновенной в условиях Приморского края (с применением стимулятора роста). Площадь 0,5 га

Виды операций

1. Подготовка черного пара для посева семян сосны обыкновенной

- вспашка почвы на глубину 30 см с одновременным боронованием (МТЗ-82+ПЛН-3-35);
- приготовление раствора химикатов. Норма расхода – 400 л/га;
- двухкратное опрыскивание почвы в течение вегетационного периода ручным опрыскивателем;
- внесение минеральных удобрений (МТЗ-82+МВУ-0,5);
- дискование почвы (МТЗ-82+БДН-2).

2. Заготовка семян сосны обыкновенной – объем 25 кг

- перевозка рабочих к месту работы и обратно (ГАЗ-66);
- сбор шишек с растущих деревьев;
- переработка шишек;
- затаривание семян в мешки;
- обработка семян раствором марганцовки;
- заготовка снега для снегования семян;
- снегование семян в мешках;
- выемка семян из снега.

3. Выращивание посадочного материала на питомнике. Выход сеянцев с площади 0,5 га – 3968 тыс. шт.

1 год выращивания

- доставка рабочих, опилок, семян, оборудования к месту работы и обратно (ГАЗ - 66);

- основная вспашка почвы с одновременным боронованием на питомнике (МТЗ-82+ ПЛН-3-35);

- фрезерование почвы с одновременной нарезкой гряд (МТЗ-82+ФПШ-1,3);

- приготовление раствора стимулятора роста Крезацин концентрацией раствора 1мл/10л и замачивание в нем семян перед посевом из расчета 1,5л раствора на 1 кг семян;

- посев семян механизированный (МТЗ-82+СЛУ-5-20);

- прикатывание посевов деревянным катком;

- мульчирование посевов опилками (слоем 2 см);

- установка щитов для оттенения всходов (2-х кратная);

- снятие щитов (2-х кратное);

- химическая борьба с грибными заболеваниями (Беназол МП. Норма расхода рабочей жидкости 400 л/га):

1. приготовление раствора;

2. опрыскивание сеянцев ручным опрыскивателем;

- приготовление водного раствора стимулятора роста концентрацией 1мл/10л воды для корневой подкормки сеянцев, из расчета $10\text{л}/2\text{м}^2 = 19500\text{л}$;

- корневая подкормка сеянцев (опрыскивание ручным опрыскивателем) раствором стимулятора роста концентрацией 1мл/10л на площади 0,39 га (площадь гряд) (2-х кратная);

- прополка сорняков между грядками (2-х кратная);

- прополка сеянцев на грядах (2-х кратная);

- осеннее мульчирование посевов.

2 год выращивания

- доставка рабочих, опилок, оборудования к месту работы и обратно (ГАЗ-66);

- мульчирование посевов;

- однократная прополка сорняков между грядками;

- однократная прополка сеянцев на грядах;

- приготовление водного раствора стимулятора роста концентрацией 1мл/10л воды для корневой подкормки сеянцев, из расчета $10\text{л}/2\text{м}^2 = 19500\text{л}$;
- корневая подкормка сеянцев (опрыскивание ручным опрыскивателем) раствором стимулятора роста концентрацией 1мл/10л на площади 0,39 га (площадь гряд) (однократная);
 - выпаживание сеянцев (МТЗ-82+НВС-1,2);
 - выборка выпажанных сеянцев, учет, сортировка, увязка в пучки;
 - временная прикопка.

Пояснение к некоторым операциям

Объемы работ устанавливаются в зависимости от схемы посева семян. Площадь поля – 0,5 га. Ширина одной гряды – 1,4 м. Расстояние между грядами – 0,4 м. Расстояние между посевными строками – 0,2 м.

Количество гряд рассчитывается делением ширины поля на ширину гряды, плюс расстояние между грядами ($50/(1,4+0,4)=28$ гряд). Посев – ленточный, в одной гряде 5 посевных строк. Протяженность посевных строк рассчитывается, как сумма протяжённости лент в одной гряде, умноженная на ширину гряды (за минусом 20 см на осыпание гряды) и на количество гряд ($500*1,2*28=16800$ пог. м).

Полив производится при помощи ручного опрыскивателя. Потребное количество щитов для оттенения сеянцев рассчитывается, исходя из того, что затеняется 78% общей площади территории = 3900 м². Размер щита – 2*2 м или 4 м². Потребность в количестве щитов – $3900/4 = 975$ шт. Поскольку в течение вегетационного сезона оттенение сеянцев проводим 2 раза, то в общем объеме затрат указывается $975*2 = 1950$ шт. щитов. Оттенение сеянцев щитами планируется в первый год их роста.

Для химической борьбы с грибными заболеваниями (ржавчина хвои) применяется Беназол МП. Норма расхода рабочей жидкости – 400 л/га. Общая площадь участка – 0,5 га. Потребность в рабочей жидкости – 200л. Объем работ для прополки и уборки на грядах и в междурядьях равен площади гряд и междурядий.

Площадь гряд рассчитывается, как произведение количества гряд на их длину и ширину – $28*100*1,4=3900 \text{ м}^2$. Аналогично рассчитывается и площадь междурядий $28*100*0,4=1100 \text{ м}^2$.

Используемые для посева семена сосны обыкновенной – 1 класса качества. Всхожесть семян, обработанных стимулятором роста, составляет 97%. Норма высева – 1,5г/пог. м. Потребность на 0,5 га = $1,5*16800 \text{ пог. м} = 25000 \text{ г} \div 1000 \text{ г} = 25 \text{ кг}$. Масса 1000 шт. семян = 5,5 г. В одном кг 181818 шт. семян. Тогда на площади в 0,5 га количество сеянцев, обработанных стимулятором роста, составит 4409 тыс. шт. Однако с учетом отпада сеянцев за 2 года (10% сеянцев – 441 тыс. шт.) для производственных работ остается 3968 тыс. шт.

Перед посевом семена сосны обыкновенной необходимо замачивать в течение 18-20 часов в растворе Крезацина концентрацией 1г/10л воды. После истечения указанного времени раствор надо слить, а семена подсушить до состояния сыпучести (не пересушивать) и высевать механизированным или ручным способом. Норма расхода рабочего раствора – 1-1,5л на 1 кг семян. Раствор готовят непосредственно перед замачиванием семян.

Таблица 1 - Планирование затрат труда рабочего времени машин и механизмов для выполнения производственных программ

Производственные операции	Единицы измерения	Марки машин и механизмов	Объем работ	Норма выработки	Тарифный разряд	Потребно нормо-дней	Потребно машиномен
1	2	3	4	5	6	7	8
Подготовка черного пара							
1. Основная вспашка почвы с одновременным боронованием	га	МТЗ-82 ПЛН-3-35	0,5	3,1	6	0,2	0,2
2. Приготовление раствора химикатов	100л		2	3,67	6	0,5	
3. Двухкратное опрыскивание ручным опрыскивателем в течение вегетационного периода	га		1	0,22	6	4,5	
4. Внесение минеральных удобрений	га	МТЗ-82 МВУ-0,5	0,5	7,6	6	0,1	0,1
5. Дискование почвы	га	МТЗ-82 БДН-2	0,5	9,2	6	0,1	0,1
Итого:					6	5,4	МТЗ-82=0,4 ПЛН-3-35=0,2 МВУ-0,5=0,1 БДН-2,0=0,1
Заготовка семян							
1. Перевозка рабочих к месту работы и обратно	-	ГАЗ-66					
2. Сбор шишек с растущих деревьев	кг		250	17,8	3	14	
3. Переработка шишек	кг		250	114	3	2,2	
4. Затаривание семян в мешки	т		0,025	5,2	2	0,1	
5. Обработка семян раствором марганцовки	кг		25	104	2	0,2	
6. Заготовка снега для снегования семян	м ³		1	5,2	2	0,2	
7. Снегование семян в мешках	кг		25	171	2	0,1	
8. Выемка семян из снега	кг		25	307	2	0,1	
Итого:					2 3	0,7 16,2	
Выращивание посадочного материала в 1-й год роста сеянцев							
1. Перевозка рабочих к месту работы и обратно + семена, + оборудование + опилки + семена	-	ГАЗ-66					
2. Основная вспашка почвы с одновременным боронованием	га	МТЗ-82 ПЛН-3-35	0,5	2,5	6	0,2	0,2
3. Фрезерование почвы с одновременной нарезкой гряд (лент)	га	МТЗ-82 ФПШ-1,3	0,5	1,8	6	0,3	0,3
4. Приготовление раствора стимулятора роста и замачивание в нем семян из расчета 1,5л на 1 кг семян	100л		0,375	3,67	3	0,1	
5. Посев семян (механизированный)	га	МТЗ-82 СЛУ-5-20	0,5	0,7	6/3	1,4	0,7

6. Прикатывание посевов деревянным катком	га	-	0,39	0,57	3	0,7	
7. Мульчирование посевов опилками слоем 2 см	тыс. м ²	-	3,9	0,26	2	15	
8. Установка щитов (2-х кратная)	шт.	-	1950	230	2	8,5	
9. Снятие щитов (2-х кратное)	шт.	-	1950	410	2	4,8	
10. Приготовление раствора химикатов	100л	-	2	3,67	6	0,5	
11. Ручное опрыскивание семян раствором химикатов	га	-	0,5	0,21	6	2,4	
12. Приготовление водного раствора стимулятора роста концентрацией 1мл/10л воды	т		39	7	3	5,6	
13. Корневая подкормка, опрыскивание семян раствором стимулятора роста концентрацией 1мл/10л (2-х кратная)	га		0,78	0,21	3	3,7	
14. Прополка сорняков между грядками (2-х кратная)	тыс. м ²	-	2,2	0,16	2	13,8	
15. Прополка семян на грядках (2-х кратная)	тыс. м ²	-	7,8	0,16	2	48,8	
16. Осеннее мульчирование посевов	тыс. м ²	-	3,9	0,26	2	15	
Итого:					2 3 6	105,9 10,8 4,1	МТЗ-82 = 1,2 ПЛН-3-35 = 0,2 ФПШ-1,3 = 0,3 СЛУ-5-20 = 0,7
Выращивание посадочного материала во 2-й год роста семян							
1. Перевозка рабочих к месту работы и обратно + оборудование + опилки	-	ГАЗ-66					
2. Мульчирование посевов	тыс. м ²	-	3,9	0,26	2	15	
3. Прополка сорняков между грядками (2-х кратная)	тыс. м ²	-	2,2	0,16	2	13,7	
4. Прополка семян на грядках (2-х кратная)	тыс. м ²	-	7,8	0,16	2	48,7	
5. Приготовление водного раствора стимулятора роста концентрацией 1мл/10л воды	т		19,5	7	3	2,8	
6. Однократная корневая подкормка, опрыскивание семян раствором стимулятора роста концентрацией 1мл/10л воды	га		0,39	0,21	3	1,8	
7. Выпахивание семян	га	МТЗ-82 НВС-1,2	0,5	1,3	6	0,4	0,4
8. Выборка выпаханных семян, учет, сортировка, увязка в пучки	тыс. шт.	-	3968	8,5	2	466,8	
9. Временная прикопка семян	тыс. шт.	-	3968	36,9	4	107,5	
Итого:					2 3 4 6	544,2 4,6 107,5 0,4	МТЗ-82+НВС-1,2 = 0,4

Таблица 2 - Структура заработной платы рабочих по предприятию

Показатели	Процентное соотношение по заработной плате
1. Тарифный фонд заработной платы	100%
2. Прочая прямая заработная плата	5%
3. Доплата за условия труда	12%
4. Премия	50%
5. Надбавка за выслугу лет	20%
6. Районный коэффициент	60%
7. Дополнительная заработная плата	12%
8. Начисление на заработную плату	30,2

МРОТ на 2020 12130 руб./мес., $(12130/163,42)*K*8$,

Переводной коэффициент:

1 разряда – 1; 2 разряда – 1,14; 3 разряда = 1,22; 4 разряда – 1,4; 5 разряда – 1,5; 6 разряда – 1,68.

Тарифный разряд / тарифная ставка

1 разряд = 593,81; 2 разряд = 676,94; 3 разряд = 724,45; 4 разряд = 831,33; 5 разряд = 890,71; 6 разряд = 997,6

Таблица 3 - Планирование заработной платы рабочих по предприятию

Профессии рабочих	Тарифный разряд Тарифная ставка	Потребно нормо-дней	Заработная плата								Начисления на з/п, руб.	Всего, руб.
			Тарифный фонд з/п, руб.	Прочая прямая з/п, руб.	Доплата за условия труда, руб.	Премия, руб.	Надбавки за выслугу лет, руб.	Районный коэффициент, руб.	Дополн. з/п, руб.	Итого, руб.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Подготовка черного пара												
тракторист	6 997,6	5,4	5387,04	269,35	646,44	2693,52	1077,41	3232,22	646,44	13952,42	4213,63	18166,05
2. Заготовка семян												
рабочий-лесовод	2 676,94	0,7	473,86	23,69	56,86	236,93	94,77	284,32	56,86	1227,29	370,64	1597,93
рабочий-лесовод	3 724,45	16,2	11736,09	586,8	1408,33	5868,04	2347,22	7041,65	1408,33	30396,46	9179,73	39576,19
итого		16,9								31623,75		41174,12
3. Выращивание посадочного материала в 1-й год роста сеянцев												
рабочий-лесовод	2 676,94	105,9	71687,94	3584,39	8602,55	35843,97	14337,59	43012,76	8602,55	185671,75	56072,86	241744,61
рабочий-лесовод	3 724,45	10,8	7824,06	391,20	938,88	3912,03	1564,81	4694,44	938,88	20264,3	6119,82	26384,12
рабочий-лесовод, тракторист	6 997,6	4,1	4090,16	204,5	490,82	2045,08	818,03	2454,1	490,82	10593,51	3199,24	13792,75
итого		120,8								216529,56		281921,48
4. Выращивание посадочного материала во 2-й год роста сеянцев												
рабочий-лесовод	2 676,94	544,2	368390,74	18419,53	44206,89	184195,37	73678,15	221034,44	44206,89	954132,01	288147,86	1242279,87
рабочий-лесовод	3 724,45	4,6	3332,47	166,62	399,9	1666,23	666,49	1999,48	399,9	8631,09	2606,59	11237,68
рабочий-лесовод	4 831,33	107,5	89367,97	4468,39	10724,15	44683,98	17873,59	53620,78	10724,15	231463,01	69901,83	301364,84
тракторист	6 997,6	0,4	399,04	19,95	47,88	199,52	79,81	239,42	47,88	1033,5	312,12	1345,62
итого		656,7								1195259,61		1556228,01
всего		799,8								1457365,34		1897489,66

Таблица 4 - Планирование расхода топливо-смазочных материалов, необходимых для механизированных работ

Марки тракторов, машин	Потребно тракторо-и машино-смен	Виды ТСМ	Норма расхода, (кг/час, %)	Общий расход ТСМ, кг	Стоимость 1 кг, руб. коп.	Общая стоимость, руб.
ГАЗ-66	пробег 700 км	бензин	22,94 (на 100 км)	160,58	59,86	9612,32
		моторное масло	2,4	3,85	124,67	479,98
		трансмиссионное масло	0,3	0,48	129,24	62,03
		специальное масло	0,1	0,16	122,51	19,6
		пластичная смазка	0,2	0,32	195	62,4
		итого				
МТЗ-82	2	дизельное топливо	11,0	161,92	60,00	9715,2
		пусковой бензин	1	1,61	59,86	96,37
		моторное масло	3,8	6,15	124,67	766,72
		трансмиссионное масло	1,1	1,78	129,24	230,05
		индустриальное масло	0,1	0,16	101,64	16,26
		пластичная смазка	0,8	1,29	195	251,55
						$\Sigma=11076,15$

Пробег автомобиля 700 км

Общий расход дизельного топлива рассчитывается по формуле:

$$=N_{см} * N_{н} * 8 * 0,8 * 1,15,$$

где $N_{см}$ – количество потребных смен, $N_{н}$ – норма расхода, 8 – продолжительность рабочей смены, час; 0,8 – коэффициент использования рабочего времени смены; 1,15 – поправочный коэффициент корректировки расхода.

$$ДТ - 49,50 \text{ руб./л, то } 1 \text{ кг} = 49,5/0,825 = 60 \text{ руб./кг}$$

$$\text{Бензин АИ-92} - 44,3 \text{ руб./л, то } 1 \text{ кг} = 44,3/0,74 = 59,86 \text{ руб./кг}$$

$$\text{Моторное масло М-10-г2} - 106,6 \text{ руб./л, то } 1 \text{ кг} = 106,6/0,855 = 124,67 \text{ руб./кг}$$

$$\text{Трансмиссионное масло ТАД-17} - 110,5 \text{ руб./л, то } 1 \text{ кг} = 110,5/0,855 = 129,24 \text{ руб./кг}$$

$$\text{Индустриальное масло И-30а} - 86,9 \text{ руб./л, то } 1 \text{ кг} = 86,9/0,855 = 101,64 \text{ руб./кг}$$

$$\text{Специальное (гидравлическое) масло ВМГЗ} - 104,75 \text{ руб./л, то } 1 \text{ кг} = 104,75/0,855 = 122,51 \text{ руб./кг}$$

$$\text{Пластичная смазка литол 24} - 1 \text{ кг} = 195 \text{ руб.}$$

Таблица 5 - Расчет затрат на техническое обслуживание, ремонт тракторов и рабочих машин

Марки тракторов и рабочих машин	Кол-во единиц	Стоимость, руб.	Норма отчислений на техобслуживание и ремонт, %	Затраты на техническое обслуживание и ремонт, руб.
МТЗ-82	1	782178,6	9,9	77435,68
ПЛН-3-35	1	20899,05	20	4179,81
МВУ-0,5	1	20899,55	11	2298,95
БДН-2,0	1	37577,91	20	7515,58
ФПШ-1,3	1	38970,8	22	8573,57
СЛУ-5-20	1	27667,34	18	4980,12
НВС-1,2	1	24743,11	20	4948,62
ГАЗ-66	1	126136,9	9,9	12487,55
итого	7	1079073,26		122419,88

Таблица 6 - Расчет амортизационных отчислений для тракторов и рабочих машин

Объекты амортизации	Стоимость, руб.	Норма амортизационных отчислений, %	Сумма амортизационных отчислений, руб.
МТЗ-82	782178,6	9,1	71178,25
ПЛН-3-35	20899,05	12,5	2612,38
МВУ-0,5	20899,55	20	4179,91
БДН-2,0	37577,91	16,6	6237,93
ФПШ-1,3	38970,8	16,6	6469,15
СЛУ-5-20	27667,34	16,7	4620,44
НВС-1,2	24743,11	12,5	3092,88
ГАЗ-66	126136,9	0,47 на 1000 км пробега	416,25
итого	1079073,26		98807,19

Таблица 7 - Планирование затрат на содержание тракторов и автомобилей, руб.

Марки тракторов Показатели	ГАЗ-66	МТЗ-82	
	всего	всего	на 1 тракторосмену
Затраты на ТСМ	10236,33	11076,15	5538,07
Затраты на техобслуживание и ремонты	12487,55	77435,68	563,17
Амортизационные отчисления	416,25	71178,25	517,66
Заработная плата	2636,82	886,09	443,04
Начисления на з/п	796,32	267,6	133,8
Прочие расходы	3784,11	23465,36	11732,68
Итого	30357,38	184309,13	18928,42

Затраты на ТСМ, техническое обслуживание и ремонты, амортизационные отчисления в целом принимаются по данным таблиц 5 и 6. Заработная плата рассчитывается по нормативу: 8% от стоимости ТСМ; начисления на заработную плату – 30,2% от заработной платы, прочие расходы – 3% от балансовой стоимости тракторов и машин. На одну тракторосмену затраты на ТСМ, заработная плата, начисления на заработную плату, прочие расходы исчисляются по формуле:

$$Z_{\text{TSM}} = \sum Z/R$$

где Z_{TSM} – затраты на 1 тракторосмену;

$\sum Z$ – общие затраты на TSM;

R – плановое количество тракторосмен работы

Затраты на техническое обслуживание и ремонты, амортизационные отчисления в расчете на одну тракторосмену рассчитываются по формуле:

$$Z = (\sum Z/n_z * n_T) * 8$$

где Z – затраты на 1 тракторосмену;

$\sum Z$ – общие затраты;

n_z – норма годовой загрузки трактора;

n_T – число тракторов данной марки в работе;

8 – продолжительность рабочей смены в часах.

Таблица 8 - Расчет затрат на содержание рабочих машин, руб.

Марка рабочих машин Показатели	ПЛН-3-35		МВУ-0,5		БДН-2,0		ФПШ-1,3		СЛУ-5-20		НВС-1,2	
	всего	на 1 машино- смену	всего	на 1 машино- смену	всего	на 1 машино- смену	всего	на 1 машино- смену	всего	на 1 машино- смену	всего	на 1 машино- смену
Затраты на техобслуживание и ремонт	4179,81	668,77	2298,95	306,52	7515,58	501,04	8573,57	623,53	4980,12	3320,08	4948,62	791,78
Амортизационные отчисления	2612,38	417,98	4179,91	557,32	6237,93	415,86	6469,15	470,48	4620,44	3080,29	3092,88	494,86
Прочие расходы	626,97	1567,42	626,97	6269,7	1127,33	11273,3	1169,12	3897,07	830,02	1185,74	742,29	1855,72
Итого	7419,16	2654,17	7105,83	7133,54	14880,84	12190,2	16211,84	4991,08	10430,58	7586,11	8783,79	3142,36

Таблица 9 - Планирование затрат на выполнение производственной программы и источников покрытия расходов

Виды работ Показатели	Затраты, руб.
Объем работ	3968 тыс. шт. с учетом отпада
1. Заработная плата рабочим	1897489,66
2. Затраты на содержание тракторов и рабочих машин	79272,8
3. Затраты на приобретение материалов	76050
4. Налог на имущество	23739,61
5. Транспортный налог	4100
6. Итого полная себестоимость (затраты)	2080652,07
7. Прибыль 15%	312097,81
8. Всего	2392749,88
9. НДС 18%	430694,97
10. Сметная цена	2823444,85
11. Цена за единицу	711,55

Заработная плата рабочим берется из таблицы 3.

Затраты на содержание тракторов, машин и механизмов берутся из таблиц 7 и 8: одну тракторо - или машиносмену умножаем на потребное количество нормо-дней: трактор МТЗ-82 = $18928,42 * 2 = 37856,84$ руб.; плуг ПЛН -3-35 = $2654,17 * 0,4 = 1061,67$ руб.; МВУ - 0,5 = $7133,54 * 0,1 = 713,35$ руб.; дисковая борона БДТ-2,0 = $12190,2 * 0,1 = 1219,02$ руб.; фреза ФПШ-1,3 = $4991,08 * 0,3 = 1497,32$ руб.; сеялка СЛУ-5-20 = $7586,11 * 0,7 = 5310,28$ руб.; выкопчная скоба НВС-1,2 = $3142,36 * 0,4 = 1256,94$ руб.; ГАЗ-66 = 30357,38 руб. Общие затраты составляют 79272,8 руб.

Оптовая стоимость 1мл стимулятора Крезацин составляет 13 руб. Потребность для замачивания семян: для подкормки в 1-й год концентрацией 1/10 = $1950 * 13 * 2$ раза за год = 50700 руб. и на 2-ой год выращивания – $1950 * 13 = 25350$ руб.

Налог на имущество определяется как 2,2% от суммы балансовой стоимости машин, тракторов и механизмов (таблица 5) = $1079073,26 * 2,2 / 100 = 23739,61$ руб.

Транспортный налог на машину ГАЗ-66 составляет 4100 руб.

Таблица 10 - Планирование источников покрытия расходов

Наименование статей	Поступит в планируемом году	Отпускная цена за единицу, руб. коп.	Сумма, тыс. руб.
сеянцы	3968000	2,5	9920

Расчетно-технологическая карта на выращивание посадочного материала сосны обыкновенной в условиях Приморского края (без применения стимулятора роста). Площадь 0,5 га

Виды операций

1. Подготовка черного пара для посева семян сосны обыкновенной

- вспашка почвы на глубину 30 см с одновременным боронованием (МТЗ-82+ПЛН-3-35);
- приготовление раствора химикатов. Норма расхода – 400 л/га;
- двукратное опрыскивание почвы в течение вегетационного периода ручным опрыскивателем;
- внесение минеральных удобрений (МТЗ-82+МВУ-0,5);
- дискование почвы (МТЗ-82+БДН-2).

2. Заготовка семян сосны обыкновенной – объем 25 кг

- перевозка рабочих к месту работы и обратно (ГАЗ-66);
- сбор шишек с растущих деревьев;
- переработка шишек;
- затаривание семян в мешки;
- обработка семян раствором марганцовки;
- заготовка снега для снегования семян;
- снегование семян в мешках;
- выемка семян из снега.

3. Выращивание посадочного материала на питомнике. Выход сеянцев с площади 0,5 га – 3681 тыс. шт.

1 год выращивания

- доставка рабочих, опилок, семян, оборудования к месту работы и обратно (ГАЗ – 66);

- основная вспашка почвы с одновременным боронованием на питомнике (МТЗ-82+ПЛН-3-35);
- фрезерование почвы с одновременной нарезкой гряд (МТЗ-82+ФПШ-1,3);
- посев семян механизированный (МТЗ-82+СЛУ-5-20);
- прикатывание посевов деревянным катком;
- мульчирование посевов опилками (слоем 2 см);
- двухкратный водный полив посевов (опрыскивание) ручным опрыскивателем;
- установка щитов для оттенения всходов (3-х кратная);
- снятие щитов (3-х кратное);
- химическая борьба с грибными заболеваниями (Беназол МП. Норма расхода рабочей жидкости 400 л/га):
 1. приготовление раствора;
 2. опрыскивание сеянцев ручным опрыскивателем;
- прополка сорняков между грядками (2-х кратная);
- прополка сеянцев на грядах (2-х кратная);
- осеннее мульчирование посевов.

2 год выращивания

- доставка рабочих, опилок, оборудования к месту работы и обратно (ГАЗ-66);
- мульчирование посевов;
- двухкратная прополка сорняков между грядками;
- двухкратная прополка сеянцев на грядах;
- осеннее мульчирование посевов.

3 год выращивания

- доставка рабочих, опилок, оборудования к месту работы и обратно (ГАЗ-66);
- мульчирование посевов;

- двухкратная прополка сорняков между грядками;
- двухкратная прополка сеянцев на грядках;
- выпаживание сеянцев (МТЗ-82+НВС-1,2);
- выборка выпажанных сеянцев, учет, сортировка, увязка в пучки;
- временная прикопка.

Пояснение к некоторым операциям

Объемы работ устанавливаются в зависимости от схемы посева семян. Площадь поля – 0,5 га. Ширина одной грядки – 1,4 м. Расстояние между грядками – 0,4 м. Расстояние между посевными строками – 0,2 м.

Количество гряд рассчитывается делением ширины поля на ширину грядки, плюс расстояние между грядками ($50/(1,4+0,4)=28$ гряд). Посев – ленточный, в одной грядке 5 посевных строк. Протяженность посевных строк рассчитывается, как сумма протяженности лент в одной грядке, умноженная на ширину грядки (за минусом 20 см на осыпание грядки) и на количество гряд ($500*1,2*28=16800$ пог. м). Полив производится при помощи ручного опрыскивателя. Потребное количество щитов для оттенения сеянцев рассчитывается, исходя из того, что затеняется 78% общей площади территории = 3900 м². Размер щита – 2*2 м или 4 м². Потребность в количестве щитов – $3900/4 = 975$ шт. Поскольку в течение вегетационного сезона оттенение сеянцев проводится 3 раза, то в общем объеме затрат указывается $975*2 = 1950$ шт. щитов. Оттенение сеянцев щитами планируется только в первый год их роста. Для химической борьбы с грибными заболеваниями (ржавчина хвои) применяется Беназол МП. Норма расхода рабочей жидкости – 400 л/га. Общая площадь участка – 0,5 га. Потребность в рабочей жидкости – 200л. Объем работ для прополки и уборки на грядках и в междурядьях равен площади гряд и междурядий. Площадь гряд рассчитывается, как произведение количества гряд на их длину и ширину – $28*100*1,4=3900$ м². Аналогично рассчитывается и площадь междурядий $28*100*0,4=1100$ м².

Используемые для посева семена сосны обыкновенной – 1 класса качества. Всхожесть семян, не обработанных стимулятором роста, составляет 90%. Норма высева – 1,5г/пог. м. Потребность на 1 га = $1,5 \cdot 16800$ пог. м = 25000 г ÷ 1000 г = 25 кг. Масса 1000 шт. семян = 5,5 г. В одном кг 181818 шт. семян. Тогда на площади в 0,5 га, количество сеянцев, не обработанных стимулятором роста, составит 4090 тыс. шт. Однако с учетом отпада сеянцев за 3 года (10% сеянцев – 409 тыс. шт.) для производственных работ остается 3681 тыс. шт.

Таблица 11 - Планирование затрат труда рабочего времени машин и механизмов для выполнения производственных программ

Производственные операции	Единицы измерения	Марки машин и механизмов	Объем работ	Норма выработки	Тарифный разряд	Потребно нормо-дней	Потребно машиносмен
1	2	3	4	5	6	7	8
Подготовка черного пара							
1. Основная вспашка почвы с одновременным боронованием	га	МТЗ-82 ПЛН-3-35	0,5	3,1	6	0,2	0,2
2. Приготовление раствора химикатов	100л		2	3,67	6	0,5	
3. Двухкратное опрыскивание ручным опрыскивателем в течение вегетационного периода	га		1	0,22	6	4,5	
4. Внесение минеральных удобрений	га	МТЗ-82 МВУ-0,5	0,5	7,6	6	0,1	0,1
5. Дискование почвы	га	МТЗ-82 БДН-2	0,5	9,2	6	0,1	0,1
Итого:					6	5,4	МТЗ-82=0,4 ПЛН-3-35=0,2 МВУ-0,5=0,1 БДН-2,0=0,1
Заготовка семян							
1. Перевозка рабочих к месту работы и обратно	-	ГАЗ-66					
2. Сбор шишек с растущих деревьев	кг		250	17,8	3	14	
3. Переработка шишек	кг		250	114	3	2,2	
4. Затаривание семян в мешки	т		0,025	5,2	2	0,1	
5. Обработка семян раствором марганцовки	кг		25	104	2	0,2	
6. Заготовка снега для снегования семян	м ³		1	5,2	2	0,2	
7. Снегование семян в мешках	кг		25	171	2	0,1	
8. Выемка семян из снега	кг		25	307	2	0,1	
Итого:					2 3	0,7 16,2	
Выращивание посадочного материала в 1-й год роста сеянцев							
1. Перевозка рабочих к месту работы и обратно + семена, + оборудование + опилки + семена	-	ГАЗ-66					
2. Основная вспашка почвы с одновременным боронованием	га	МТЗ-82 ПЛН-3-35	0,5	2,5	6	0,2	0,2
3. Фрезерование почвы с одновременной нарезкой гряд (лент)	га	МТЗ-82 ФПШ-1,3	0,5	1,8	6	0,3	0,3
4. Посев семян (механизированный)	га	МТЗ-82 СЛУ-5-20	0,5	0,7	6/3	1,4	0,7
5. Прикатывание посевов деревянным катком	га	-	0,39	0,57	3	0,7	
6. Мульчирование посевов опилками слоем 2 см	тыс. м ²	-	3,9	0,26	2	15	

7. Двухкратный водный полив посевов (опрыскивание) ручным опрыскивателем	га	-	0,78	0,21	2	3,7	
8. Установка щитов (2-х кратная)	шт.	-	1950	230	2	8,5	
9. Снятие щитов (2-х кратное)	шт.	-	1950	410	2	4,8	
10. Приготовление раствора химикатов	100л	-	2	3,67	6	0,5	
11. Ручное опрыскивание сеянцев раствором химикатов	га	-	0,5	0,21	6	2,4	
12. Прополка сорняков между грядками (3-х кратная)	тыс. м ²	-	3,3	0,16	2	20,6	
13. Прополка сеянцев на грядах (3-х кратная)	тыс. м ²	-	11,7	0,16	2	73,1	
14. Осеннее мульчирование посевов	тыс. м ²	-	3,9	0,26	2	15	
Итого:					2 3 6	140,7 1,4 4,1	МТЗ-82 = 1,2 ПЛН-3-35 = 0,2 ФПШ-1,3 = 0,3 СЛУ-5-20 = 0,7
Выращивание посадочного материала во 2-й год роста сеянцев							
1. Перевозка рабочих к месту работы и обратно + оборудование + опилки	-	ГАЗ-66					
2. Мульчирование посевов	тыс. м ²	-	3,9	0,26	2	15	
3. Прополка сорняков между грядками (2-х кратная)	тыс. м ²	-	2,2	0,16	2	13,7	
4. Прополка сеянцев на грядах (2-х кратная)	тыс. м ²	-	7,8	0,16	2	48,7	
5. Осеннее мульчирование посевов	тыс. м ²	-	3,9	0,26	2	15	
Итого:					2	92,4	
Выращивание посадочного материала в 3-й год роста сеянцев							
1. Перевозка рабочих к месту работы и обратно + оборудование + опилки	-	ГАЗ-66					
2. Мульчирование посевов	тыс. м ²	-	3,9	0,26	2	15	
3. Прополка сорняков между грядками (2-х кратная)	тыс. м ²	-	2,2	0,16	2	13,7	
4. Прополка сеянцев на грядах (2-х кратная)	тыс. м ²	-	7,8	0,16	2	48,7	
5. Выпахивание сеянцев	га	МТЗ-82 НВС-1,2	0,5	1,3	6	0,4	0,4
6. Выборка выпаханных сеянцев, учет, сортировка, увязка в пучки	тыс. шт.	-	3681	8,5	2	433	
7. Временная прикопка сеянцев	тыс. шт.	-	3681	36,9	4	99,7	
Итого:					2 4 6	510,4 99,7 0,4	МТЗ-82+НВС- 1,2 = 0,4

Таблица 12 - Структура заработной платы рабочих по предприятию

Показатели	Процентное соотношение по заработной плате
1.Тарифный фонд заработной платы	100%
2. Прочая прямая заработная плата	5%
3. Доплата за условия труда	12%
4. Премия	50%
5. Надбавка за выслугу лет	20%
6. Районный коэффициент	60%
7. Дополнительная заработная плата	12%
8. Начисление на заработную плату	30,2

МРОТ на 2020 12130 руб./мес., $(12130/163,42)*K*8$,

Переводной коэффициент:

1 разряда – 1; 2 разряда – 1,14; 3 разряда = 1,22; 4 разряда –1,4; 5 разряда – 1,5; 6 разряда – 1,68.

Тарифный разряд / тарифная ставка

1 разряд = 593,81; 2 разряд = 676,94; 3 разряд = 724,45; 4 разряд = 831,33; 5 разряд = 890,71; 6 разряд = 997,6

Таблица 13 - Планирование заработной платы рабочих по предприятию

Профессии рабочих	Тарифный разряд Тарифная ставка	Потребно кормо-дней	Зарботная плата								Начисления на з/п, руб.	Всего, руб.
			Тарифный фонд з/п, руб.	Прочая прямая з/п, руб.	Доплата за условия труда, руб.	Премия, руб.	Надбавки за выслугу лет, руб.	Районный коэффициент, руб.	Дополн. з/п, руб.	Итого, руб.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Подготовка черного пара												
тракторист	6 997,6	5,4	5387,04	269,35	646,44	2693,52	1077,41	3232,22	646,44	13952,42	4213,63	18166,05
2. Заготовка семян												
рабочий-лесовод	2 676,94	0,7	473,86	23,69	56,86	236,93	94,77	284,32	56,86	1227,29	370,64	1597,93
рабочий-лесовод	3 724,45	16,2	11736,09	586,8	1408,33	5868,04	2347,22	7041,65	1408,33	30396,46	9179,73	39576,19
итого		16,9								31623,75		41174,12
3. Выращивание посадочного материала в 1-й год роста сеянцев												
рабочий-лесовод	2 676,94	140,7	95245,46	4762,27	11429,45	47622,73	19049,09	57147,27	11429,45	246685,72	74499,08	321184,8
рабочий-лесовод	3 724,45	1,4	1014,23	50,71	121,71	507,11	202,84	608,53	121,71	2626,84	793,3	3420,14
рабочий-лесовод, тракторист	6 997,6	4,1	4090,16	204,5	490,82	2045,08	818,03	2454,1	490,82	10593,51	3199,24	13792,75
итого		152,7								259906,07		338397,69
4. Выращивание посадочного материала во 2-й год роста сеянцев												
рабочий-лесовод	2 676,94	92,4	62549,25	3127,46	7505,91	31274,62	12509,85	37529,55	7505,91	162002,57	48924,77	210927,34
5. Выращивание посадочного материала в 3-й год роста сеянцев												
рабочий-лесовод	2 676,94	510,4	345510,17	17275,5	41461,22	17275,5	69102,03	207306,1	41461,22	894871,32	270251,13	1165122,45
рабочий-лесовод	4 831,33	99,7	82883,6	4144,18	9946,03	41441,8	16576,72	49730,16	9946,03	214668,52	64829,89	279498,41
тракторист	6 997,6	0,4	399,04	19,95	47,88	199,52	79,81	239,42	47,88	1033,5	312,12	1345,62
итого		610,5								1110573,34		1445966,48
всего		871,4								1578058,15		2054631,68

Таблица 14 - Планирование расхода топливо- смазочных материалов, необходимых для механизированных работ

Марки тракторов	Потребно тракторо-смен	Виды ТСМ	Норма расхода, (кг/ч, %)	Общий расход ТСМ, кг	Стоимость 1 кг, руб. коп.	Общая стоимость, руб.
ГАЗ-66	пробег 1000 км	бензин	22,94 (на 100 км)	229,4	59,86	13731,88
		моторное масло	2,4	5,5	124,67	685,68
		трансмиссионное масло	0,3	0,68	129,24	87,88
		специальное масло	0,1	0,23	122,51	28,18
		пластичная смазка	0,2	0,45	195	87,75
		итого				
2		дизельное топливо	11,0	161,92	60,00	9715,2
		пусковой бензин	1	1,61	59,86	96,37
		моторное масло	3,8	6,15	124,67	766,72
		трансмиссионное масло	1,1	1,78	129,24	230,05
		индустриальное масло	0,1	0,16	101,64	16,26
		пластичная смазка	0,8	1,29	195	251,55
						$\Sigma=11076,15$

Пробег автомобиля 1000 км

Общий расход дизельного топлива рассчитывается по формуле:

$$ДТ = N_{см} * N_h * 8 * 0,8 * 1,15,$$

где $N_{см}$ – количество потребных смен, N_h – норма расхода, 8 – продолжительность рабочей смены, час; 0,8 – коэффициент использования рабочего времени смены; 1,15 – поправочный коэффициент корректировки расхода.

$$ДТ - 49,50 \text{ руб./л, то } 1 \text{ кг} = 49,5/0,825 = 60 \text{ руб./кг}$$

$$\text{Бензин АИ-92} - 44,3 \text{ руб./л, то } 1 \text{ кг} = 44,3/0,74 = 59,86 \text{ руб./кг}$$

$$\text{Моторное масло М-10-Г2} - 106,6 \text{ руб./л, то } 1 \text{ кг} = 106,6/0,855 = 124,67 \text{ руб./кг}$$

$$\text{Трансмиссионное масло ТАД-17} - 110,5 \text{ руб./л, то } 1 \text{ кг} = 110,5/0,855 = 129,24 \text{ руб./кг}$$

$$\text{Индустриальное масло И-30а} - 86,9 \text{ руб./л, то } 1 \text{ кг} = 86,9/0,855 = 101,64 \text{ руб./кг}$$

$$\text{Специальное (гидравлическое) масло ВМГЗ} - 104,75 \text{ руб./л, то } 1 \text{ кг} = 104,75/0,855 = 122,51 \text{ руб./кг}$$

$$\text{Пластичная смазка литол 24} - 1 \text{ кг} = 195 \text{ руб.}$$

Таблица 15 - Расчет затрат на техническое обслуживание, ремонт тракторов и рабочих машин

Марки тракторов и рабочих машин	Кол-во единиц	Стоимость, руб.	Норма отчислений на техобслуживание и ремонт, %	Затраты на техническое обслуживание и ремонт, руб.
МТЗ-82	1	782178,6	9,9	77435,68
ПЛН-3-35	1	20899,05	20	4179,81
МВУ-0,5	1	20899,55	11	2298,95
БДН-2,0	1	37577,91	20	7515,58
ФПШ-1,3	1	38970,8	22	8573,57
СЛУ-5-20	1	27667,34	18	4980,12
НВС-1,2	1	24743,11	20	4948,62
ГАЗ-66	1	126136,9	9,9	12487,55
итого	7	1079073,26		122419,88

Таблица 16 - Расчет амортизационных отчислений для тракторов и рабочих машин

Объекты амортизации	Стоимость, руб.	Норма амортизационных отчислений, %	Сумма амортизационных отчислений, руб.
МТЗ-82	782178,6	9,1	71178,25
ПЛН-3-35	20899,05	12,5	2612,38
МВУ-0,5	20899,55	20	4179,91
БДН-2,0	37577,91	16,6	6237,93
ФПШ-1,3	38970,8	16,6	6469,15
СЛУ-5-20	27667,34	16,7	4620,44
НВС-1,2	24743,11	12,5	3092,88
ГАЗ-66	126136,9	0,47 на 1000 км пробега	592,84
итого	1079073,26		98983,78

Таблица 17 - Планирование затрат на содержание тракторов и автомобилей, руб.

Марки тракторов Показатели	ГАЗ-66	МТЗ-82	
	всего	всего	на 1 тракторосмену
Затраты на ТСМ	14621,37	11076,15	5538,07
Затраты на техобслуживание и ремонты	12487,55	77435,68	563,17
Амортизационные отчисления	592,84	71178,25	517,66
Заработная плата	1169,71	886,09	443,04
Начисления на з/п	353,25	267,6	133,8
Прочие расходы	3784,11	23465,36	11732,68
Итого	33008,83	184309,13	18928,42

Затраты на ТСМ, техническое обслуживание и ремонты, амортизационные отчисления в целом принимаются по данным таблиц 15 и 16. Заработная плата рассчитывается по нормативу: 8% от стоимости ТСМ, начисления на заработную плату – 30,2% от заработной платы, прочие расходы – 3% от балансовой стоимости тракторов. На одну тракторосмену затраты на ТСМ, заработная плата, начисления на заработную плату, прочие расходы исчисляются по формуле:

$$Z_{\text{ТСМ}} = \sum Z/R$$

где $Z_{\text{ТСМ}}$ – затраты на 1 тракторосмену;

$\sum Z$ – общие затраты на ТСМ;

R – плановое количество тракторосмен работы

Затраты на техническое облуживание и ремонты, амортизационные отчисления в расчете на одну тракторосмену рассчитываются по формуле:

$$Z = (\sum Z/n_z * n_T) * 8$$

где Z – затраты на 1 тракторосмену;

$\sum Z$ – общие затраты;

n_z – норма годовой загрузки трактора;

n_T – число тракторов данной марки в работе;

8 – продолжительность рабочей смены в часах.

Таблица 18 - Расчет затрат на содержание рабочих машин, руб.

Марка рабочих машин Показатели	ПЛН-3-35		МВУ-0,5		БДН-2,0		ФПШ-1,3		СЛУ-5-20		НВС-1,2	
	всего	на 1 машино- смену	всего	на 1 машино- смену	всего	на 1 машино- смену	всего	на 1 машино- смену	всего	на 1 машино- смену	всего	на 1 машино- смену
Затраты на техобслуживание и ремонт	4179,81	668,77	2298,95	306,52	7515,58	501,04	8573,57	623,53	4980,12	3320,08	4948,62	791,78
Амортизационные отчисления	2612,38	417,98	4179,91	557,32	6237,93	415,86	6469,15	470,48	4620,44	3080,29	3092,88	494,86
Прочие расходы	626,97	1567,42	626,97	6269,7	1127,33	11273,3	1169,12	3897,07	830,02	1185,74	742,29	1855,72
Итого	7419,16	2654,17	7105,83	7133,54	14880,84	12190,2	16211,84	4991,08	10430,58	7586,11	8783,79	3142,36

Таблица 19 - Планирование затрат на выполнение производственной программы
и источников покрытия расходов

Виды работ Показатели	Затраты, руб.
Объем работ	3681 тыс. шт. с учетом отпада
1. Заработная плата рабочим	2054631,68
2. Затраты на содержание тракторов и рабочих машин	81924,25
3. Затраты на приобретение материалов	-
4. Налог на имущество;	23739,61
5. Транспортный налог	4100
6. Итого полная себестоимость	2164395,54
7. Прибыль 15%	324659,33
8. Всего	2489054,87
9. НДС 18%	448029,87
10. Сметная цена	2937084,74
11. Цена за единицу	797,9

Заработная плата рабочим берется из таблицы 13.

Затраты на содержание тракторов, машин и механизмов берутся из таблиц 17 и 18: одну тракторо - или машиносмену умножаем на потребное количество нормо-дней: трактор МТЗ-82 = $18928,42 \cdot 2 = 37856,84$ руб.; плуг ПЛН -3-35 = $2654,17 \cdot 0,4 = 1061,67$ руб.; МВУ - 0,5 = $7133,54 \cdot 0,1 = 713,35$ руб.; дисковая борона БДТ-2,0 = $12190,2 \cdot 0,1 = 1219,02$ руб.; фреза ФПШ-1,3 = $4991,08 \cdot 0,3 = 1497,32$ руб.; сеялка СЛУ-5-20 = $7586,11 \cdot 0,7 = 5310,28$ руб.; выкопочная скоба НВС-1,2 = $3142,36 \cdot 0,4 = 1256,94$ руб.; ГАЗ-66 = 33008,83 руб. Общие затраты составят 81924,25 руб.

Налог на имущество определяется как 2,2% от суммы балансовой стоимости машин, тракторов и механизмов (таблица 15) = $1079073,26 \cdot 2,2/100 = 23739,61$ руб.

Транспортный налог на машину ГАЗ-66 составляет 4100 руб.

Таблица 20 - Планирование источников покрытия расходов

Наименование статей	Поступит в планируемом году	Отпускная цена за единицу, руб. коп.	Сумма, тыс. руб.
сеянцы	3681000	2,5	9202,5

Приложение В

Таблица 21 - Влияние стимулятора роста Крезацин на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Количество проросших семян, %							
5-ый	52,3±2,1	70,0±5,7	70,3±4,8	73,3±2,7	74,8±2,2	71,5±2,8	61,3±2,3	44,8±2,3
% к контролю		+33,8	+34,4	+40,2	+43,0	+36,7	+17,2	-14,3
Достоверность, t_m	25,4	12,2	14,6	27,2	34,3	25,9	26,9	19,9
Точность опыта (P), %	3,0	4,1	3,0	3,5	3,5	3,5	4,4	5,0
7- ой	15,5±0,7	15,3±0,8	15,8±0,5	15,8±0,9	16,5±1,6	15,8±0,3	12,3±1,4	13,2±1,4
% к контролю		-1,3	+1,9	+1,9	+6,5	+1,9	-20,6	-14,8
Достоверность, t_m	23,8	20,4	32,9	18,4	10,6	58,5	8,5	9,8
Точность опыта (P), %	8,5	5,9	5,7	5,7	8,2	8,5	11,0	10,2
10-ый	6,5±1,6	1,5±0,5	1,6±0,2	5,8±0,3	4,3±0,1	6,8±1,0	5,5±1,2	4,4±0,9
% к контролю		-76,9	-75,4	-10,8	-33,8	+4,6	-15,4	-32,3
Достоверность, t_m	4,2	3,0	8,9	18,1	84,0	7,2	4,6	4,9
Точность опыта (P), %	11,4	8,0	8,1	15,5	20,9	13,2	16,4	20,5
15-ый	4,0±0,4	1,3±0,3	1,3±0,3	4,0±0,2	1,8±0,5	2,0±0,1	2,3±0,5	3,1±0,9
% к контролю		-32,5	-32,5	-	-55,0	-50,0	-57,5	-22,5
Достоверность, t_m	9,8	3,9	5,2	26,7	3,8	50,0	4,8	3,4
Точность опыта (P), %	20,5	6,2	3,1	20,5	5,0	20,5	19,6	29,0
Энергия прорастания, %	68,0	85,3	86,1	89,1	91,3	87,3	74,0	58,0
Всхожесть, %	78,3	88,1*	89,0*	99,0*	97,4*	96,1*	81,4	66,0
t_ϕ		2,5	3,0	7,7	3,7	5,4	0,5	2,1
Число не проросших, шт.	22,0	12,0	11,0	1,0	3,0	4,0	19,0	34,0
здоровых	4,0	2,0	2,0	-	-	-	7,0	22,0
загнивших	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-
запаренных	1,0	-	1,0	-	-	-	-	1,0
пустых	5,0	5,0	7,0	-	3,0	4,0	6,0	6,0
не нормально проросших	11,0	4,0	1,0	1,0	-	-	6,0	5,0

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 22 - Влияние стимулятора роста Рибав-Экстра на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество проросших семян, %								
5-ый	52,3±2,1	39,4±4,3	46,7±3,7	52,8±3,3	54,2±2,8	53,3±1,6	47,4±1,9	44,2±1,4
% к контролю		- 24,7	-10,7	+1,0	+3,6	+1,9	-9,4	-15,5
Достоверность, t_m	25,4	9,1	12,7	16,1	19,1	32,9	25,3	30,9
Точность опыта (P), %	3,0	10,9	7,9	6,2	5,2	3,0	3,9	3,2
7-ой	15,5±0,7	16,8±5,3	23,8±1,3	22,8±1,3	27,0±0,8	24,5±0,9	16,3±0,5	14,0±1,6
% к контролю		+8,4	+53,5	+47,1	+74,2	+58,1	+5,2	-73,2
Достоверность, t_m	23,8	5,2	18,7	18,0	32,9	27,2	33,3	8,5
Точность опыта (P), %	8,5	31,6	5,3	5,6	3,0	3,7	3,0	11,7
10-ый	6,5±1,6	6,8±0,6	7,4±0,4	8,1±0,7	6,7±0,6	7,1±0,7	7,1±0,7	5,9±0,4
% к контролю		+4,6	+13,8	+24,6	+3,1	+9,2	+9,2	-9,2
Достоверность, t_m	4,2	12,4	18,5	11,7	11,6	10,9	10,9	15,5
Точность опыта (P), %	11,4	8,1	5,4	8,5	8,7	9,2	9,2	6,4
15-ый	4,0±0,4	4,1±0,4	4,9±0,6	5,1±0,5	4,6±0,6	5,2±0,4	4,9±0,4	4,1±0,5
% к контролю		+2,5	+22,5	+27,5	+15,0	+30,0	+22,5	+2,5
Достоверность, t_m	9,8	10,8	7,9	10,2	7,9	11,8	12,3	8,5
Точность опыта (P), %	20,5	9,3	12,7	9,8	12,6	8,5	8,2	11,7
Энергия прорастания, %	68,0	56,2	71,0	76,0	73,3	78,0	64,0	58,2
Всхожесть, %	78,3	67,1	83,0	89,0	93,0*	90,1*	76,0	68,2*
t_ϕ		1,3	1,0	2,1	3,6	3,3	0,9	2,8
Число не проросших, шт.	22,0	33,0	17,0	11,0	7,0	10,0	24,0	32,0
здоровых	4,0	12,0	6,0	2,0	3,0	3,0	7,0	9,0
загнивших	1,0	7,0	3,0	1,0	-	-	1,0	7,0
запаренных	1,0	2,0	1,0	-	-	2,0	3,0	-
пустых	5,0	3,0	1,0	2,0	-	3,0	2,0	1,0
не нормально проросших	11,0	9,0	6,0	6,0	4,0	2,0	11,0	15,0

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 23 - Влияние стимулятора роста Циркон на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль – (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество проросших семян, %								
5-ый	52,3±2,1	41,3±1,4	44,3±1,4	52,8±1,8	55,0±2,0	56,3±2,1	58,1±2,3	29,9±1,3
% к контролю		-21,0	-15,3	+1,0	+5,2	+7,6	+11,1	-42,8
Достоверность, t_m	25,4	30,6	32,8	29,3	27,0	26,4	25,8	22,8
Точность опыта (P), %	3,0	3,3	3,0	3,4	3,7	3,8	3,9	4,4
7-ой	15,5±0,7	7,8±0,9	11,8±0,9	16,3±0,9	15,6±0,4	15,8±1,8	16,0±0,8	14,8±0,9
% к контролю		-49,7	-23,9	+5,2	+0,6	+1,9	+3,2	-4,5
Достоверность, t_m	23,8	8,7	13,1	17,3	16,6	8,8	19,5	16,4
Точность опыта (P), %	8,5	11,5	7,6	5,8	6,0	11,4	5,1	6,1
10-ый	6,5±1,6	4,8±0,5	9,1±0,9	11,5±0,9	9,2±0,9	10,0±0,8	6,8±0,9	6,3±1,4
% к контролю		-26,2	+40,0	+76,9	+41,5	+53,8	+4,6	-3,1
Достоверность, t_m	4,2	10,7	10,1	12,8	9,8	12,2	7,6	4,7
Точность опыта (P), %	11,4	9,4	9,9	7,8	10,2	8,2	13,2	21,4
15-ый	4,0±0,4	3,5±0,5	2,7±0,5	4,9±0,9	5,8±0,2	7,8±1,4	9,2±0,3	2,7±0,5
% к контролю		-12,5	-32,5	+22,5	+45,0	+95,0	+30,0	-32,5
Достоверность, t_m	9,8	7,1	6,0	5,4	27,6	5,8	31,7	5,5
Точность опыта (P), %	20,5	14,6	16,7	18,4	3,6	17,3	3,2	18,1
Энергия прорастания, %	68,0	49,1	56,1	69,1	71,0	72,1	74,1	45,0
Всхожесть, %	78,3	57,4*	68,0*	86,0	86,0	90,0*	90,1*	54,0*
t_ϕ		5,2	3,2	1,3	1,4	2,8	2,7	6,1
Число не проросших, шт.	22,0	43,0	32,0	14,0	14,0	10,0	10,0	46,0
здоровых	4,0	21,0	13,0	6,0	4,0	5,0	5,0	15,0
загнивших	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0	-	-	11,0
запаренных	1,0	1,0	2,0	-	-	-	-	-
пустых	5,0	3,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	5,0
не нормально проросших	11,0	16,0	14,0	5,0	5,0	2,0	2,0	15,0

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л
* - различия достоверны

Таблица 24 - Влияние стимулятора роста Экопин на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество проросших семян, %								
5-ый	52,3±2,1	41,4±2,0	48,4±2,0	53,1±1,8	54,0±2,0	51,7±2,4	48,9±2,3	41,8±2,0
% к контролю		-20,8	-7,5	+1,5	+3,3	-1,1	-6,5	-20,1
Достоверность, t_m	25,4	20,3	23,7	29,5	26,5	21,2	21,7	20,5
Точность опыта (P), %	3,0	4,9	4,2	3,4	3,8	4,7	4,6	4,9
7-ой	15,5±0,7	16,1±0,5	22,9±0,7	24,5±1,4	25,9±1,8	23,9±1,8	19,3±0,8	17,2±1,4
% к контролю		+3,9	+47,7	+58,1	+67,1	+54,2	+24,5	+11,0
Достоверность, t_m	23,8	32,9	32,3	18,1	14,1	13,3	25,7	12,7
Точность опыта (P), %	8,5	3,0	3,1	5,5	7,1	7,5	3,9	7,8
10-ый	6,5±1,6	7,4±0,3	8,1±0,4	7,8±0,2	10,2±0,6	9,2±0,6	7,6±0,5	5,6±0,6
% к контролю		+13,8	+24,6	+20,0	+56,9	+41,5	+16,9	-13,8
Достоверность, t_m	4,2	21,8	23,1	32,5	16,5	14,8	16,5	10,0
Точность опыта (P), %	11,4	4,6	4,3	3,1	6,1	6,7	6,1	10,0
15-ый	4,0±0,4	3,8±0,2	4,3±0,4	5,8±0,9	6,3±0,4	7,1±0,5	4,4±0,2	4,8±0,4
% к контролю		-5,0	+7,5	+45,0	+57,5	+77,5	+10,0	+20,0
Достоверность, t_m	9,8	15,8	10,2	6,4	16,2	14,5	18,3	13,7
Точность опыта (P), %	20,5	6,3	9,8	15,5	6,2	6,9	5,5	7,3
Энергия прорастания, %	68,0	58,0	71,3	78,0	80,0	76,0	68,2	59,0
Всхожесть, %	78,3	69,0*	84,0	91,2*	96,4*	92,0*	80,2	69,4*
t_ϕ		3,0	1,5	3,7	4,1	3,3	0,5	2,8
Число не проросших, шт.	22,0	31,0	16,0	9,0	4,0	8,0	20,0	31,0
здоровых	4,0	12,0	5,0	3,0	2,0	1,0	5,0	8,0
загнивших	1,0	6,0	3,0	-	-	-	-	7,0
запаренных	1,0	1,0	1,0	1,0	-	1,0	2,0	2,0
пустых	5,0	5,0	2,0	3,0	2,0	3,0	4,0	3,0
не нормально проросших	11,0	7,0	5,0	2,0	-	3,0	9,0	11,0

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 25 - Влияние стимулятора роста Эпин-Экстра на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество проросших семян, %								
5-ый	52,3±2,1	22,3±2,2	23,8±1,8	51,0±2,1	53,0±1,7	57,0±3,2	32,8±2,0	24,1±0,9
% к контролю		-57,4	-54,5	-2,5	+1,3	+9,0	-37,3	-53,9
Достоверность, t_m	25,4	10,0	13,2	24,1	31,4	17,9	16,2	26,8
Точность опыта (P), %	3,0	7,4	6,3	4,0	4,6	3,6	3,8	3,7
7-ой	15,5±0,7	17,5±1,6	21,3 ±1,1	18,3±1,1	16,0±2,1	14,0±0,7	17,0±1,8	13,6±1,1
% к контролю		+12,9	+37,4	+18,1	+3,2	-9,7	+9,7	-12,3
Достоверность, t_m	23,8	11,2	19,2	16,5	7,7	19,7	9,6	12,3
Точность опыта (P), %	8,5	13,0	6,3	5,1	10,3	11,7	10,8	8,2
10-ый	6,5±1,6	14,3±1,3	20,0±1,8	7,0±1,4	7,0±0,9	8,0±1,1	8,3±1,1	5,9±1,2
% к контролю		+120,0	+207,7	+7,7	+7,7	+23,1	+27,7	-9,2
Достоверность, t_m	4,2	11,4	11,2	17,1	7,6	7,4	7,5	4,8
Точность опыта (P), %	11,4	11,1	12,3	23,4	17,6	20,5	10,8	20,8
15-ый	4,0±0,4	5,3±1,4	7,3±0,8	6,0±1,5	5,0±0,4	4,0±1,2	6,0±0,9	2,6 ±0,1
% к контролю		+32,5	+82,5	+50,0	+25,0	-	+50,0	-35,0
Достоверность, t_m	9,8	3,8	9,7	4,1	12,2	3,7	6,5	32,5
Точность опыта (P), %	20,5	22,8	18,5	20,5	16,4	10,3	34,0	3,1
Энергия прорастания, %	68,0	40,0	45,1	69,3	69,0	71,0	50,0	38,0
Всхожесть, %	78,3	59,4*	72,4	82,3	81,0	83,0	64,1*	46,2*
t_ϕ		4,2	1,7	0,7	0,4	1,2	2,5	7,3
Число не проросших, шт.	22,0	41,0	28,0	18,0	19,0	17,0	36,0	54,0
здоровых	4,0	20,0	11,0	9,0	9,0	7,0	13,0	19,0
загнивших	1,0	2,0	3,0	3,0	5,0	5,0	7,0	7,0
запаренных	1,0	3,0	6,0	-	-	-	5,0	9,0
пустых	5,0	5,0	-	3,0	-	5,0	5,0	9,0
не нормально проросших	11,0	11,0	8,0	3,0	5,0	-	6,0	10,0

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 26 - Влияние стимулятора роста Крезацин на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны густоцветковой

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество проросших семян, %								
7-ой	49,0±2,5	24,0±1,2	32,0±10,5	34,0±10,5	37,0±2,0	32,0±2,9	36,0±2,1	33,0±3,8
% к контролю		-50,0	-34,7	-30,6	-24,5	-34,7	-26,5	-32,7
Достоверность, t_m	19,7	22,2	3,0	3,2	18,1	11,2	17,0	8,8
Точность опыта (Р), %	5,1	4,5	32,9	30,9	5,5	8,9	5,9	11,4
10-ый	26,0±2,4	37,0±5,9	39,0±5,1	41,3±6,3	48,0±2,0	49,0±1,6	40,0±2,0	32,0±1,8
% к контролю		+42,3	+50,0	+58,8	+84,6	+88,5	+53,8	+23,1
Достоверность, t_m	11,1	6,3	7,7	6,6	23,5	29,9	19,6	17,5
Точность опыта (Р), %	9,0	15,9	13,1	15,1	4,3	3,3	5,1	5,7
15-ый	7,0±0,9	8,0±1,5	5,0±0,9	6,8±1,9	6,0±0,9	8,0±0,8	8,0±2,0	5,0±1,1
% к контролю		+14,3	-28,6	-2,9	-14,3	+14,3	+14,3	-28,6
Достоверность, t_m	7,6	5,4	5,4	3,6	6,5	9,8	3,9	4,6
Точность опыта (Р), %	13,1	18,4	18,4	27,8	15,3	10,3	25,5	21,6
20-ый	2,0±0,4	1,7±0,3	2,0±0,4	-	1,3±0,3	4,7±1,2	5,0±1,6	4,0±1,1
% к контролю		-15,0	-	-	-35,0	+135,0	+150,0	+100,0
Достоверность, t_m	4,9	5,2	4,9	-	3,9	3,9	3,2	3,7
Точность опыта (Р), %	20,5	19,4	20,5	-	25,4	25,5	31,6	27,0
25-ый	1,3±0,3	2,0±0,4	1,3±0,3	1,3±0,3	1,3±0,3	1,7±0,3	2,7±0,9	2,7±0,9
% к контролю		+53,8	-	-	-	+30,8	+107,7	+107,7
Достоверность, t_m	3,9	4,9	3,9	3,9	3,9	5,2	3,1	3,1
Точность опыта (Р), %	25,4	20,5	25,4	25,4	25,4	19,4	32,6	32,6
30-ый	1,3±0,3	-	-	1,3±0,3	-	1,3±0,3	1,3±0,3	-
% к контролю		-	-	-	-	-	-	-
Достоверность, t_m	3,9	-	-	3,9	-	3,9	3,9	-
Точность опыта (Р), %	25,4	-	-	25,4	-	25,4	25,4	-
Энергия прорастания, %	75,0	61,0	71,0	75,3	85,0	81,0	76,0	65,0
Всхожесть, %	87,0	73,0*	79,3	85,0	94,0	97,0	93,0	77,0
t_ϕ		2,8	0,6	0,2	1,5	1,8	1,3	1,7
Число не проросших, шт.	13,0	27,0	21,0	15,0	6,0	3,0	7,0	23,0
здоровых	4,0	10,0	6,0	5,0	4,0	2,0	3,0	6,0
загнивших	2,0	5,0	4,0	6,0	-	-	4,0	4,0
запаренных	-	5,0	2,0	3,0	-	-	-	7,0
пустых	5,0	7,0	6,0	1,0	2,0	1,0	-	-
не нормально проросших	2,0	-	3,0	-	-	-	-	6,0

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л,

* - различия достоверны

Таблица 27 - Влияние стимулятора роста Рибав-Экстра на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны густоцветковой

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество проросших семян, %								
7-ой	49,0±2,5	37,0±2,4	36,0±4,3	43,0±2,6	48,0±2,4	49,0±2,6	41,0±1,8	37,0±1,8
% к контролю		-24,5	-26,5	-12,2	-2,0	-	-16,3	-24,5
Достоверность, t_m	19,7	15,7	8,5	16,4	19,8	19,0	22,4	20,8
Точность опыта (P), %	5,1	6,4	11,8	6,1	5,0	5,3	4,5	4,8
10-ый	26,0±2,4	25,0±1,5	29,0±0,9	28,0±2,4	29,0±1,9	25,0±3,3	24,0±2,0	19,0±1,3
% к контролю		-3,8	+11,5	+7,7	+11,5	-3,8	-7,7	-26,9
Достоверность, t_m	11,1	17,0	31,5	11,6	15,5	7,5	12,2	14,7
Точность опыта (P), %	9,0	5,9	3,2	8,6	6,4	13,4	8,2	6,8
15-ый	7,0±0,9	8,0±0,9	9,0±1,1	9,0±0,9	12,0±1,1	13,0±1,3	19,0±1,1	17,0±0,9
% к контролю		+14,3	+28,6	+28,6	+71,4	+85,7	+171,4	+142,9
Достоверность, t_m	7,6	8,7	8,3	9,8	11,1	10,1	17,6	18,5
Точность опыта (P), %	13,1	11,5	12,0	10,2	9,0	9,9	5,7	5,4
20-ый	2,0±0,4	3,0±0,9	3,0±0,9	4,0±1,1	2,0±0,7	5,0±1,1	4,0±1,1	2,0±0,4
% к контролю		+50,0	+50,0	+100,0	-	+150,0	+100,0	-
Достоверность, t_m	4,9	3,3	3,3	3,7	2,8	4,6	3,7	4,9
Точность опыта (P), %	20,5	30,7	30,7	27,0	35,5	21,6	27,0	20,5
25-ый	1,3±0,3	4,0±0,9	2,0±0,7	3,0±1,1	1,5±0,3	2,0±0,7	3,0±0,9	2,0±0,4
% к контролю		+207,7	+53,8	+130,8	+15,4	+53,8	+130,8	+53,8
Достоверность, t_m	3,9	4,3	2,8	2,8	5,2	2,8	3,3	4,9
Точность опыта (P), %	25,4	23,0	35,5	36,0	19,3	35,5	30,7	20,5
30-ый	1,3±0,3	2,0±0,7	2,0±0,7	1,3±0,3	1,3±0,3	1,3±0,3	1,3±0,3	1,3±0,3
% к контролю		+53,8	+53,8	-	-	-	-	-
Достоверность, t_m	3,9	2,8	2,8	5,2	5,2	3,9	3,9	3,9
Точность опыта (P), %	25,4	35,5	35,5	19,2	19,2	25,4	25,4	25,4
Энергия прорастания %	75,0	62,0	65,0	71,0	77,0	74,0	65,0	56,0
Всхожесть, %	87,0	79,0	81,0	88,3	94,0	95,3	92,3	78,3
t_ϕ		1,4	0,7	0,4	1,6	1,9	1,2	1,9
Число не проросших, шт.	13,0	21,0	19,0	12,0	6,0	5,0	8,0	22,0
здоровых	4,0	5,0	7,0	3,0	1,0	1,0	1,0	5,0
загнивших	2,0	2,0	3,0	1,0	-	-	1,0	2,0
запаренных	-	2,0	4,0	1,0	-	-	1,0	3,0
пустых	5,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0	2,0	4,0
не нормально проросших	2,0	9,0	3,0	4,0	2,0	2,0	3,0	8,0

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 28 - Влияние стимулятора роста Циркон на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны густоцветковой

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество проросших семян, %								
7-ой	49,0±2,5	36,0±2,1	34,0±1,8	38,0±4,0	26,0±1,7	26,0±2,2	28,0±1,5	27,0±1,6
% к контролю		-26,6	-30,6	-22,4	-46,9	-46,9	-34,7	-44,9
Достоверность, t_m	19,7	17,0	19,1	9,5	15,4	12,0	19,0	17,1
Точность опыта (Р), %	5,1	5,9	5,2	10,6	6,5	8,3	5,3	5,9
10-ый	26,0±2,4	51,0±2,0	48,0±1,6	48,0±1,6	39,0±4,5	31,0±1,8	29,8±2,1	21,0±0,9
% к контролю		+96,2	+84,6	+84,6	+50,0	+40,4	+14,6	-19,2
Достоверность, t_m	11,1	25,0	29,3	29,3	8,7	17,4	14,5	22,8
Точность опыта (Р), %	9,0	4,0	3,4	3,4	11,5	5,7	6,9	4,4
15-ый	7,0±0,9	8,0±1,1	7,0±1,1	4,0±1,3	6,0±0,9	5,0±0,9	2,0±0,4	2,0±0,4
% к контролю		+14,3	-	-42,9	-14,3	-28,6	-71,4	-71,4
Достоверность, t_m	7,6	7,4	6,5	3,1	6,5	5,4	4,9	4,9
Точность опыта (Р), %	13,1	13,5	15,4	32,3	15,3	18,4	20,5	20,5
20-ый	2,0±0,4	1,3±0,3	2,0±0,4	2,0±0,4	3,0±0,4	2,0±0,4	1,3±0,3	1,3±0,3
% к контролю		-35,0	-	-	+50,0	-	-35,0	-35,0
Достоверность, t_m	4,9	5,2	4,9	4,9	7,3	4,9	5,2	5,2
Точность опыта (Р), %	20,5	19,2	20,5	20,5	13,7	20,5	19,2	19,2
25-ый	1,3±0,3	-	1,3±0,3	1,3±0,3	1,3±0,3	2,0±0,3	1,5±0,3	1,3±0,3
% к контролю		-	-	-	-	+53,8	+15,4	-
Достоверность, t_m	3,9	-	3,9	3,9	5,2	4,9	5,2	5,2
Точность опыта (Р), %	25,4	-	25,4	25,4	19,2	20,5	19,3	19,2
30-ый	1,3±0,3	-	1,3±0,3	1,5±0,3	-	1,3±0,3	1,3±0,3	-
% к контролю		-	-	+15,4	-	-	-	-
Достоверность, t_m	3,9	-	3,9	5,2	-	5,2	3,9	-
Точность опыта (Р), %	25,4	-	25,4	19,3	-	19,2	25,4	-
Энергия прорастания, %	75,0	87,0	82,0	86,0	65,0	57,0	58,0	48,0
Всхожесть, %	87,0	96,3	94,0	95,0	75,3	67,3*	64,0*	53,0*
t_f		1,9	1,4	1,9	1,7	4,1	4,6	7,8
Число не проросших, шт.	13,0	4,0	6,0	5,0	25,0	33,0	36,0	47,0
здоровых	4,0	-	2,0	1,0	1,0	5,0	16,0	24,0
загнивших	2,0	1,0	1,0	-	2,0	8,0	11,0	2,0
запаренных	-	-	-	-	-	4,0	2,0	4,0
пустых	5,0	3,0	3,0	4,0	13,0	12,0	3,0	7,0
не нормально проросших	2,0	-	-	-	9,0	4,0	4,0	10,0

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 29 - Влияние стимулятора роста Экопин на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны густоцветковой

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество проросших семян, %								
7-ой	49,0±2,5	44,0±2,2	47,0±1,6	49,0±3,1	48,5±1,1	48,0±1,7	43,0±2,1	38,5±2,5
% к контролю		-10,2	-4,1	-	-1,0	-2,0	-12,2	-21,4
Достоверность, t_m	19,7	20,0	29,7	15,8	46,6	28,4	20,3	15,4
Точность опыта (P), %	5,1	5,0	3,4	6,3	2,1	3,5	4,9	6,5
10-ый	26,0±2,4	25,0±2,7	27,0±1,5	31,5±1,6	30,0±1,6	28,0±1,8	28,0±1,5	19,0±0,9
% к контролю		-3,8	+3,8	+21,2	+15,4	+7,7	+7,7	-26,9
Достоверность, t_m	11,1	9,3	18,4	20,2	19,0	15,7	19,0	20,7
Точность опыта (P), %	9,0	10,7	5,4	5,0	5,3	6,4	5,3	4,8
15-ый	7,0±0,9	4,0±1,1	6,0±0,9	9,0±1,1	10,0±1,1	8,0±1,1	8,0±1,1	6,0±0,9
% к контролю		-42,9	-14,3	+28,6	+42,9	+14,3	+14,3	-14,3
Достоверность, t_m	7,6	3,7	6,5	8,3	9,3	7,4	7,4	6,5
Точность опыта (P), %	13,1	27,0	15,3	12,0	10,8	13,5	13,5	15,3
20-ый	2,0±0,4	1,3±0,3	2,0±0,4	1,3±0,3	2,0±0,4	2,0±0,4	2,0±0,7	1,3±0,3
% к контролю		-35,0	-	-35,0	-	-	-	-35,0
Достоверность, t_m	4,9	5,2	4,9	5,2	4,9	4,9	2,8	5,2
Точность опыта (P), %	20,5	19,2	20,5	19,2	20,5	20,5	35,5	19,2
25-ый	1,3±0,3	2,0±0,7	1,3±0,3	2,0±0,4	1,3±0,3	2,0±0,4	2,0±0,4	1,3±0,3
% к контролю		+53,8	-	+53,8	-	+53,8	+53,8	-
Достоверность, t_m	3,9	2,8	5,2	4,9	5,2	4,9	4,9	5,2
Точность опыта (P), %	25,4	35,5	19,2	20,5	19,2	20,5	20,5	19,2
30-ый	1,3±0,3	1,3±0,3	1,3±0,3	-	1,3±0,3	1,3±0,3	-	-
% к контролю		-	-	-	-	-	-	-
Достоверность, t_m	3,9	5,2	5,2	-	5,2	5,2	-	-
Точность опыта (P), %	25,4	19,2	19,2	-	19,2	19,2	-	-
Энергия прорастания, %	75,0	69,0	74,0	81,0	79,0	76,0	71,0	58,0
Всхожесть, %	87,0	78,0*	85,0	93,0	93,1	89,3	83,0	66,1*
t_ϕ		2,8	0,4	1,3	1,5	0,5	0,8	3,3
Число не проросших, шт.	13,0	22,0	15,0	7,0	7,0	11,0	17,0	34,0
здоровых	4,0	10,0	8,0	4,0	4,0	3,0	6,0	10,0
загнивших	2,0	2,0	-	1,0	-	-	-	4,0
запаренных	-	-	-	-	-	1,0	1,0	4,0
пустых	5,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	4,0
не нормально проросших	2,0	7,0	5,0	-	1,0	5,0	7,0	12,0

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 30 - Влияние стимулятора роста Эпин-Экстра на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны густоцветковой

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество проросших семян, %								
7-ой	49,0±2,5	46,0±1,6	51,0±2,1	51,8±1,7	53,0±2,5	49,0±2,0	38,3±2,1	37,0±2,0
% к контролю		-6,1	+4,1	+5,7	+8,2	-	-21,8	-24,5
Достоверность, t_m	19,7	29,1	24,5	31,4	21,6	24,0	18,2	18,9
Точность опыта (Р), %	5,1	3,4	4,1	3,2	4,6	4,2	5,5	5,3
10-ый	26,0±2,4	25,0±2,0	28,0±1,3	26,0±1,3	31,0±2,0	27,0±0,9	26,0±1,3	21,0±0,9
% к контролю		-3,8	+7,7	-	+19,2	+3,8	-	-19,2
Достоверность, t_m	11,1	12,8	21,7	20,2	15,2	29,3	20,2	22,8
Точность опыта (Р), %	9,0	7,8	4,6	5,0	6,6	3,4	5,0	4,4
15-ый	7,0±0,9	6,0±0,9	7,0±1,1	8,0±1,2	8,0±1,1	7,0±1,1	2,0±0,4	2,0±0,4
% к контролю		-14,3	-	+14,3	+14,3	-	-71,4	-71,4
Достоверность, t_m	7,6	6,5	6,4	6,5	7,4	6,5	4,9	4,9
Точность опыта (Р), %	13,1	15,3	15,4	15,4	13,5	15,4	20,5	20,5
20-ый	2,0±0,4	1,3±0,3	2,0±0,4	2,0±0,4	3,8±0,9	3,0±0,9	2,0±0,4	5,0±1,1
% к контролю		-35,0	-	-	+90,0	+50,0	-	+150,0
Достоверность, t_m	4,9	5,2	4,9	4,9	4,4	3,3	4,9	4,6
Точность опыта (Р), %	20,5	19,2	20,5	20,5	22,6	30,7	20,5	21,6
25-ый	1,3±0,3	-	-	2,0±0,4	-	-	2,0±0,4	2,0±0,4
% к контролю		-	-	+53,8	-	-	+53,8	+53,8
Достоверность, t_m	3,9	-	-	4,9	-	-	4,9	4,9
Точность опыта (Р), %	25,4	-	-	20,5	-	-	20,5	20,5
30-ый	1,3±0,3	-	1,3±0,3	1,3±0,3	-	-	1,3±0,3	1,3±0,3
% к контролю		-	-	-	-	-	-	-
Достоверность, t_m	3,9	-	5,2	5,2	-	-	5,2	3,9
Точность опыта (Р), %	25,4	-	19,2	19,2	-	-	19,2	25,4
Энергия прорастания, %	75,0	71,0	79,0	78,0	84,0	76,0	64,3	58,0*
Всхожесть, %	87,0	78,3	89,3	91,1	96,0	86,0	72,0*	68,3*
t_ϕ		1,9	0,7	1,0	2,4	-	3,4	4,0
Число не проросших, шт.	13,0	22,0	11,0	9,0	4,0	14,0	28,0	32,0
здоровых	4,0	-	2,0	2,0	1,0	-	6,0	11,0
загнивших	2,0	-	-	-	-	-	4,0	2,0
запаренных	-	-	-	-	-	-	-	-
пустых	5,0	18,0	9,0	4,0	3,0	12,0	10,0	7,0
не нормально проросших	2,0	4,0	-	3,0	-	2,0	8,0	12,0

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л ...

* - различия достоверны

Таблица 31 - Влияние стимулятора роста Крезацин на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян пихты цельнолистной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество проросших семян, %								
7-ой	2,5±0,9	2,8±0,6	3,8±0,3	6,0±0,7	7,8±0,5	8,8±0,9	5,5±0,7	5,0±0,4
% к контролю		+12,0	+52,0	+140,0	+212,0	+252,0	+120,0	+100,0
Достоверность, t_m	2,9	4,4	15,2	8,5	16,3	10,2	8,5	12,2
Точность опыта (Р), %	34,8	22,5	6,6	11,8	6,2	9,8	11,8	8,2
10-ый	7,3±1,1	5,8±0,9	7,5±1,0	7,5±0,7	6,3±1,3	10,5±0,7	6,3±0,8	4,5±1,0
% к контролю		-20,5	+2,7	+2,7	-13,7	+43,8	-13,7	-38,4
Достоверность, t_m	6,6	6,7	7,8	11,5	4,8	16,2	8,4	4,7
Точность опыта (Р), %	15,2	14,8	12,8	8,7	21,0	6,2	11,9	21,3
15-ый	15,3±1,6	12,3±2,5	8,3±0,5	6,5±1,2	13,3±1,1	9,3±0,9	14,0±2,1	14,0±1,1
% к контролю		-19,6	-45,8	-57,5	-13,1	-39,2	-8,5	-8,5
Достоверность, t_m	9,9	4,9	17,3	5,5	12,0	10,8	6,6	13,0
Точность опыта (Р), %	10,1	20,3	5,8	18,3	8,3	9,2	15,1	7,7
20-ый	9,3±0,6	8,5±1,2	13,5±1,3	13,3±1,3	11,3±0,5	14,5±1,0	9,0±2,7	9,0±0,4
% к контролю		-8,6	+45,2	+43,0	+21,5	+55,9	-3,2	-3,2
Достоверность, t_m	14,8	7,1	10,2	10,1	23,5	13,9	3,4	22,0
Точность опыта (Р), %	6,8	14,0	9,9	9,9	4,2	7,2	29,8	4,6
25-ый	4,0±0,9	6,0±0,4	4,0±0,9	8,3±0,6	6,8±0,5	7,5±0,7	6,0±0,9	5,0±0,4
% к контролю		+50,0	-	+107,5	+70,0	+87,5	+50,0	+25,0
Достоверность, t_m	4,3	14,6	4,3	13,2	14,2	11,5	6,5	12,2
Точность опыта (Р), %	23,0	6,8	23,0	7,6	7,1	8,7	15,3	8,2
Энергия прорастания, %	10,0	9,0	11,3	14,0	14,1	19,3	12,0	10,0
Всхожесть, %	38,4	35,4	37,1	42,0	46,0	51,0*	41,0	38,0
t_f		0,8	0,5	1,5	2,4	4,3	0,6	0,3
Число не проросших, шт.	62,0	65,0	63,0	58,0	54,0	49,0	59,0	62,0
здоровых	17,0	23,0	17,0	17,0	12,0	14,0	18,0	18,0
загнивших	5,0	5,0	5,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0
запаренных	5,0	2,0	4,0	4,0	3,0	1,0	2,0	2,0
пустых	11,0	14,0	14,0	16,0	16,0	13,0	16,0	16,0
не нормально проросших	20,0	19,0	20,0	16,0	19,0	17,0	20,0	22,0
поврежденные вредителями	4,0	2,0	3,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 32 - Влияние стимулятора роста Рибав-Экстра на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян пихты цельнолистной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		1·10 ⁻³	1·2·10 ⁻³	1·3·10 ⁻³	1·4·10 ⁻³	1·5·10 ⁻³	1·6·10 ⁻³	1·7·10 ⁻³
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество проросших семян, %								
7-ой	2,5±0,9	4,5±0,7	4,8±0,6	4,3±0,6	8,0±1,3	6,8±0,9	6,0±0,9	5,3±1,4
% к контролю		+80,0	+92,0	+72,0	+220,0	+172,2	+140,0	+112,0
Достоверность, t _m	2,9	6,9	7,6	6,8	6,2	7,9	6,5	3,8
Точность опыта (P), %	34,8	14,4	13,1	14,7	16,1	12,6	15,3	26,0
10-ый	7,3±1,1	8,8±0,5	8,5±0,7	9,0±1,3	13,3±1,3	12,8±0,8	11,8±1,9	11,8±0,8
% к контролю		+20,5	+16,4	+23,3	+82,2	+75,3	+61,6	+61,6
Достоверность, t _m	6,6	18,3	13,1	7,0	10,1	17,1	6,2	15,7
Точность опыта (P), %	15,2	5,5	7,6	14,3	9,9	5,9	16,0	6,4
15-ый	15,3±1,6	9,3±1,4	12,0±1,1	14,0±1,8	11,3±1,1	12,3±0,9	12,5±0,7	10,0±1,1
% к контролю		-39,2	-21,6	-8,5	-26,1	-19,6	-18,3	-34,6
Достоверность, t _m	9,9	6,5	11,1	7,9	10,2	14,3	19,2	9,3
Точность опыта (P), %	10,1	15,5	9,0	12,7	9,8	7,0	5,2	10,8
20-ый	9,3±0,6	9,5±0,7	10,0±0,4	12,8±1,4	10,0±1,1	13,3±0,9	9,5±0,7	9,5±1,0
% к контролю		+2,2	+7,5	+37,6	+7,5	+43,0	+2,2	+2,2
Достоверность, t _m	14,8	14,6	24,4	9,3	9,3	15,5	14,6	9,1
Точность опыта (P), %	6,8	6,8	4,1	10,8	10,8	6,5	6,8	10,9
25-ый	4,0±0,9	4,8±0,5	3,3±0,5	3,0±0,4	6,0±1,1	7,5±0,7	4,5±0,3	2,8±0,3
% к контролю		+20,0	-17,5	-25,0	+50,0	+87,5	+12,5	-30,0
Достоверность, t _m	4,3	10,0	6,9	7,3	5,6	11,5	15,5	11,2
Точность опыта (P), %	23,0	10,0	14,5	13,7	18,0	8,7	6,4	8,9
Энергия прорастания, %	10,0	13,3	13,3	13,3	21,3	20,0	18,0	17,1
Всхожесть, %	38,4	37,0	39,0	43,1	49,0*	53,0*	44,3*	39,4
t _φ		0,8	0,1	2,0	3,4	4,8	2,6	0,5
Число не проросших, шт.	62,0	63,0	61,0	57,0	51,0	47,0	56,0	61,0
здоровых	17,0	20,0	18,0	15,0	16,0	16,0	16,0	17,0
загнивших	5,0	3,0	4,0	4,0	2,0	2,0	3,0	2,0
запаренных	5,0	2,0	3,0	3,0	1,0	1,0	2,0	2,0
пустых	11,0	16,0	17,0	15,0	14,0	11,0	18,0	20,0
не нормально проросших	20,0	22,0	18,0	17,0	17,0	15,0	16,0	18,0
поврежденные вредителями	4,0	-	1,0	3,0	1,0	2,0	1,0	2,0

Примечание: концентрации раствора: 1·10⁻³ - 1мл/1л, 1·2·10⁻³ - 1мл/2л, 1·3·10⁻³ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 33 - Влияние стимулятора роста Циркон на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян пихты цельнолистной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество проросших семян, %								
7-ой	2,5±0,9	2,0±0,4	4,0±0,7	5,5±0,9	7,0±0,6	7,0±1,1	6,0±0,4	5,0±0,4
% к контролю		-20,0	+60,0	+120,0	+180,0	+180,0	+140,0	+100,0
Достоверность, t_m	2,9	4,9	5,6	6,3	18,1	6,5	14,6	12,2
Точность опыта (P), %	34,8	20,5	17,8	15,8	8,3	15,4	6,8	8,2
10-ый	7,3±1,1	4,3±0,6	6,8±0,5	6,0±0,9	8,0±0,9	8,5±0,3	7,0±0,4	6,0±0,4
% к контролю		-41,1	-6,8	-17,8	+9,6	+16,4	-4,1	-17,8
Достоверность, t_m	6,6	6,8	14,2	6,5	8,7	29,3	17,1	14,6
Точность опыта (P), %	15,2	14,7	7,1	15,3	11,5	3,4	5,9	6,8
15-ый	15,3±1,6	9,8±1,0	9,8±0,5	6,3±0,5	12,3±1,1	15,0±2,7	9,0±1,1	9,0±1,8
% к контролю		-35,9	-35,9	-58,8	-19,6	-2,0	-41,2	-41,2
Достоверность, t_m	9,9	9,5	20,4	13,1	11,1	5,5	8,3	4,9
Точность опыта (P), %	10,1	10,5	4,9	7,6	9,0	18,3	12,0	20,3
20-ый	9,3±0,6	11,5±2,5	9,0±0,7	11,0±1,2	11,0±1,8	11,0±0,9	11,0±0,9	10,0±1,8
% к контролю		+23,7	-3,2	+18,3	+18,3	+18,3	+18,3	+7,5
Достоверность, t_m	14,8	4,5	12,7	8,9	6,2	12,0	12,0	5,5
Точность опыта (P), %	6,8	22,1	7,9	11,2	16,2	8,4	8,4	18,3
25-ый	4,0±0,9	7,3±0,3	6,5±1,0	6,3±0,6	4,8±1,0	5,3±1,4	9,0±0,4	7,0±0,9
% к контролю		+82,5	+62,5	+57,5	+20,0	+32,5	+125,0	+75,0
Достоверность, t_m	4,3	29,2	6,3	10,0	4,7	3,8	6,3	7,6
Точность опыта (P), %	23,0	3,4	16,0	10,0	21,5	26,0	15,8	13,1
Энергия прорастания, %	10,0	6,3	11,0	12,0	15,0	16,0	13,0	11,0
Всхожесть, %	38,4	35,0	36,1	35,1	43,1	47,0*	42,0	37,0
t_ϕ		1,1	0,7	1,2	1,6	3,2	1,6	0,3
Число не проросших, шт.	62,0	65,0	64,0	65,0	57,0	53,0	58,0	63,0
здоровых	17,0	18,0	20,0	19,0	18,0	18,0	21,0	21,0
загнивших	5,0	8,0	4,0	5,0	3,0	-	4,0	4,0
запаренных	5,0	3,0	1,0	2,0	2,0	3,0	1,0	4,0
пустых	11,0	14,0	17,0	15,0	14,0	11,0	12,0	14,0
не нормально проросших	20,0	20,0	19,0	20,0	18,0	19,0	19,0	19,0
поврежденные вредителями	4,0	2,0	3,0	4,0	2,0	2,0	1,0	1,0

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 34 - Влияние стимулятора роста Экопин на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян пихты цельнолистной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество проросших семян, %								
7-ой	2,5±0,9	4,8±0,9	4,5±1,0	5,0±0,4	9,0±1,3	7,3±2,6	7,5±0,7	6,0±0,7
% к контролю		+92,0	+80,0	+100,0	+260,0	+192,0	+200,0	+140,0
Достоверность, t_m	2,9	5,6	4,3	12,2	7,0	2,8	11,5	8,5
Точность опыта (P), %	34,8	17,9	23,1	8,2	14,3	35,6	8,7	11,8
10-ый	7,3±1,1	9,3±1,6	10,5±0,7	8,0±0,9	15,8±0,6	11,5±1,0	10,8±1,7	9,0±2,1
% к контролю		+27,4	+43,8	+9,6	+116,4	+57,5	+47,9	+23,3
Достоверность, t_m	6,6	5,8	16,2	8,7	25,1	11,1	6,5	4,3
Точность опыта (P), %	15,2	17,2	6,2	11,5	4,0	9,0	15,3	23,1
15-ый	15,3±1,6	9,0±0,4	11,0±1,2	14,0±0,8	16,5±1,6	13,0±0,9	13,3±0,5	11,0±1,1
% к контролю		-41,2	-28,1	-8,5	+7,8	-15,0	-13,1	-28,1
Достоверность, t_m	9,9	22,0	8,9	17,1	10,6	14,1	27,7	10,2
Точность опыта (P), %	10,1	4,6	11,2	5,9	9,5	7,1	3,6	9,8
20-ый	9,3±0,6	9,8±0,5	9,3±0,9	14,0±1,3	11,8±1,7	10,8±1,0	7,8±1,1	8,8±2,3
% к контролю		+5,4	-	+50,5	+26,9	+16,1	-16,1	-5,4
Достоверность, t_m	14,8	20,4	10,8	10,9	7,2	11,4	7,0	3,9
Точность опыта (P), %	6,8	4,9	9,2	9,2	14,0	8,8	14,2	25,6
25-ый	4,0±0,9	4,5±0,9	3,8±0,9	3,3±0,5	6,5±0,7	8,5±0,3	4,0±0,4	4,5±0,5
% к контролю		+12,5	-5,0	-17,5	+62,5	+112,5	-	+12,5
Достоверность, t_m	4,3	5,2	4,4	6,9	10,0	29,3	9,8	9,0
Точность опыта (P), %	23,0	19,3	22,6	14,5	10,0	3,4	10,3	11,1
Энергия прорастания, %	10,0	14,1	15,0	13,0	25,0	19,0	18,3	15,0
Всхожесть, %	38,4	37,4	39,1	44,3	60,0*	51,1*	43,4	39,3
t_ϕ		0,4	0,1	2,3	5,8	6,1	2,0	0,3
Число не проросших, шт.	62,0	63,0	61,0	56,0	40,0	49,0	57,0	61,0
здоровых	17,0	18,0	17,0	16,0	8,0	12,0	15,0	19,0
загнивших	5,0	5,0	3,0	3,0	1,0	2,0	2,0	4,0
запаренных	5,0	4,0	2,0	2,0	1,0	1,0	3,0	2,0
пустых	11,0	17,0	19,0	19,0	16,0	18,0	17,0	19,0
не нормально проросших	20,0	18,0	20,0	16,0	14,0	15,0	17,0	16,0
поврежденные вредителями	4,0	1,0	-	-	-	1,0	3,0	1,0

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 35 - Влияние стимулятора роста Эпин-Экстра на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян пихты цельнолистной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество проросших семян, %								
7-ой	2,5±0,9	1,3±0,3	3,0±0,7	5,0±1,3	6,3±0,9	8,0±1,1	6,0±0,9	9,0±0,9
% к контролю		-48,0	+20,0	+100,0	+152,0	+220,0	+140,0	+260,0
Достоверность, t_m	2,9	5,2	4,2	3,9	7,3	7,4	6,5	9,8
Точность опыта (P), %	34,8	19,2	23,7	25,8	13,7	13,5	15,3	10,2
10-ый	7,3±1,1	3,5±0,7	6,0±1,5	7,0±1,7	7,8±0,8	7,0±0,7	7,0±0,7	5,8±1,1
% к контролю		-52,1	-17,8	-4,1	+6,8	-4,1	-4,1	-20,5
Достоверность, t_m	6,6	5,4	4,1	4,1	10,4	9,9	9,9	5,2
Точность опыта (P), %	15,2	18,6	24,5	24,1	9,6	10,1	10,1	19,1
15-ый	15,3±1,6	8,8±1,7	9,5±0,7	11,0±1,3	12,3±1,3	15,0±1,6	12,0±1,1	8,0±1,1
% к контролю		-42,5	-37,9	-28,1	-19,6	-2,0	-21,6	-47,7
Достоверность, t_m	9,9	5,2	14,6	8,5	9,8	9,5	11,1	7,4
Точность опыта (P), %	10,1	19,3	6,8	11,7	10,2	10,5	9,0	13,5
20-ый	9,3±0,6	7,0±1,9	7,3±1,3	9,0±1,8	10,5±1,5	11,0±0,9	8,0±0,9	10,0±1,7
% к контролю		-24,7	-21,5	-3,2	+12,9	+18,3	-14,0	+7,5
Достоверность, t_m	14,8	3,6	5,8	4,9	7,2	12,0	8,7	5,9
Точность опыта (P), %	6,8	27,4	17,1	20,3	13,8	8,4	11,5	16,9
25-ый	4,0±0,9	3,3±0,5	4,0±1,2	3,5±0,7	4,3±0,5	3,0±0,9	7,0±0,7	4,8±1,1
% к контролю		-17,5	-	-12,5	+7,5	-25,0	+75,0	+20,0
Достоверность, t_m	4,3	6,9	3,3	5,4	9,0	3,3	9,9	4,3
Точность опыта (P), %	23,0	14,5	30,8	18,6	11,2	30,7	10,1	23,1
Энергия прорастания, %	10,0	5,0	9,0	12,0	14,1	15,0	13,0	15,0
Всхожесть, %	38,4	24,0*	30,0*	36,0	41,2	44,0	40,0	38,0
t_ϕ		4,7	2,7	0,8	1,5	1,6	0,6	0,5
Число не проросших, шт.	62,0	76,0	70,0	64,0	59,0	56,0	60,0	62,0
здоровых	17,0	24,0	19,0	17,0	16,0	17,0	22,0	21,0
загнивших	5,0	4,0	4,0	2,0	5,0	4,0	5,0	7,0
запаренных	5,0	4,0	3,0	2,0	3,0	2,0	1,0	2,0
пустых	11,0	12,0	15,0	7,0	9,0	11,0	9,0	9,0
не нормально проросших	20,0	30,0	25,0	33,0	21,0	20,0	18,0	21,0
поврежденные вредителями	4,0	2,0	4,0	3,0	5,0	2,0	5,0	2,0

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 36 - Влияние стимулятора роста Крезацин на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян пихты почкочешуйной (белокорой)

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество проросших семян, %								
7-ой	1,0±0,1	1,0±0,1	1,3±0,3	3,5±0,7	4,5±0,3	3,8±0,3	2,3±0,5	1,3±0,3
% к контролю		-	+30,0	+250,0	+350,0	+280,0	+130,0	+30,0
Достоверность, t_m	-	-	5,2	5,4	15,5	15,2	4,8	5,2
Точность опыта (P), %	-	-	19,2	18,6	6,4	6,6	20,9	19,2
10-ый	2,3±0,5	1,3±0,3	1,5±0,3	4,8±1,1	8,3±0,5	7,5±1,2	3,8±0,3	1,5±0,3
% к контролю		-43,5	-34,8	+108,7	+260,9	+226,1	+65,2	-34,8
Достоверность, t_m	4,8	5,2	5,2	4,3	17,3	6,3	15,2	5,2
Точность опыта (P), %	20,9	19,2	19,3	23,1	5,8	15,9	6,6	19,3
15-ый	1,8±0,3	1,8±0,3	1,8±0,5	8,0±0,4	11,0±0,7	9,8±0,5	6,8±0,6	2,8±0,5
% к контролю		-	-	+344,4	+511,1	+444,4	+277,8	+55,6
Достоверность, t_m	7,2	7,2	3,8	19,5	15,5	20,4	10,8	5,8
Точность опыта (P), %	13,9	13,9	26,7	5,1	6,5	4,9	9,3	17,1
20-ый	2,5±0,3	2,0±0,4	3,0±0,7	6,0±0,9	9,0±0,4	5,0±0,4	4,5±0,7	1,8±0,5
% к контролю		-20,0	+20,0	+140,0	+260,0	+100,0	+80,0	-28,0
Достоверность, t_m	8,6	4,9	4,2	6,5	22,0	12,2	6,9	3,8
Точность опыта (P), %	11,6	20,5	23,7	15,3	4,6	8,2	14,4	26,7
25-ый	1,8±0,5	1,3±0,3	1,5±0,3	1,8±0,5	2,3±0,3	1,8±0,5	2,0±0,4	1,3±0,3
% к контролю		-27,8	-16,7	-	+27,8	-	+11,1	-27,8
Достоверность, t_m	3,8	5,2	5,2	3,8	9,2	3,8	4,9	5,2
Точность опыта (P), %	26,7	19,2	19,3	26,7	10,9	26,7	20,5	19,2
Энергия прорастания, %	3,3	2,3	3,0	8,3	13,0	11,3	6,1	3,0
Всхожесть, %	9,4	7,4	9,1	24,1*	35,1*	28,0*	19,4*	9,0
t_ϕ		1,9	-	7,4	13,3	13,1	10,0	0,4
Число не проросших, шт.	91,0	93,0	91,0	76,0	65,0	72,0	81,0	91,0
здоровых	28,0	25,0	24,0	22,0	18,0	20,0	22,0	25,0
загнивших	2,0	4,0	2,0	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0
запаренных	2,0	3,0	3,0	1,0	-	2,0	-	1,0
пустых	30,0	28,0	28,0	24,0	22,0	25,0	28,0	32,0
не нормально проросших	28,0	33,0	34,0	27,0	24,0	24,0	29,0	33,0
поврежденные вредителями	1,0	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 37 - Влияние стимулятора роста Рибав-Экстра на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян пихты почкочешуйной (белокорой)

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество проросших семян, %								
7-ой	1,0±0,1	1,3±0,3	1,5±0,3	4,3±0,9	5,3±0,6	7,5±0,7	4,0±0,9	2,5±0,7
% к контролю		+30,0	+50,0	+330,0	+430,0	+650,0	+300,0	+150,0
Достоверность, t_m	-	5,2	5,2	5,0	8,4	11,5	4,3	3,8
Точность опыта (P), %	-	19,2	19,3	20,0	11,9	8,7	23,0	26,0
10-ый	2,3±0,5	1,8±0,5	2,0±0,4	6,0±0,9	6,5±1,0	8,0±0,4	6,8±0,9	2,0±0,4
% к контролю		-21,7	-13,0	+160,9	+182,6	+247,8	+195,7	-13,0
Достоверность, t_m	4,8	3,8	4,9	6,5	6,8	19,5	7,9	4,9
Точность опыта (P), %	20,9	26,7	20,5	15,3	14,8	5,1	12,6	20,5
15-ый	1,8±0,3	1,3±0,3	3,0±0,7	7,0±1,5	6,5±0,7	8,8±0,6	5,5±1,2	1,5±0,3
% к контролю		-27,8	+66,7	+288,9	+261,1	+388,9	+205,6	-16,7
Достоверность, t_m	7,2	5,2	4,2	4,8	10,0	14,0	4,6	5,2
Точность опыта (P), %	13,9	19,2	23,7	21,0	10,0	7,2	21,6	19,3
20-ый	2,5±0,3	2,8±0,5	1,5±0,3	2,8±0,5	4,8±1,1	5,5±0,7	2,8±0,5	1,3±0,3
% к контролю		+12,0	-40,0	+12,0	+92,0	+120,0	+12,0	-48,0
Достоверность, t_m	8,6	5,8	5,2	5,8	4,3	8,5	5,8	5,2
Точность опыта (P), %	11,6	17,1	19,3	17,1	23,1	11,8	17,1	19,2
25-ый	1,8±0,5	1,0±0,1	1,3±0,3	2,0±0,7	3,0±1,1	3,3±0,8	2,3±0,5	1,8±0,5
% к контролю		-44,4	-27,8	+11,1	+66,7	+83,3	+27,8	-
Достоверность, t_m	3,8	-	5,2	2,8	2,8	4,4	4,8	3,8
Точность опыта (P), %	26,7	-	19,2	35,5	36,0	22,7	20,9	26,7
Энергия прорастания, %	3,3	3,1	4,0	10,3	12,0	16,0	11,0	5,0
Всхожесть, %	9,4	8,2	9,3	22,1*	26,1*	33,1*	21,4*	9,1
t_ϕ		1,0	0,2	4,5	6,1	9,7	5,1	-
Число не проросших, шт.	91,0	92,0	91,0	78,0	74,0	67,0	79,0	91,0
здоровых	28,0	30,0	27,0	26,0	24,0	21,0	26,0	31,0
загнивших	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-
запаренных	2,0	2,0	1,0	1,0	-	-	-	-
пустых	30,0	29,0	36,0	26,0	24,0	22,0	24,0	24,0
не нормально проросших	28,0	30,0	26,0	24,0	25,0	23,0	29,0	36,0
поврежденные вредителями	1,0	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 38 - Влияние стимулятора роста Циркон на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян пихты почкочешуйной (белокорой)

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество проросших семян, %								
7-ой	1,0±0,1	1,3±0,3	1,3±0,3	2,0±0,4	1,8±0,3	3,0±0,7	2,3±0,5	1,3±0,3
% к контролю		+30,0	+30,0	+100,0	+80,0	+200,0	+130,0	+30,0
Достоверность, t_m	-	5,2	5,2	4,9	7,2	4,2	4,8	5,2
Точность опыта (P), %	-	19,2	19,2	20,5	13,9	23,7	20,9	19,2
10-ый	2,3±0,5	1,8±0,5	1,5±0,3	4,8±0,9	7,5±1,2	7,0±1,1	4,3±1,4	1,8±0,5
% к контролю		-21,7	-34,8	+108,7	+226,1	+204,3	+87,0	-21,7
Достоверность, t_m	4,8	3,8	5,2	5,6	6,3	6,5	3,1	3,8
Точность опыта (P), %	20,9	26,7	19,3	17,9	15,9	15,4	32,1	26,7
15-ый	1,8±0,3	2,5±0,3	2,0±0,4	5,5±0,7	8,0±0,4	8,5±0,7	3,8±0,9	2,5±0,7
% к контролю		+38,9	+11,1	+205,6	+344,4	+372,2	+111,1	+38,9
Достоверность, t_m	7,2	8,6	4,9	8,5	19,5	13,1	4,4	3,8
Точность опыта (P), %	13,9	11,6	20,5	11,8	5,1	7,6	22,6	26,0
20-ый	2,5±0,3	1,5±0,3	2,5±0,7	4,0±1,1	4,5±0,7	5,0±0,9	2,5±0,7	2,0±0,4
% к контролю		-40,0	-	+60,0	+80,0	+100,0	-	-20,0
Достоверность, t_m	8,6	5,2	3,8	3,7	6,9	5,4	3,8	4,9
Точность опыта (P), %	11,6	19,3	26,0	27,0	14,4	18,4	26,0	20,5
25-ый	1,8±0,5	1,3±0,3	1,8±0,3	1,8±0,5	3,5±0,7	3,5±0,3	2,0±0,4	1,8±0,5
% к контролю		-27,8	-	-	+94,4	+94,4	+11,1	-
Достоверность, t_m	3,8	5,2	7,2	3,8	5,4	12,1	4,9	3,8
Точность опыта (P), %	26,7	19,2	13,9	26,7	18,6	8,3	20,5	26,7
Энергия прорастания, %	3,3	3,1	3,0	7,0	9,3	10,0	7,0	3,1
Всхожесть, %	9,4	8,4	9,1	18,1*	25,3*	27,0*	15,0*	9,4
t_ϕ		0,7	-	6,4	9,6	13,3	3,6	0,2
Число не проросших, шт.	91,0	92,0	91,0	82,0	75,0	73,0	85,0	91,0
здоровых	28,0	23,0	20,0	17,0	19,0	17,0	23,0	22,0
загнивших	2,0	1,0	2,0	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0
запаренных	2,0	1,0	2,0	1,0	-	1,0	-	-
пустых	30,0	30,0	29,0	26,0	23,0	25,0	28,0	30,0
не нормально проросших	28,0	37,0	38,0	36,0	32,0	28,0	32,0	37,0
поврежденные вредителями	1,0	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 39 - Влияние стимулятора роста Экопин на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян пихты почкочешуйной (белокорой)

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество проросших семян, %								
7-ой	1,0±0,1	1,3±0,3	1,8±0,3	4,0±0,4	6,0±1,1	8,3±0,5	5,8±0,9	2,0±0,4
% к контролю		+30,0	+80,0	+300,0	+500,0	+730,0	+480,0	+100,0
Достоверность, t_m	-	5,2	7,2	9,8	5,6	17,3	6,7	4,9
Точность опыта (P), %	-	19,2	13,9	10,3	18,0	5,8	14,8	20,5
10-ый	2,3±0,5	2,5±0,3	2,0±0,6	6,0±0,9	6,3±0,5	7,8±0,8	4,5±1,2	4,3±1,1
% к контролю		+8,7	-13,0	+160,9	+173,9	+239,1	+95,7	+87,0
Достоверность, t_m	4,8	8,6	3,4	6,5	13,1	10,4	3,8	3,9
Точность опыта (P), %	20,9	11,6	29,0	15,3	7,6	9,6	26,4	25,8
15-ый	1,8±0,3	1,5±0,3	3,8±0,3	7,0±0,9	7,5±0,7	10,3±0,6	5,0±0,7	5,5±0,7
% к контролю		-16,7	+111,1	+288,9	+316,7	+472,2	+177,8	+205,6
Достоверность, t_m	7,2	5,2	15,2	7,6	11,5	16,3	7,0	8,5
Точность опыта (P), %	13,9	19,3	6,6	13,1	8,7	6,1	14,2	11,8
20-ый	2,5±0,3	2,0±0,4	4,3±0,6	3,0±0,9	6,5±0,7	5,5±1,0	3,8±0,9	3,3±0,5
% к контролю		-20,0	+72,0	+20,0	+160,0	+120,0	+52,0	+32,0
Достоверность, t_m	8,6	4,9	6,8	3,3	10,0	5,3	4,4	6,9
Точность опыта (P), %	11,6	20,5	14,7	30,7	10,0	18,9	22,6	14,5
25-ый	1,8±0,5	1,5±0,3	2,0±0,4	2,8±0,5	2,5±0,7	4,8±0,5	3,5±1,6	2,0±0,7
% к контролю		-16,7	+11,1	+55,6	+38,9	+166,7	+94,4	+11,1
Достоверность, t_m	3,8	5,2	4,9	5,8	3,8	10,0	2,2	2,8
Точность опыта (P), %	26,7	19,3	20,5	17,1	26,0	10,0	44,6	35,5
Энергия прорастания, %	3,3	4,0	4,0	10,0	12,3	16,1	10,3	6,3
Всхожесть, %	9,4	9,0	14,0*	23,0*	29,0*	37,0*	23,0*	17,1*
t_ϕ		0,2	3,3	5,5	8,5	28,9	6,4	4,5
Число не проросших, шт.	91,0	91,0	86,0	77,0	71,0	63,0	77,0	83,0
здоровых	28,0	27,0	28,0	22,0	21,0	19,0	27,0	27,0
загнивших	2,0	2,0	-	-	-	-	-	1,0
запаренных	2,0	1,0	-	-	-	-	-	-
пустых	30,0	32,0	29,0	28,0	24,0	21,0	26,0	27,0
не нормально проросших	28,0	28,0	29,0	27,0	26,0	23,0	24,0	28,0
поврежденные вредителями	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 40 - Влияние стимулятора роста Эпин-Экстра на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян пихты почкочешуйной (белокорой)

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество проросших семян, %								
7-ой	1,0±0,1	1,3±0,3	2,0±0,4	3,0±0,4	6,5±1,0	2,3±0,5	1,3±0,3	1,3±0,3
% к контролю		+30,0	+100,0	+200,0	+550,0	+130,0	+30,0	+30,0
Достоверность, t_m	-	3,9	4,9	7,3	6,3	4,8	5,2	5,2
Точность опыта (P), %	-	25,4	20,5	13,7	16,0	20,9	19,2	19,2
10-ый	2,3±0,5	1,3±0,3	2,0±0,7	2,8±0,6	9,5±1,0	4,5±1,0	2,3±0,5	1,5±0,3
% к контролю		-56,5	-13,0	+21,7	+313,0	+95,7	-	-34,8
Достоверность, t_m	4,8	5,2	2,8	4,4	9,9	4,3	4,8	5,2
Точность опыта (P), %	20,9	19,2	35,5	22,5	10,1	23,1	20,9	19,3
15-ый	1,8±0,3	1,5±0,3	1,8±0,5	3,3±0,5	8,0±0,4	4,8±0,9	2,3±0,3	2,0±0,4
% к контролю		-16,7	-	+83,3	+344,4	+166,7	+27,8	+11,1
Достоверность, t_m	7,2	5,2	3,8	6,9	19,5	5,6	9,2	4,9
Точность опыта (P), %	13,9	19,3	26,7	14,5	5,1	17,9	10,9	20,5
20-ый	2,5±0,3	1,5±0,3	1,5±0,3	2,5±0,7	5,0±1,1	5,3±0,5	1,8±0,5	1,3±0,3
% к контролю		-40,0	-40,0	-	+100,0	+112,0	-28,0	-48,0
Достоверность, t_m	8,6	5,2	5,2	3,8	4,6	11,0	3,8	5,2
Точность опыта (P), %	11,6	19,3	19,3	26,0	21,6	9,1	26,7	19,2
25-ый	1,8±0,5	1,5±0,3	1,5±0,3	1,3±0,3	3,8±0,5	1,8±0,8	1,5±0,5	2,0±0,4
% к контролю		-16,7	-16,7	-27,8	+111,1	-	-16,7	+11,1
Достоверность, t_m	3,8	5,2	5,2	5,2	7,9	2,4	3,0	4,9
Точность опыта (P), %	26,7	19,3	19,3	19,2	12,6	41,7	33,3	20,5
Энергия прорастания, %	3,3	3,0	4,0	6,0	16,0	7,0	4,0	3,0
Всхожесть, %	9,4	7,1	9,0	13,0*	33,0*	19,0*	9,2	8,1
t_f		1,9	0,2	3,2	9,2	3,5	-	0,8
Число не проросших, шт.	91,0	93,0	91,0	87,0	67,0	81,0	91,0	92,0
здоровых	28,0	23,0	23,0	29,0	21,0	24,0	25,0	26,0
загнивших	2,0	4,0	6,0	4,0	2,0	1,0	4,0	5,0
запаренных	2,0	3,0	4,0	3,0	2,0	2,0	3,0	2,0
пустых	30,0	30,0	27,0	25,0	29,0	31,0	28,0	30,0
не нормально проросших	28,0	32,0	31,0	25,0	12,0	22,0	31,0	28,0
поврежденные вредителями	1,0	1,0	-	1,0	1,0	1,0	-	1,0

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 41 - Влияние стимулятора роста Крезацин на нарастание проростков по длине при проращивании семян сосны обыкновенной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина проростка, см								
5-ый	1,6±0,1	1,4±0,1	1,4±0,1	1,9±0,1*	1,9±0,1*	1,8±0,1	1,6±0,1	1,5±0,1
t _ф		2,4	2,2	2,5	3,3	2,0	-	0,9
% к контролю		-12,5	-12,5	+18,8	+18,8	+12,5	-	-6,2
Достоверность, t _m	17,8	14,0	17,5	61,3	61,3	25,7	14,5	11,5
Точность опыта (P), %	7,5	6,4	5,7	6,3	4,2	5,0	5,0	8,7
7-ой	1,8±0,1	1,4±0,1*	1,6±0,1	2,0±0,1	2,5±0,3*	2,1±0,1	1,9±0,1	1,4±0,1*
t _ф		3,3	1,3	0,5	7,6	2,2	0,6	4,4
% к контролю		-22,2	-11,1	+11,1	+38,9	+16,7	+5,6	-22,2
Достоверность, t _m	36,0	46,7	53,3	18,2	8,6	26,3	47,5	17,5
Точность опыта (P), %	4,4	8,6	10,6	20,5	3,6	6,2	6,8	5,7
10-ый	1,7±0,1	1,6±0,1	1,7±0,1	1,9±0,1	2,2±0,1*	2,3±0,1*	1,8±0,1	1,1±0,1*
t _ф		0,7	0,1	1,4	3,4	4,3	0,7	4,3
% к контролю		-5,9	-	+11,8	+29,4	+35,3	+5,9	-35,3
Достоверность, t _m	24,3	26,7	42,5	38,0	31,4	46,0	45,0	13,8
Точность опыта (P), %	7,1	5,0	7,6	4,2	4,1	3,5	4,4	7,3
15-ый	1,5±0,1	1,4±0,1	1,1±0,4*	1,7±0,1	1,9±0,1*	2,0±0,1	1,7±0,1	1,1±0,1*
t _ф		0,6	3,8	1,3	2,7	1,2	1,3	3
% к контролю		-6,7	-26,7	+13,3	+26,7	+33,3	+13,3	-26,7
Достоверность, t _m	37,5	46,7	3,1	24,3	17,3	50,0	24,3	8,5
Точность опыта (P), %	5,3	12,1	8,2	7,6	6,8	20,5	7,6	11,8

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 42 - Влияние стимулятора роста Крезацин на нарастание массы проростков при проращивании семян сосны обыкновенной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя масса проростка, мг								
5-ый	8,1±0,2	7,3±0,3	8,3±0,5	9,0±0,7	10,0±0,9	9,5±0,7*	8,3±0,9	7,9±0,9
t _ф		0,8	0,4	1,1	2,3	2,6	1,4	0,2
% к контролю		-9,9	+2,5	+11,1	+23,5	+17,3	+2,5	-2,5
Достоверность, t _m	36,8	29,2	17,3	12,7	10,9	14,6	9,7	8,8
Точность опыта (P), %	3,3	12,9	5,9	9,1	8,2	5,2	16,3	11,4
7-ой	6,9±0,3	6,3±0,3	7,3±0,3	8,5±1,9	9,0±0,7	9,8±0,5*	7,0±1,5	5,2±0,9
t _ф		0,7	0,4	1,7	1,7	3,0	1,8	1,9
% к контролю		-8,7	+5,8	+23,2	+30,4	+42,0	+1,4	-24,6
Достоверность, t _m	28,8	25,2	29,2	4,4	12,7	20,4	4,8	5,8
Точность опыта (P), %	3,8	7,0	12,9	10,6	13,7	9,6	11,7	17,3
10-ый	6,9±0,3	6,0±0,4	7,0±0,4	7,8±1,3	7,3±0,9	8,0±0,4	7,5±0,7	5,1±1,4
t _ф		1,0	0,1	1,0	0,5	1,3	1,3	1,3
% к контролю		-13,0	+1,4	+13,0	+5,8	+15,9	+8,7	-26,1
Достоверность, t _m	24,6	14,6	17,1	6,2	8,5	19,5	11,5	3,8
Точность опыта (P), %	3,3	13,7	11,7	11,5	12,3	10,3	10,3	26,5
15-ый	6,4±0,3	5,7±1,2	6,5±0,7	7,3±0,9	7,8±0,9	8,5±0,7	6,0±0,9	4,6±0,9
t _ф		0,5	0,1	1,0	1,5	2,3	1,5	2
% к контролю		-10,9	+1,6	+14,1	+21,9	+32,8	-6,2	-28,1
Достоверность, t _m	24,6	4,8	10,0	8,5	9,1	13,1	6,5	5,1
Точность опыта (P), %	3,5	23,0	13,8	12,3	11,5	10,6	15,9	19,6

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 43 - Влияние стимулятора роста Рибав-Экстра на нарастание проростков по длине при проращивании семян сосны обыкновенной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина проростка, см								
5-ый	1,6±0,1	1,4 ±0,1	1,5±0,1	2,0±0,4	2,3±0,1*	1,9±0,1*	1,2±0,1*	1,1±0,1*
t_{ϕ}		2,2	1,1	1,0	6,6	3,1	8,0	4,0
% к контролю		-12,5	-6,2	+25,0	+43,8	+18,9	-25,0	-31,2
Достоверность, t_m	17,8	17,5	18,8	4,9	25,6	21,1	30	8,5
Точность опыта (P), %	7,5	5,7	5,3	20,5	3,9	4,7	3,3	11,8
7-ой	1,8±0,1	1,6±0,1	1,9±0,2	2,4±0,1*	2,7±0,1*	2,1±0,1*	1,7±0,1	1,2±0,1*
t_{ϕ}		1,7	0,4	5,0	7,5	2,5	1,1	4,8
% к контролю		-11,1	+5,6	+33,3	+50,0	+16,7	-5,6	-33,3
Достоверность, t_m	36,0	13,3	9,0	20,0	22,5	17,5	21,3	9,2
Точность опыта (P), %	4,4	7,5	11,1	5,0	1,4	5,7	4,7	10,8
10-ый	1,7±0,1	1,6 ±0,1	1,9±0,2	2,1±0,2	2,3±0,1*	2,5±0,1*	2,2±0,1*	1,3±0,1*
t_{ϕ}		0,7	1,4	1,7	4,3	4,7	4,2	2,5
% к контролю		-5,9	+11,8	+23,5	+35,3	+47,1	+29,4	-23,5
Достоверность, t_m	24,3	20,0	23,8	10,0	28,8	20,8	27,5	10,0
Точность опыта (P), %	7,1	5,0	4,2	10,0	3,5	4,8	3,6	10,0
15-ый	1,5±0,1	1,3 ±0,1	1,6±0,2	2,0±1,3	2,2±0,1*	2,3±0,1*	2,1±0,2*	1,1±0,2*
t_{ϕ}		2,2	0,6	1,3	6,4	5,7	3,6	2,3
% к контролю		-13,3	+6,7	+33,3	+46,7	+53,3	+40,0	-26,7
Достоверность, t_m	37,5	32,5	9,4	2,4	22,5	19,2	14,0	6,5
Точность опыта (P), %	5,3	3,1	10,6	41,9	3,6	5,2	7,1	15,5

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 44 - Влияние стимулятора роста Рибав-Экстра на нарастание массы проростков при проращивании семян сосны обыкновенной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя масса проростка, мг								
5-ый	8,1±0,2	4,5±0,2*	5,2±0,2*	7,1±0,2	7,4±0,3	7,5±0,3	6,9±0,3*	5,6±0,3*
t_{ϕ}		12,8	11,1	3,5	2,2	1,9	3,4	8,0
% к контролю		-44,4	-35,8	-12,3	-8,6	-7,4	-14,8	-30,9
Достоверность, t_m	36,8	21,4	30,6	33,8	29,6	30,0	23,8	22,4
Точность опыта (P), %	3,3	4,7	3,3	3,0	3,4	3,3	4,2	4,5
7-ой	6,9±0,3	5,1±0,2*	6,1±0,3*	7,9±0,3*	7,8±0,3*	7,8±0,3*	6,8±0,3	5,2±0,3*
t_{ϕ}		6,5	2,6	3,2	2,5	2,9	0,3	4,9
% к контролю		-26,1	-11,6	+14,5	+13,0	+13,0	-1,4	-24,6
Достоверность, t_m	28,8	24,3	24,4	31,6	23,6	31,3	23,4	17,9
Точность опыта (P), %	3,8	4,1	4,1	3,2	4,2	3,2	4,3	5,6
10-ый	6,9±0,3	4,8±0,3*	6,9±0,2	7,9±0,3*	7,4±0,3	7,5±0,3	6,1±0,3	5,4±0,3*
t_{ϕ}		5,3	0,1	2,8	1,3	1,8	2,3	4,4
% к контролю		-30,4	-	+14,5	+7,2	+8,7	-11,6	-21,7
Достоверность, t_m	24,6	14,5	32,9	27,2	22,4	30,0	24,4	21,6
Точность опыта (P), %	3,3	6,9	3,0	3,7	4,5	3,3	4,1	4,6
15-ый	6,4±0,3	3,9±0,2*	6,1±0,2	6,8±0,2	7,2±0,3*	6,9±0,3	5,6±0,3*	4,6±0,3*
t_{ϕ}		3,6	1,2	1,3	2,5	1,5	2,7	5,9
% к контролю		-39,1	-4,7	+6,3	+12,5	+7,8	-12,5	-28,1
Достоверность, t_m	24,6	18,6	29,0	32,4	28,8	22,6	22,4	18,4
Точность опыта (P), %	3,5	5,4	3,4	3,1	3,5	3,6	4,5	5,4

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л
* - различия достоверны

Таблица 45 - Влияние стимулятора роста Циркон на нарастание проростков по длине при проращивании семян сосны обыкновенной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина проростка, см								
5-ый	1,6±0,1	1,1±0,2*	1,4±0,1	1,7±0,1	1,8±0,1	2,2±0,1*	2,1±0,1*	1,6±0,1
t_{ϕ}		2,5	2,2	1,1	1,4	5,0	4,2	-
% к контролю		-31,1	-12,5	+6,3	+12,5	+37,5	+31,3	-
Достоверность, t_m	17,8	5,2	17,5	21,3	13,8	18,3	17,5	13,3
Точность опыта (P), %	7,5	19,1	5,7	4,7	7,2	5,5	5,7	7,5
7-ой	1,8±0,1	1,3±0,1*	1,6±0,1	1,9±0,1	2,1±0,1*	2,3±0,1*	2,2±0,1*	1,9±0,1
t_{ϕ}		4,0	2,2	0,9	3,1	4,2	4,2	0,6
% к контролю		-27,8	-11,1	+5,6	+16,7	+27,8	+22,2	+5,6
Достоверность, t_m	36,0	10,0	20,0	21,1	23,3	19,2	24,4	14,6
Точность опыта (P), %	4,4	10,0	5,0	4,7	4,3	5,2	4,7	6,8
10-ый	1,7±0,1	1,3±0,1*	1,6±0,1	1,8±0,1	2,1±0,1*	2,3±0,1*	2,2±0,1*	1,8±0,2
t_{ϕ}		2,9	0,6	0,7	2,5	4,3	3,6	0,4
% к контролю		-23,5	-5,9	+5,9	+11,8	+35,3	+29,4	+5,9
Достоверность, t_m	24,3	16,3	13,3	22,5	14,6	28,8	27,5	10,6
Точность опыта (P), %	7,1	6,2	7,5	4,4	6,8	3,5	3,6	9,4
15-ый	1,5±0,1	1,3±0,1	1,4±0,1	1,6±0,2	1,7±0,1	2,2±0,1*	2,1±0,1*	1,6±0,2
t_{ϕ}		2,2	1,3	0,6	1,8	6,4	5,5	1,3
% к контролю		-13,3	-6,7	+6,7	+6,3	+46,7	+40,0	+6,7
Достоверность, t_m	37,5	32,5	23,3	9,4	21,3	27,5	27,5	22,9
Точность опыта (P), %	5,3	3,1	4,3	10,6	4,7	3,6	3,6	4,4

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л
* - различия достоверны

Таблица 46 - Влияние стимулятора роста Циркон на нарастание массы проростков при проращивании семян сосны обыкновенной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя масса проростка, мг								
5-ый	8,1±0,2	5,2±0,2*	6,3±0,3*	6,5±0,1*	8,6±0,3	10,4±0,9*	10,3±0,8*	6,2±0,3*
t_{ϕ}		9,6	5,1	2,7	1,5	2,6	2,6	5,9
% к контролю		-35,8	-22,2	-19,8	+6,2	+28,4	+27,2	-23,5
Достоверность, t_m	36,8	22,6	21,7	31,0	29,7	12,1	12,3	24,0
Точность опыта (P), %	3,3	4,4	4,6	3,2	3,4	8,3	8,2	4,0
7-ой	6,9±0,3	4,8±0,3*	4,7±0,3*	5,7±0,2*	7,6±0,3	7,8±0,3*	7,7±0,3*	3,7±0,2*
t_{ϕ}		6,8	7,9	4,4	2,3	2,8	2,4	11,9
% к контролю		-30,4	-31,9	-17,4	+10,1	+13,0	+11,6	-46,4
Достоверность, t_m	28,8	19,2	22,4	27,5	30,4	31,2	30,8	23,8
Точность опыта (P), %	3,8	5,2	4,5	3,7	3,3	3,2	3,2	4,2
10-ый	6,9±0,3	4,1±0,2*	4,9±0,3*	6,0±0,8	6,9±0,2	8,0±0,3*	7,8±0,3*	4,2±0,3*
t_{ϕ}		8,8	5,9	1,1	0,3	3,2	2,6	7,4
% к контролю		-40,6	-29,0	-13,0	-	+15,9	+13,0	-39,1
Достоверность, t_m	24,6	19,5	19,6	7,3	32,9	32,0	31,2	15,6
Точность опыта (P), %	3,3	5,1	5,1	13,7	3,0	3,1	3,2	6,4
15-ый	6,4±0,3	5,2±0,3*	4,9±0,3*	6,4±0,2	5,8±0,2	7,5±0,3*	7,3±0,3*	5,7±0,3*
t_{ϕ}		3,9	4,3	0,1	2,2	3,5	2,8	2,8
% к контролю		-18,7	-23,4	-	-9,4	+17,2	+14,1	-10,9
Достоверность, t_m	24,6	20,8	16,9	30,5	27,6	30,0	29,2	18,0
Точность опыта (P), %	3,5	4,8	5,9	3,3	3,6	3,3	3,4	5,6

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л
* - различия достоверны

Таблица 47 - Влияние стимулятора роста Экопин на нарастание проростков по длине при проращивании семян сосны обыкновенной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина проростка, см								
5-ый	1,6±0,1	1,5±0,3	1,9±0,1*	2,2±0,1*	2,1±0,2*	2,3±0,1*	2,1±0,1*	1,7±0,1
t _ф		0,4	3,3	6,7	2,8	5,8	3,3	0,9
% к контролю		-6,2	+18,8	+37,5	+31,3	+43,8	+31,3	+6,3
Достоверность, t _m	17,8	6,0	23,8	27,5	12,4	19,2	23,8	18,9
Точность опыта (P), %	7,5	16,7	4,2	3,6	8,1	52,4	4,2	5,3
7-ой	1,8±0,1	1,6±0,1	1,9±0,1	2,2±0,1*	2,3±1,0*	2,2±0,1*	2,1±0,1*	1,6±0,1
t _ф		2,2	0,6	2,9	5,6	2,9	2,5	1,7
% к контролю		-11,1	+5,6	+22,2	+27,8	+22,2	+16,7	-11,1
Достоверность, t _m	36,0	20,0	14,6	16,9	28,8	16,9	17,5	12,3
Точность опыта (P), %	4,4	5,0	6,8	5,9	3,5	5,9	5,7	8,1
10-ый	1,7±0,1	1,6±0,1	2,1±0,1*	2,3±0,1*	2,4±0,2*	2,1±0,1*	1,9±0,1	1,5±0,1
t _ф		0,7	2,9	4,3	3,4	3,3	1,3	1,2
% к контролю		-5,9	+23,5	+35,3	+41,2	+23,5	+11,8	-11,8
Достоверность, t _m	24,3	20,0	30,0	28,8	14,1	30,0	21,1	8,0
Точность опыта (P), %	7,1	5,0	3,3	3,5	7,1	3,3	4,7	12,5
15-ый	1,5±0,1	1,4±0,2	1,7±0,2	2,1±0,1*	2,2±0,1*	1,8±0,2	1,7±0,2	1,5±0,1
t _ф		0,6	0,8	4,1	7,3	1,3	1,0	0,1
% к контролю		-6,7	+13,3	+40,0	+46,7	+20,0	+13,3	-
Достоверность, t _m	37,5	8,2	8,1	16,2	31,4	8,6	10,0	11,5
Точность опыта (P), %	5,3	12,1	12,4	6,2	3,2	11,7	10,0	8,7

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л
* - различия достоверны

Таблица 48 - Влияние стимулятора роста Экопин на нарастание массы проростков при проращивании семян сосны обыкновенной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя масса проростка, мг								
5-ый	8,1±0,2	6,5±0,2*	7,7±0,3	10,3±0,3*	9,7±0,9	9,8±0,5*	8,4±0,8	7,1±0,2*
t_{ϕ}		5,6	1,1	3,5	1,8	3,3	0,4	3,4
% к контролю		-19,8	-4,9	+27,2	+19,8	+21,0	+3,7	-12,3
Достоверность, t_m	36,8	31,0	26,6	16,9	11,3	20,0	10,2	33,8
Точность опыта (P), %	3,3	3,2	3,8	5,9	8,9	5,0	9,8	3,0
7-ой	6,9±0,3	6,4±0,9	8,1±0,9	10,1±0,9*	11,0±0,8*	10,0±1,2*	9,0±0,8*	7,1±0,7
t_{ϕ}		0,3	1,3	3,3	4,9	2,5	2,5	0,3
% к контролю		-7,2	+17,4	+46,4	+59,4	+44,9	+30,4	+2,9
Достоверность, t_m	28,8	7,1	9,0	10,7	13,4	8,1	11,0	10,8
Точность опыта (P), %	3,8	14,1	11,1	9,3	7,5	12,3	9,1	9,3
10-ый	6,9±0,3	6,7±0,9	8,1±1,0	8,5±0,9	10,0±0,5*	9,1±0,3*	7,9±1,3	6,5±0,9
t_{ϕ}		0,2	1,1	1,6	3,6	2,7	0,8	0,4
% к контролю		-2,9	+17,4	+23,2	+44,9	+31,9	+14,5	-5,8
Достоверность, t_m	24,6	7,4	8,1	9,0	20,4	18,6	6,0	7,2
Точность опыта (P), %	3,3	13,4	12,3	11,1	4,9	5,4	16,6	13,8
15-ый	6,4±0,3	5,2±0,6	7,5±0,9	8,2±0,5*	9,0±1,2*	7,8±0,9	7,0±0,8	6,1±1,4
t_{ϕ}		2,0	1,2	3,4	3,1	1,5	0,7	0,2
% к контролю		-18,7	+17,2	+28,1	+40,6	+21,9	+9,4	-4,7
Достоверность, t_m	24,6	9,1	8,3	16,7	7,3	8,7	8,5	4,5
Точность опыта (P), %	3,5	11,0	12,0	6,0	13,7	11,5	11,7	22,1

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 49 - Влияние стимулятора роста Эпин-Экстра на нарастание проростков по длине при проращивании семян сосны обыкновенной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина проростка, см								
5-ый	1,6±0,1	0,9±0,1*	1,0±0,1*	1,2±0,1*	1,3±0,2*	1,7±0,1	1,2±0,2	1,3±0,1*
t_{ϕ}		5,5	5,0	4,7	3,6	0,4	2,1	3,6
% к контролю		-43,7	-37,5	-25,0	-18,7	+6,3	-25,0	-18,7
Достоверность, t_m	17,8	12,9	11,1	7,5	6,8	42,5	8,0	14,4
Точность опыта (P), %	7,5	14,4	12,0	7,5	6,9	2,4	17,5	6,9
7-ой	1,8±0,1	1,0±0,1*	1,2±0,1*	1,4±0,2*	1,9±0,1	2,2±0,1	1,4±0,1*	1,6±0,1
t_{ϕ}		8,8	3,6	3,3	0,6	0,9	3,3	2,4
% к контролю		-44,4	-33,3	-22,2	+5,6	+22,2	-22,2	-11,1
Достоверность, t_m	36,0	20,0	10,9	8,2	21,1	20,0	20,0	17,8
Точность опыта (P), %	4,4	7,3	14,2	8,6	6,8	18,6	8,6	5,6
10-ый	1,7±0,1	1,2±0,1*	1,4±0,1	1,7±0,1	1,7±0,2	1,9±0,1	1,2±0,1*	1,6±0,1
t_{ϕ}		4,2	1,4	-	-	1,3	3,6	0,6
% к контролю		-29,4	-17,6	-	-	+11,8	-29,4	-5,9
Достоверность, t_m	24,3	10,9	15,6	18,9	9,4	17,3	24,0	13,3
Точность опыта (P), %	7,1	3,3	15,0	4,7	7,1	4,7	6,7	7,5
15-ый	1,5±0,1	1,1 ±0,1*	1,2±0,1	1,6±0,1	1,6±0,1	1,6±0,1	1,1±0,1	1,4±0,1
t_{ϕ}		3,0	2,1	0,7	0,4	0,7	2,3	0,9
% к контролю		-26,7	-20,0	+6,7	+6,7	+6,7	-26,7	-6,7
Достоверность, t_m	37,5	12,2	17,1	40,0	17,8	22,9	12,2	10,8
Точность опыта (P), %	5,3	11,8	10,0	7,5	10,6	5,6	5,5	9,3

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л .

* - различия достоверны

Таблица 50 - Влияние стимулятора роста Эпин-Экстра на нарастание массы проростков при проращивании семян сосны обыкновенной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя масса проростка, мг								
5-ый	8,1±0,2	3,5±0,9*	4,3±0,5*	5,5±1,2	9,0±1,1*	10,8±1,2*	6,0±0,8*	5,2±0,3*
t_{ϕ}		17,7	13,1	1,8	4,0	3,0	7,4	7,6
% к контролю		-56,8	-46,9	-32,1	+11,1	+33,3	-25,9	-35,8
Достоверность, t_m	36,8	4,0	9,0	4,6	8,3	9,2	7,3	15,8
Точность опыта (P), %	3,3	4,9	4,9	3,5	12,3	8,3	3,5	6,3
7-ой	6,9±0,3	5,5±0,7*	5,8±0,6*	7,0±0,9	9,0±1,1*	10,3±0,9*	6,0±0,4*	3,7±0,2*
t_{ϕ}		5,1	4,0	0,4	8,1	13,0	3,2	11,5
% к контролю		-20,3	-15,9	+1,4	+30,4	+49,3	-13,0	-46,4
Достоверность, t_m	28,8	8,5	9,2	7,6	8,3	12,0	14,6	17,6
Точность опыта (P), %	3,8	6,0	3,0	3,7	23,4	4,5	4,5	5,7
10-ый	6,9±0,3	3,5±0,3*	5,8±0,5*	8,3±1,1*	6,8±0,5	8,5±0,7*	5,3±0,5*	4,1±0,2*
t_{ϕ}		12,5	4,1	4,8	0,1	5,6	5,0	8,8
% к контролю		-49,3	-15,9	+20,3	-1,4	+23,2	-23,2	-40,6
Достоверность, t_m	24,6	12,1	12,1	7,5	14,2	13,1	11,0	19,5
Точность опыта (P), %	3,3	3,4	4,5	3,4	3,5	4,6	6,0	5,1
15-ый	6,4±0,3	4,0±0,4*	4,8±0,5*	6,8±0,5	7,0±0,9	6,3±0,5	4,5±0,5*	2,5±0,2*
t_{ϕ}		10,4	6,2	1,2	0,7	0,4	7,3	15,0
% к контролю		-37,5	-25,0	+6,3	+9,4	+1,6	-29,7	-60,9
Достоверность, t_m	24,6	9,8	10,0	14,2	7,6	13,1	9,0	14,7
Точность опыта (P), %	3,5	11,4	6,1	31,5	3,2	5,6	6,5	6,8

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л
* - различия достоверны

Таблица 51 - Влияние стимулятора роста Крезацин на нарастание проростков по длине при проращивании семян сосны густоцветковой

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина проростка, см								
7-ой	1,7±0,1	1,5±0,1	1,5±0,1	1,8±0,1	1,9 ±0,1	1,8±0,1	1,7±0,1	1,6±0,1
t_{ϕ}		1,4	1,4	0,7	1,4	0,7	-	0,7
% к контролю		-11,8	-11,8	+5,9	+11,8	+5,9	-	-5,9
Достоверность, t_m	15,5	16,7	16,7	20,0	21,1	20,0	42,5	17,8
Точность опыта (P), %	6,5	6,0	6,0	5,0	4,7	5,0	2,4	5,6
10-ый	1,6±0,1	1,5±0,1	1,7±0,1	1,8±0,1	2,1±0,1*	1,9±0,1	1,7±0,1	1,6±0,1
t_{ϕ}		0,8	0,8	1,7	3,6	2,1	0,8	-
% к контролю		-6,2	+6,3	+12,5	+31,3	+18,8	+6,3	-
Достоверность, t_m	17,8	16,7	18,9	20,0	19,1	17,3	18,9	17,8
Точность опыта (P), %	5,6	6,0	5,3	5,0	5,2	5,8	5,3	5,6
15-ый	1,7±0,1	1,6±0,1	1,8±0,1	2,0±0,1	2,2±0,1*	2,0±0,1	1,6±0,1	1,7±0,1
t_{ϕ}		0,7	0,7	2,0	3,6	2,1	0,7	-
% к контролю		-5,9	+5,9	+17,6	+29,4	+17,6	-5,9	-
Достоверность, t_m	15,5	17,8	20,0	18,2	24,4	22,2	17,8	18,9
Точность опыта (P), %	6,5	5,6	5,0	5,5	4,1	4,5	5,6	5,3
20-ый	1,6±0,1	1,5±0,1	1,7±0,1	-	2,0±0,1*	1,8±0,1	1,8±0,1	1,5±0,1
t_{ϕ}		0,9	0,8	-	2,9	1,7	1,7	0,8
% к контролю		-6,2	+6,3	-	+25,0	+12,5	+12,5	-6,2
Достоверность, t_m	17,8	12,5	18,9	-	16,7	30,0	20,0	18,8
Точность опыта (P), %	5,6	8,0	5,3	-	6,0	3,3	5,0	5,3
25-ый	1,5±0,1	1,5±0,1	1,6±0,1	1,8±0,1	2,0±0,1*	1,9 ±0,1*	1,7±0,1	1,5±0,1
t_{ϕ}		0,8	0,7	2,1	3,6	3,3	1,3	1,1
% к контролю		-	+6,7	+20,0	+33,3	+26,7	+13,3	-
Достоверность, t_m	16,7	16,7	13,3	12,1	16,7	21,1	17,8	16,7
Точность опыта (P), %	6,0	6,0	7,5	7,8	6,0	4,7	5,6	6,0
30-ый	1,4±0,1	-	-	1,7±0,2	-	1,6±0,1	1,4±0,1	-
t_{ϕ}		-	-	1,7	-	1,9	-	-
% к контролю		-	-	+21,4	-	+14,3	-	-
Достоверность, t_m	11,7	-	-	9,4	-	17,8	15,6	-
Точность опыта (P), %	8,6	-	-	10,6	-	5,6	6,4	-

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л
* - различия достоверны

Таблица 52 - Влияние стимулятора роста Крезацин на нарастание массы проростков при проращивании семян сосны густоцветковой

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя масса проростка, мг								
7-ой	7,4±0,3	5,9±0,4*	6,4±0,4	7,2±0,2	7,8±0,4	7,1±0,2	7,6±0,9	6,1±0,3*
t_{ϕ}		3,1	2,0	0,6	0,9	0,9	0,2	3,3
% к контролю		-20,3	-13,5	-2,7	+5,4	-4,1	+2,7	-17,6
Достоверность, t_m	25,5	14,4	15,2	32,7	21,1	33,8	8,6	21,0
Точность опыта (P), %	3,9	6,9	6,6	3,1	4,7	3,0	11,6	4,8
10-ый	6,7±0,3	6,1±0,3	6,3±0,5	6,8±0,2	7,1±0,2	7,4±0,3	6,5±0,7	5,4±0,5
t_{ϕ}		1,4	0,8	0,1	0,8	1,6	0,3	2,4
% к контролю		-9,0	-6,0	+1,5	+6,0	+10,4	-3,0	-19,4
Достоверность, t_m	20,9	19,1	13,7	32,4	30,9	24,7	3,4	11,5
Точность опыта (P), %	4,8	5,2	7,3	3,1	3,2	4,1	10,6	8,7
15-ый	6,2±0,4	6,5±0,3	5,5±0,3	5,7±0,2	5,8±0,4	6,3±0,4	5,9±0,6	4,8±0,3*
t_{ϕ}		0,6	1,6	0,5	0,8	0,2	0,4	3,1
% к контролю		+4,8	-11,3	-8,1	-6,5	+1,6	-4,8	-22,6
Достоверность, t_m	17,7	20,3	19,6	27,1	15,7	15,8	9,8	16,6
Точность опыта (P), %	5,6	4,9	5,1	3,7	6,4	6,3	10,2	6,0
20-ый	5,9±0,3	4,9±0,4	5,8±0,5	-	4,3±0,3*	6,0±0,4	6,7±0,3	6,2±0,4
t_{ϕ}		2,2	0,2	-	3,9	0,3	1,9	0,6
% к контролю		-16,9	-1,7	-	-27,1	+1,7	+13,6	+5,1
Достоверность, t_m	20,3	12,6	12,9	-	16,5	14,6	23,1	14,4
Точность опыта (P), %	4,9	8,0	7,8	-	6,0	6,8	4,3	6,9
25-ый	4,8±0,4	5,9±0,2*	4,7±0,3	4,4±0,2	5,0±0,3	5,4±0,3	6,3±0,2*	5,8±0,4
t_{ϕ}		2,6	0,3	0,9	0,3	1,1	3,2	1,7
% к контролю		+22,9	-2,1	-8,3	+4,2	+12,5	+31,3	+20,8
Достоверность, t_m	11,2	28,1	16,2	22,0	17,2	21,6	35,0	14,1
Точность опыта (P), %	9,0	3,6	6,2	4,5	5,8	4,6	2,9	7,1
30-ый	5,3±0,2	-	-	5,7±0,3	-	5,0±0,5	5,6±0,7	-
t_{ϕ}		-	-	1,2	-	0,5	0,4	-
% к контролю		-	-	+7,5	-	-5,7	+5,7	-
Достоверность, t_m	23,0	-	-	17,3	-	10,6	8,5	-
Точность опыта (P), %	4,3	-	-	5,8	-	9,4	11,8	-

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 53 - Влияние стимулятора роста Рибав-Экстра на нарастание проростков по длине при проращивании семян сосны густоцветковой

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина проростка, см								
7-ой	1,7±0,1	1,5±0,1	1,8±0,1	2,3±0,1*	2,5±0,1*	2,1±0,1*	1,9±0,1	1,6±0,1
t_{ϕ}		2,1	0,4	4,6	6,2	3,1	1,4	1,3
% к контролю		-11,8	+5,9	+35,3	+47,1	+23,5	+11,8	-5,9
Достоверность, t_m	15,5	21,4	25,7	32,9	31,3	26,3	21,1	22,9
Точность опыта (P), %	6,5	4,7	3,9	3,0	3,2	3,8	4,7	4,4
10-ый	1,6±0,1	1,6±0,1	1,9±0,1	2,6±0,1*	3,1±0,3*	2,3±0,1*	2,0±0,1*	1,6±0,1
t_{ϕ}		0,5	2,1	8,2	4,8	6,1	3,2	-
% к контролю		-	+18,8	+62,5	+93,8	+43,8	+25,0	-
Достоверность, t_m	17,8	22,9	17,3	28,9	10,3	25,6	22,2	20,0
Точность опыта (P), %	5,6	4,4	5,8	3,5	9,7	3,9	4,5	5,0
15-ый	1,7±0,1	1,6±0,1	2,0±0,1*	2,4±0,1*	2,5±0,1*	2,3±0,1*	2,0±0,1	1,6±0,1
t_{ϕ}		0,7	2,8	5,2	6,2	4,5	2,4	1,0
% к контролю		-5,9	+17,6	+41,2	+47,1	+35,3	+17,6	-5,9
Достоверность, t_m	15,5	12,3	28,6	26,7	31,3	25,6	18,2	14,5
Точность опыта (P), %	6,5	8,1	3,5	3,8	3,2	3,9	5,5	6,9
20-ый	1,6±0,1	1,5±0,1	1,8±0,1	2,6±0,1*	2,2±0,1*	2,1±0,1*	2,1±0,1*	1,4±0,1
t_{ϕ}		1,4	1,8	8,2	5,0	4,1	4,1	1,4
% к контролю		-6,2	+12,5	+62,5	+37,5	+31,3	+31,3	-12,5
Достоверность, t_m	17,8	21,4	25,7	28,9	24,4	30,0	30,0	15,6
Точность опыта (P), %	5,6	4,7	3,9	3,5	4,1	3,3	3,3	6,4
25-ый	1,5±0,1	1,5±0,1	1,5±0,1	2,1±0,1*	2,2±0,1*	1,9±0,2*	1,6±0,1	1,3±0,1
t_{ϕ}		0,5	0,1	5,5	6,8	2,5	0,9	1,5
% к контролю		-	-	+40,0	+46,7	+26,7	+6,7	-13,3
Достоверность, t_m	16,7	16,7	30,0	30,0	31,4	12,7	17,8	14,4
Точность опыта (P), %	6,0	6,0	3,3	3,3	3,2	7,9	5,6	6,9
30-ый	1,4±0,1	1,5±0,1	1,7±0,1*	2,0±0,1*	2,2±0,1*	1,8±0,1*	1,7±0,1	1,4±0,1
t_{ϕ}		0,9	2,9	4,3	6,0	3,3	2,2	0,2
% к контролю		+7,1	+21,4	+42,9	+57,1	+28,6	+21,4	-
Достоверность, t_m	11,7	21,4	24,3	22,2	27,5	30,0	18,9	23,3
Точность опыта (P), %	8,6	4,7	4,1	4,5	3,6	3,3	5,3	4,3

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л
* - различия достоверны

Таблица 54 - Влияние стимулятора роста Рибав-Экстра на нарастание массы проростков при проращивании семян сосны густоцветковой

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя масса проростка, мг								
7-ой	7,4±0,3	6,1±0,4*	5,9±0,5*	6,7±0,3	7,4±0,3	7,5±0,3	6,6±0,3	5,9±0,3*
t_{ϕ}		2,8	2,9	1,9	0,1	0,2	2,1	3,5
% к контролю		-17,6	-20,2	-9,5	-	+1,4	-10,8	-20,2
Достоверность, t_m	25,5	15,3	12,8	24,8	27,4	26,8	24,4	17,4
Точность опыта (P), %	3,9	6,6	7,8	4,0	3,6	3,7	4,1	5,8
10-ый	6,7±0,3	6,5±0,2	7,2±0,3	7,3±0,3	7,8±0,4	7,2±0,5	6,7±0,5	6,2±0,2
t_{ϕ}		0,7	1,0	1,3	2,0	0,7	0,7	1,5
% к контролю		-3,0	+7,5	+9,0	+16,4	+7,5	-	-7,5
Достоверность, t_m	20,9	31,0	26,7	21,5	18,1	13,3	14,3	29,5
Точность опыта (P), %	4,8	3,2	3,8	4,7	5,5	7,5	7,0	3,4
15-ый	6,2±0,4	5,6±0,3	6,8±0,3	6,7±0,2	6,6±0,2	6,7±0,2	7,9±0,3*	7,2±0,3
t_{ϕ}		1,5	1,3	1,2	1,1	1,3	3,8	2,3
% к контролю		-9,7	+9,7	+8,1	+6,5	+8,1	+27,4	+16,1
Достоверность, t_m	17,7	20,7	25,2	37,2	33,0	31,9	29,3	26,7
Точность опыта (P), %	5,6	4,8	4,0	2,7	3,0	3,1	3,4	3,8
20-ый	5,9±0,3	5,9±0,3	6,0±0,3	6,0±0,2	5,7±0,2	6,2±0,3	5,9±0,2	5,5±0,2
t_{ϕ}		0,1	0,1	0,4	0,5	0,9	-	1,2
% к контролю		-	+1,7	+1,7	-3,4	+5,1	-	-6,8
Достоверность, t_m	20,3	22,7	23,1	27,3	31,7	23,8	32,8	30,6
Точность опыта (P), %	4,9	4,4	4,3	3,7	3,2	4,2	3,1	3,3
25-ый	4,8±0,4	5,6±0,3	5,4±0,2	6,3±0,3*	6,0±0,2*	6,1±0,2*	5,8±0,4	5,2±0,2
t_{ϕ}		1,6	1,3	2,7	2,7	3,0	1,8	0,8
% к контролю		+16,7	+12,5	+31,2	+25,0	+27,1	+20,8	+8,3
Достоверность, t_m	11,2	21,5	28,4	18,5	33,3	32,1	16,6	30,6
Точность опыта (P), %	9,0	4,6	3,5	5,4	3,0	3,1	6,0	3,3
30-ый	5,3±0,2	5,2±0,2	5,5±0,2	5,7±0,2	5,8±0,2	5,4±0,2	5,1±0,2	4,7±0,2
t_{ϕ}		0,1	0,9	1,4	1,8	0,5	0,8	2,1
% к контролю		-1,9	+3,8	+7,5	+9,4	+1,9	-3,8	-11,3
Достоверность, t_m	23,0	26,0	32,4	33,5	36,3	36,0	23,2	31,3
Точность опыта (P), %	4,3	3,8	3,1	3,0	2,8	2,8	4,3	3,2

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л
* - различия достоверны

Таблица 55 - Влияние стимулятора роста Циркон на нарастание проростков по длине при проращивании семян сосны густоцветковой

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина проростка, см								
7-ой	1,7±0,1	1,6±0,1	1,7±0,1	1,8±0,1	1,9±0,1	1,8±0,1	1,8±0,1	1,8±0,1
t_{ϕ}		0,9	0,4	0,4	1,3	0,7	0,4	0,6
% к контролю	15,5	-5,9	-	+5,9	+11,8	+5,9	+5,9	+5,9
Достоверность, t_m	6,5	17,8	24,3	25,7	17,3	20,0	25,7	15,0
Точность опыта (P), %		5,6	4,1	3,9	5,8	5,0	3,9	6,7
10-ый	1,6±0,1	1,6±0,2	1,7±0,2	1,9±0,1*	2,1±0,1*	2,2±0,1*	2,0±0,1*	1,9±0,1
t_{ϕ}		0,3	0,4	2,8	3,6	5,0	3,1	2,0
% к контролю		-	+6,3	+18,8	+31,3	+37,5	+25,0	+18,8
Достоверность, t_m	17,8	8,4	10,0	21,1	19,1	24,4	18,2	17,3
Точность опыта (P), %	5,6	11,9	10,0	4,7	5,2	4,1	5,5	5,8
15-ый	1,7±0,1	1,7±0,1	1,8±0,1	2,0±0,1	2,2±0,1*	2,1±0,1*	1,9±0,1	1,8±0,1
t_{ϕ}		0,3	0,7	2,0	3,3	2,7	1,3	0,6
% к контролю		-	+5,9	+17,6	+29,4	+23,5	+11,8	+5,9
Достоверность, t_m	15,5	24,3	16,4	18,2	20,0	19,1	27,1	13,8
Точность опыта (P), %	6,5	4,1	6,1	5,5	5,0	5,2	3,7	7,2
20-ый	1,6±0,1	1,7±0,1	1,7±0,1	1,9±0,1*	2,1±0,1*	1,9±0,1	1,9±0,1*	1,8±0,2
t_{ϕ}		1,0	0,4	3,0	3,6	2,3	3,0	0,9
% к контролю		+6,3	+6,3	+18,8	+31,3	+18,8	+18,8	+12,5
Достоверность, t_m	17,8	24,3	18,9	27,1	19,1	27,1	47,5	12,0
Точность опыта (P), %	5,6	4,1	5,3	3,7	5,2	3,7	2,1	8,3
25-ый	1,5±0,1	-	1,7±0,1	1,8±0,1*	1,9±0,1*	1,8±0,1*	1,8±0,1*	1,7±0,1
t_{ϕ}		-	1,6	2,6	4,9	2,7	2,6	1,8
% к контролю		-	+13,3	+20,0	+26,7	+20,0	+20,0	+13,3
Достоверность, t_m	16,7	-	15,5	25,7	47,5	22,5	25,7	21,3
Точность опыта (P), %	6,0	-	6,5	3,9	2,1	4,4	3,9	4,7
30-ый	1,4±0,1	-	1,5±0,1	1,7±0,1*	-	1,5±0,1	1,6±0,1	-
t_{ϕ}		-	0,8	2,5	-	1,3	1,9	-
% к контролю		-	+7,1	+21,4	-	+7,1	+14,3	-
Достоверность, t_m	11,7	-	50,0	18,9	-	21,4	17,8	-
Точность опыта (P), %	8,6	-	2,0	5,3	-	4,7	5,6	-

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 56 - Влияние стимулятора роста Циркон на нарастание массы проростков при проращивании семян сосны густоцветковой

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя масса проростка, мг								
7-ой	7,4±0,3	5,1±0,3*	5,9±0,4*	6,5±0,8	6,3±0,2*	5,7±0,2*	5,9±0,4*	5,8±0,4*
t_{ϕ}		5,7	3,1	1,1	3,1	5,1	3,1	3,6
% к контролю		-31,1	-20,3	-12,2	-14,9	-23,0	-20,3	-21,6
Достоверность, t_m	25,5	17,6	15,1	8,4	27,4	31,7	15,1	16,6
Точность опыта (P), %	3,9	5,7	6,6	11,8	3,7	3,2	6,6	6,0
10-ый	6,7±0,3	8,3±0,3*	7,9±0,3*	7,8±0,3*	7,3±0,5	6,9±0,3	6,9±0,2	5,2±0,1*
t_{ϕ}		3,4	3,0	2,7	1,0	0,3	0,4	4,7
% к контролю		+23,9	+17,9	+16,4	+9,0	+3,0	+3,0	-22,4
Достоверность, t_m	20,9	25,2	31,6	31,2	15,2	23,8	32,9	47,3
Точность опыта (P), %	4,8	4,0	3,2	3,2	6,6	4,2	3,0	2,1
15-ый	6,2±0,4	6,4±0,3	6,2±0,2	3,8±1,0	6,0±0,2	5,4±0,5	3,0±0,7*	3,0±0,7*
t_{ϕ}		0,1	0,1	2,2	0,6	1,4	4,1	4,2
% к контролю		+3,2	-	-38,7	-3,2	-12,9	-51,6	-51,6
Достоверность, t_m	17,7	22,1	31,0	3,7	28,6	12,0	4,3	4,4
Точность опыта (P), %	5,6	4,5	3,2	26,8	3,5	8,3	23,0	22,7
20-ый	5,9±0,3	4,5±0,3*	5,0±0,2*	5,8±0,4	5,9±0,4	6,0±0,4	5,7±0,4	5,7±0,2
t_{ϕ}		3,6	2,9	0,3	0,1	0,1	0,5	0,8
% к контролю		-23,7	-15,3	-1,7	-	+1,7	-3,4	-3,4
Достоверность, t_m	20,3	16,7	29,4	16,6	16,9	15,8	15,0	38,0
Точность опыта (P), %	4,9	6,0	3,4	6,0	5,9	6,3	6,7	2,6
25-ый	4,8±0,4	-	4,8±0,1	4,8±0,1	4,8±0,2	4,9±0,2	4,5±0,2	4,1±0,1
t_{ϕ}		-	0,1	0,1	-	0,2	0,9	1,8
% к контролю		-	-	-	-	+2,1	-6,2	-14,6
Достоверность, t_m	11,2	-	60,0	60,0	32,0	32,7	28,1	29,3
Точность опыта (P), %	9,0	-	1,7	1,7	3,1	3,1	3,6	3,4
30-ый	5,3±0,2	-	4,9±0,2	5,1±0,2	-	5,3±0,2	5,3±0,2	-
t_{ϕ}		-	1,4	0,6	-	0,2	0,2	-
% к контролю		-	-7,5	-3,8	-	-	-	-
Достоверность, t_m	23,0	-	27,2	31,9	-	29,4	26,5	-
Точность опыта (P), %	4,3	-	3,7	3,1	-	3,4	3,8	-

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л
* - различия достоверны

Таблица 57 - Влияние стимулятора роста Экопин на нарастание проростков по длине при проращивании семян сосны густоцветковой

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина проростка, см								
7-ой	1,7±0,1	1,7±0,1	2,1±0,1*	2,5±0,1*	2,6±0,1*	2,2±0,1*	2,0±0,1	1,8±0,1
t_{ϕ}		0,2	2,9	5,9	6,8	4,4	2,3	0,6
% к контролю	15,5	-	+23,5	+47,1	+52,9	+29,4	+17,6	+5,9
Достоверность, t_m	6,5	18,9	23,3	22,7	28,9	31,4	28,6	18,0
Точность опыта (P), %		5,3	4,3	4,4	3,5	3,2	3,5	5,6
10-ый	1,6±0,1	1,6±0,1	2,1±0,1*	2,2±0,1*	2,5±0,1*	2,2±0,1*	2,0±0,1*	1,8±0,1
t_{ϕ}		0,5	3,4	4,5	5,3	5,3	3,2	1,2
% к контролю		-	+31,3	+37,5	+56,3	+37,5	+25,0	+12,5
Достоверность, t_m	17,8	22,9	19,1	20,0	27,8	24,4	28,6	16,4
Точность опыта (P), %	5,6	4,4	5,2	5,0	3,6	4,1	3,5	6,1
15-ый	1,7±0,1	1,7±0,1	2,2±0,1*	2,4±0,1*	2,1±0,1*	2,0±0,1	2,0±0,1	1,9±0,1
t_{ϕ}		0,4	3,8	5,2	2,9	1,9	2,2	1,3
% к контролю		-	+29,4	+41,2	+23,5	+17,6	+17,6	+11,8
Достоверность, t_m	15,5	24,3	31,4	26,7	19,1	22,2	22,2	19,0
Точность опыта (P), %	6,5	4,1	3,2	3,8	5,2	4,5	4,5	5,3
20-ый	1,6±0,1	1,6±0,1	2,1±0,1*	2,3±0,1*	2,3±0,1*	2,1±0,1*	2,1±0,1*	1,7±0,1
t_{ϕ}		0,5	4,0	5,0	5,9	4,0	3,5	0,8
% к контролю		-	+31,3	+43,8	+43,8	+31,3	+31,3	+6,3
Достоверность, t_m	17,8	22,9	23,3	20,9	32,9	23,3	19,1	18,9
Точность опыта (P), %	5,6	4,4	4,3	4,8	3,0	4,3	5,2	5,3
25-ый	1,5±0,1	1,7±0,1	2,0±0,1*	2,3±0,1*	2,1±0,1*	2,1±0,1*	1,9±0,1*	1,5±0,1
t_{ϕ}		1,7	4,5	6,5	4,4	5,5	3,7	0,1
% к контролю		+13,3	+33,3	+53,3	+40,0	+40,0	+26,7	-
Достоверность, t_m	16,7	24,3	22,2	25,6	19,1	30,0	21,1	21,4
Точность опыта (P), %	6,0	4,1	4,5	3,9	5,2	3,3	4,7	4,7
30-ый	1,4±0,1	1,5±0,1	1,6±0,1	-	2,2±0,1*	2,1±0,1*	-	-
t_{ϕ}		1,1	2,1	-	5,6	5,4	-	-
% к контролю		+7,1	+14,3	-	+57,1	+50,0	-	-
Достоверность, t_m	11,7	16,7	22,9	-	24,4	30,0	-	-
Точность опыта (P), %	8,6	6,0	4,4	-	4,1	3,3	-	-

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 58 - Влияние стимулятора роста Экопин на нарастание массы проростков при проращивании семян сосны густоцветковой

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя масса проростка, мг								
7-ой	7,4±0,3	7,0±0,2	6,9±0,2	7,5±0,3	7,2±0,2	6,3±0,2*	5,7±0,2*	4,8±0,2*
t_{ϕ}		1,3	1,5	0,2	0,5	3,2	4,9	6,0
% к контролю		-5,4	-6,8	+1,4	-2,7	-14,9	-23,0	-35,1
Достоверность, t_m	25,5	33,3	31,4	30,0	34,3	30,0	24,8	32,0
Точность опыта (P), %	3,9	3,0	3,2	3,3	2,9	3,3	4,0	3,1
10-ый	6,7±0,3	6,5±0,2	7,0±0,2	8,2±0,3*	8,1±0,3*	6,9±0,3	6,9±0,2	5,5±0,2*
t_{ϕ}		0,7	0,7	3,6	3,4	0,4	0,3	3,4
% к контролю		-3,0	+4,5	+22,4	+20,9	+3,0	+3,0	-17,9
Достоверность, t_m	20,9	31,0	33,3	32,8	28,9	27,6	31,4	26,2
Точность опыта (P), %	4,8	3,2	3,0	3,0	3,5	3,6	3,2	3,8
15-ый	6,2±0,4	5,4±0,2	6,0±0,2	7,1±0,2	7,5±0,2*	6,4±0,2	6,3±0,3	5,2±0,2*
t_{ϕ}		2,2	0,4	2,2	3,2	0,6	0,2	2,7
% к контролю		-12,9	-3,2	+14,5	+21,0	+3,2	+1,6	-16,1
Достоверность, t_m	17,7	31,8	28,6	33,8	32,6	30,5	25,2	30,6
Точность опыта (P), %	5,6	3,1	3,5	3,0	3,1	3,3	4,0	3,3
20-ый	5,9±0,3	5,7±0,2	6,2±0,2	6,5±0,2	6,7±0,2	6,2±0,3	6,1±0,2	6,0±0,2
t_{ϕ}		0,6	0,7	1,7	2,2	0,8	0,4	0,2
% к контролю		-3,4	+5,1	+10,2	+13,6	+5,1	+3,4	+1,7
Достоверность, t_m	20,3	27,1	27,0	31,0	31,9	24,8	26,5	28,6
Точность опыта (P), %	4,9	3,7	3,7	3,2	3,1	4,0	3,8	3,5
25-ый	4,8±0,4	5,5±0,2	5,9±0,3	5,9±0,3*	5,8±0,3	5,7±0,3	5,2±0,2	4,4±0,2
t_{ϕ}		1,5	2,0	2,5	1,8	1,7	0,9	1,0
% к контролю		+14,6	+22,9	+22,9	+20,8	+18,8	+8,3	-8,3
Достоверность, t_m	11,2	26,2	17,9	28,1	18,7	19,7	27,4	21,0
Точность опыта (P), %	9,0	3,8	5,6	3,6	5,3	5,1	3,7	4,8
30-ый	5,3±0,2	5,5±0,2	5,7±0,3	-	6,5±0,2*	6,4±0,2*	-	-
t_{ϕ}		0,5	1,0	-	3,9	3,4	-	-
% к контролю		+3,8	+7,5	-	+22,6	+20,8	-	-
Достоверность, t_m	23,0	23,9	19,7	-	31,0	27,8	-	-
Точность опыта (P), %	4,3	4,2	5,1	-	3,2	3,6	-	-

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л
* - различия достоверны

Таблица 59 - Влияние стимулятора роста Эпин-Экстра на нарастание проростков по длине при проращивании семян сосны густоцветковой

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина проростка, см								
7-ой	1,7±0,1	1,3±0,1	1,4±0,2	1,7±0,2	1,6±0,2	1,4±0,3	1,5±0,2	1,4±0,2
t_{ϕ}		2,9	1,2	-	0,4	1,1	0,8	0,7
% к контролю		-23,5	-17,6	-	-5,9	-17,6	-11,8	-17,6
Достоверность, t_m	15,5	14,4	5,8	8,1	7,6	5,6	6,5	6,7
Точность опыта (P), %	6,5	6,9	17,1	12,4	13,1	17,9	15,3	15,0
10-ый	1,6±0,1	1,4±0,2	1,5±0,3	1,7±0,2	1,8±0,1	1,6±0,1	1,4±0,3	1,4±0,2
t_{ϕ}		0,9	0,4	0,6	1,7	-	0,7	0,9
% к контролю		-12,5	-6,2	+6,3	+12,5	-	-12,5	-12,5
Достоверность, t_m	17,8	6,4	6,0	10,6	20,0	14,5	5,0	6,4
Точность опыта (P), %	5,6	15,7	16,7	9,4	5,0	6,9	20,0	15,7
15-ый	1,7±0,1	1,6±0,1	1,7±0,2	1,9±0,1	1,8±0,2	1,6±0,1	1,5±0,3	1,5±0,2
t_{ϕ}		0,7	-	1,4	0,5	0,7	0,7	0,8
% к контролю		-5,9	-	+11,8	+5,9	-5,9	-11,8	-11,8
Достоверность, t_m	15,5	14,6	8,9	21,1	10,0	14,5	6,0	6,5
Точность опыта (P), %	6,5	6,9	11,2	4,7	10,0	6,9	16,7	15,3
20-ый	1,6±0,1	1,5±0,2	1,7±0,2	1,8±0,1	1,9±0,2	1,6±0,1	1,7±0,2	1,5±0,2
t_{ϕ}		0,5	0,5	1,4	1,8	-	0,5	0,4
% к контролю		-6,2	+6,3	+12,5	+18,8	-	+6,3	-6,2
Достоверность, t_m	17,8	7,1	8,1	16,4	12,7	17,8	8,9	6,3
Точность опыта (P), %	5,6	14,0	12,4	6,1	7,9	5,6	11,2	16,0
25-ый	1,5±0,1	-	-	1,7±0,1	-	-	1,5±0,3	1,4±0,2
t_{ϕ}		-	-	1,4	-	-	0,1	0,3
% к контролю		-	-	+13,3	-	-	-	-6,7
Достоверность, t_m	16,7	-	-	13,1	-	-	6,0	6,4
Точность опыта (P), %	6,0	-	-	7,6	-	-	16,7	15,7
30-ый	1,4±0,1	-	1,5±0,2	1,7±0,1	-	-	1,4±0,3	1,3±0,1
t_{ϕ}		-	0,5	2,0	-	-	0,1	0,5
% к контролю		-	+7,1	+21,4	-	-	-	-7,1
Достоверность, t_m	11,7	-	7,9	15,5	-	-	5,6	14,4
Точность опыта (P), %	8,6	-	12,7	6,5	-	-	17,9	6,9

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л .
* - различия достоверны

Таблица 60 - Влияние стимулятора роста Эпин-Экстра на нарастание массы проростков при проращивании семян сосны густоцветковой

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя масса проростка, мг								
7-ой	7,4±0,3	3,6±0,2*	4,1±0,4*	5,6±0,4*	5,1±0,3*	4,8±0,2*	4,3±0,2*	4,9±0,2*
t_{ϕ}		10,6	6,9	3,9	6,1	7,4	9,1	7,1
% к контролю		-51,4	-44,6	-24,3	-31,1	-35,1	-41,9	-33,8
Достоверность, t_m	25,5	15,0	10,5	15,1	18,9	22,9	21,5	23,3
Точность опыта (P), %	3,9	6,7	9,5	6,6	5,3	4,4	4,7	4,3
10-ый	6,7±0,3	5,3±0,5*	5,8±0,5	6,8±0,5	7,3±0,2	6,4±0,3	5,9±0,2	5,1±0,4*
t_{ϕ}		2,9	1,7	0,1	1,5	0,8	2,2	3,2
% к контролю		-20,9	-13,4	+1,5	+9,0	-4,5	-11,9	-23,9
Достоверность, t_m	20,9	11,5	12,3	12,6	31,7	21,3	25,7	12,4
Точность опыта (P), %	4,8	8,7	8,1	7,9	3,2	4,7	3,9	8,0
15-ый	6,2±0,4	5,9±0,2	6,1±0,4	6,3±0,2	6,8±0,2	6,6±0,2	6,2±0,3	5,7±0,4
t_{ϕ}		0,7	0,2	0,3	1,4	1,0	-	1,0
% к контролю		-4,8	-1,6	+1,6	+9,7	+6,5	-	-8,1
Достоверность, t_m	17,7	26,8	17,4	33,2	28,3	33,0	21,4	15,0
Точность опыта (P), %	5,6	3,7	5,7	3,0	3,5	3,0	4,7	6,7
20-ый	5,9±0,3	5,4±0,3	6,0±0,8	6,5±0,8	6,8±0,7	5,9±0,6	5,2±0,5	4,8±0,2*
t_{ϕ}		1,3	0,1	0,7	1,2	-	1,3	3,0
% к контролю		-8,5	+1,7	+10,2	+15,3	-	-11,9	-18,6
Достоверность, t_m	20,3	18,6	7,9	7,9	10,0	10,5	11,3	20,0
Точность опыта (P), %	4,9	5,4	12,7	12,6	10,0	9,5	8,8	5,0
25-ый	4,8±0,4	-	-	5,8±0,3	-	-	6,1±0,5	5,1±0,3
t_{ϕ}		-	-	2,1	-	-	1,8	0,6
% к контролю		-	-	+20,8	-	-	+27,1	+6,3
Достоверность, t_m	11,2	-	-	23,2	-	-	11,5	19,6
Точность опыта (P), %	9,0	-	-	4,3	-	-	8,7	5,1
30-ый	5,3±0,2	-	5,4±0,3	4,7±0,2	-	-	5,1±0,2	4,3±0,7
t_{ϕ}		-	0,3	2,1	-	-	0,5	1,7
% к контролю		-	+1,9	-11,3	-	-	-3,8	-18,0
Достоверность, t_m	23,0	-	20,0	29,4	-	-	21,3	6,0
Точность опыта (P), %	4,3	-	5,0	3,4	-	-	4,7	16,7

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л
* - различия достоверны

Таблица 61 - Влияние стимулятора роста Крезацин на нарастание проростков по длине при проращивании семян пихты цельнолистной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина проростка, см								
7-ой	1,2±0,1	1,2±0,1	1,3±0,1	1,4±0,1	1,5±0,1*	1,5±0,1*	1,3±0,1*	1,1±0,1
t_{ϕ}		-	2,1	2,2	4,8	4,8	3,0	0,7
% к контролю		-	+8,3	+16,7	+25,0	+25,0	+8,3	-8,3
Достоверность, t_m	17,1	40,0	32,5	11,7	30,0	30,0	43,3	27,5
Точность опыта (P), %	5,8	2,5	3,1	8,6	3,3	3,3	2,3	3,6
10-ый	1,3±0,1	1,2±0,1	1,4±0,1	1,5±0,1*	1,6±0,1*	1,6±0,1*	1,5±0,1	1,4±0,1
t_{ϕ}		3,0	1,3	3,8	6,0	8,3	1,6	2,0
% к контролю		-7,7	+7,7	+15,4	+23,1	+23,1	+15,4	+7,7
Достоверность, t_m	32,5	40,0	28,0	30,0	40,0	53,3	13,6	46,7
Точность опыта (P), %	3,1	2,5	3,6	3,3	2,5	1,9	7,3	2,1
15-ый	1,3±0,1	1,4±0,1	1,4±0,1	1,6±0,1*	1,7±0,1*	1,7±0,1*	1,5±0,1	1,5±0,1
t_{ϕ}		0,7	0,3	7,3	11,7	10,7	2,0	2,0
% к контролю		+7,7	+7,7	+23,1	+30,8	+30,8	+15,4	+15,4
Достоверность, t_m	43,3	46,7	20,0	53,3	56,7	56,7	21,4	21,4
Точность опыта (P), %	2,3	2,1	5,0	1,9	1,8	1,8	4,7	4,7
20-ый	1,4±0,1	1,4±0,1	1,4±0,1	1,6±0,1*	1,7±0,1*	1,5±0,1*	1,5±0,1*	1,3±0,1
t_{ϕ}		0,3	1,7	7,3	10,7	4,3	4,0	1,7
% к контролю		-	-	+14,3	+21,4	+7,1	+7,1	-7,1
Достоверность, t_m	20,0	46,7	46,7	53,3	56,7	37,5	30,0	43,3
Точность опыта (P), %	5,0	2,1	2,1	1,9	1,8	2,7	3,3	2,3
25-ый	1,3±0,1	1,3±0,1	1,5±0,1	1,5±0,1*	1,6±0,1*	1,5±0,1*	1,3±0,1	1,0±0,1
t_{ϕ}		0,6	2,1	2,5	2,9	3,6	0,3	2,3
% к контролю		-	+15,4	+15,4	+23,1	+15,4	-	-23,1
Достоверность, t_m	16,3	26,0	50,0	30,0	20,0	50,0	14,4	11,1
Точность опыта (P), %	6,2	3,8	2,0	3,3	5,0	2,0	6,9	9,0

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л
* - различия достоверны

Таблица 62 - Влияние стимулятора роста Крезацин на нарастание массы проростков при проращивании семян пихты цельнолистной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя масса проростка, мг								
7-ой	7,1±0,9	7,7±0,8	7,3±0,5	7,2±0,4	7,7±0,2	7,7±0,1	6,1±0,4	6,0±0,1
t_{ϕ}		0,4	0,3	0,1	0,6	0,7	1,1	1,3
% к контролю		+8,5	+5,6	+1,4	+8,5	+8,5	-14,1	-15,5
Достоверность, t_m	7,8	9,3	14,4	18,5	36,7	70,0	13,9	54,5
Точность опыта (P), %	12,8	10,8	6,9	5,4	2,7	1,4	7,2	1,8
10-ый	7,5±0,5	7,2±0,4	7,9±0,5	8,4±0,3	8,3±0,3	8,2±0,1	6,5±0,2	5,4±0,2*
t_{ϕ}		0,4	0,4	1,6	1,4	1,4	1,7	3,9
% к контролю		-4,0	+5,3	+12,0	+10,7	+9,3	-13,3	-28,0
Достоверность, t_m	14,4	16,7	15,5	31,1	25,2	63,1	32,5	33,8
Точность опыта (P), %	6,9	6,0	6,5	3,2	4,0	1,6	3,1	3,0
15-ый	7,9±0,6	6,9±0,3	8,8±0,6	8,9±0,2	8,9±0,1	8,6±0,1	7,1±0,3	5,5±0,2*
t_{ϕ}		1,5	1,0	1,5	1,5	1,0	1,2	3,6
% к контролю		-12,7	+11,4	+12,7	+12,7	+8,9	-10,1	-30,4
Достоверность, t_m	12,3	25,6	14,2	59,3	80,9	61,4	23,7	36,7
Точность опыта (P), %	8,1	3,9	7,0	1,7	1,2	1,6	4,2	2,7
20-ый	7,4±0,7	7,4±0,2	8,9±0,8	8,7±0,2	9,0±0,3	7,6±0,2	6,6±0,1	5,2±0,1*
t_{ϕ}		-	1,4	1,8	2,1	0,2	1,2	3,3
% к контролю		-	+20,3	+17,6	+21,6	+2,7	-10,8	-29,7
Достоверность, t_m	10,9	32,2	10,7	48,3	29,0	42,2	82,5	74,3
Точность опыта (P), %	9,2	3,1	9,3	2,1	3,4	2,4	1,2	1,3
25-ый	5,9±0,4	6,8±0,6	8,7±0,3*	7,4±0,3*	8,3±0,2*	7,3±0,4	5,9±0,1	4,8±0,2*
t_{ϕ}		1,1	5,2	3,0	4,9	2,4	-	2,6
% к контролю		+15,3	+47,5	+25,4	+40,7	+23,7	-	-18,6
Достоверность, t_m	13,7	11,1	27,2	27,4	39,5	17,4	53,6	28,2
Точность опыта (P), %	7,3	9,0	3,7	3,6	2,5	5,8	1,9	3,5

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л
* - различия достоверны

Таблица 63 - Влияние стимулятора роста Рибав-Экстра на нарастание проростков по длине при проращивании семян пихты цельнолистной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина проростка, см								
7-ой	1,2±0,1	1,4±0,1*	1,4±0,1*	1,4±0,1*	1,6±0,1*	1,5±0,1*	1,5±0,1*	1,4±0,1*
t _ф		2,6	3,5	3,6	4,4	3,9	4,8	3,6
% к контролю		+16,7	+16,7	+16,7	+33,3	+25,0	+25,0	+16,7
Достоверность, t _m	17,1	20,0	28,0	35,0	22,9	21,4	30,0	35,0
Точность опыта (P), %	5,8	5,0	3,6	2,9	4,4	4,7	3,3	2,9
10-ый	1,3±0,1	1,5±0,1*	1,5±0,1*	1,5±0,1*	1,6±0,1*	1,6±0,1*	1,5±0,1*	1,5±0,1*
t _ф		3,0	4,0	3,0	5,0	5,0	2,5	3,0
% к контролю		+15,4	+15,4	+15,4	+23,1	+23,1	+15,4	+15,4
Достоверность, t _m	32,5	30,0	37,5	30,0	53,3	53,3	21,4	50,0
Точность опыта (P), %	3,1	3,3	2,7	3,3	1,9	1,9	4,7	2,0
15-ый	1,3±0,1	1,4±0,1*	1,5±0,1	1,5±0,1	1,6±0,1*	1,6±0,1*	1,5±0,1*	1,4±0,1
t _ф		3,3	1,2	2,0	8,3	8,3	5,0	2,0
% к контролю		+7,7	+15,4	+15,4	+23,1	+23,1	+15,4	+7,7
Достоверность, t _m	43,3	46,7	13,6	21,4	53,3	53,3	50,0	28,0
Точность опыта (P), %	2,3	2,1	7,3	4,7	1,9	1,9	2,0	3,6
20-ый	1,4±0,1	1,4±0,1	1,5±0,1	1,5±0,1	1,6±0,1*	1,6±0,1*	1,4±0,1	1,4±0,1
t _ф		0,7	1,4	1,0	2,9	2,9	1,3	0,9
% к контролю		-	+7,1	+7,1	+14,3	+14,3	-	-
Достоверность, t _m	20,0	35,0	50,0	16,7	53,3	53,3	46,7	20,0
Точность опыта (P), %	5,0	2,9	2,0	6,0	1,9	1,9	2,1	5,0
25-ый	1,3±0,1	1,6±0,1*	1,4±0,1	1,5±0,1*	1,6±0,1*	1,5±0,1	1,4±0,1	1,3±0,1
t _ф		3,3	1,4	2,8	4,3	2,2	1,9	0,7
% к контролю		+23,1	+7,7	+15,4	+23,1	+15,4	+7,7	-
Достоверность, t _m	16,3	22,9	15,6	37,5	53,3	21,4	28,0	43,3
Точность опыта (P), %	6,2	4,4	6,4	2,7	1,9	4,7	3,6	2,3

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л
* - различия достоверны

Таблица 64 - Влияние стимулятора роста Рибав-Экстра на нарастание массы проростков при проращивании семян пихты цельнолистной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя масса проростка, мг								
7-ой	7,1±0,9	6,2±0,2	7,2±0,3	7,6±0,3	7,4±0,2	7,5±0,3	7,1±0,3	6,8±0,2
t_{ϕ}		1,1	0,1	0,5	0,2	0,4	0,1	0,4
% к контролю		-12,7	+1,4	+7,0	+4,2	+5,6	-	-4,2
Достоверность, t_m	7,8	31,0	21,2	25,3	33,6	24,2	24,5	32,4
Точность опыта (P), %	12,8	3,2	4,7	3,9	3,0	4,1	4,1	3,1
10-ый	7,5±0,5	7,1±0,3	7,2±0,4	7,9±0,4	7,5±0,3	7,5±0,2	6,9±0,2	6,3±0,2
t_{ϕ}		0,6	0,4	0,6	-	0,1	1,0	2,2
% к контролю		-5,3	-4,0	+5,3	-	-	-8,0	-16,0
Достоверность, t_m	14,4	25,4	19,5	19,8	22,7	31,3	32,9	31,5
Точность опыта (P), %	6,9	3,9	5,1	5,1	4,4	3,2	3,0	3,2
15-ый	7,9±0,6	7,0±0,4	7,8±0,5	8,2±0,2	7,7±0,4	7,1±0,1	7,0±0,5	6,0±0,4
t_{ϕ}		1,3	0,2	0,3	0,4	1,2	1,1	2,7
% к контролю		-11,4	-1,3	+3,8	-2,5	-10,1	-11,4	-24,1
Достоверность, t_m	12,3	20,0	14,7	51,3	18,3	54,6	14,9	17,1
Точность опыта (P), %	8,1	5,0	6,8	2,0	5,5	1,8	6,7	5,8
20-ый	7,4±0,7	7,1±0,4	7,0±0,2	7,4±0,5	8,3±0,5	7,6±0,2	6,9±0,2	6,0±0,1
t_{ϕ}		0,5	0,6	0,1	1,0	0,2	0,7	2,1
% к контролю		-4,1	-5,4	-	+12,2	+2,7	-6,8	-18,9
Достоверность, t_m	10,9	16,9	31,8	15,4	18,4	47,5	34,5	75,0
Точность опыта (P), %	9,2	5,9	3,1	6,5	5,4	2,1	2,9	1,3
25-ый	5,9±0,4	5,9±0,8	6,9±0,4	7,6±0,3*	6,7±0,5	6,8±0,3	7,1±0,1	5,3±0,2
t_{ϕ}		0,3	1,2	2,8	0,8	1,3	2,3	2,1
% к контролю		-	+16,9	+28,8	+13,6	+15,3	+20,3	-10,2
Достоверность, t_m	13,7	7,2	16,0	26,2	13,1	25,2	78,9	22,1
Точность опыта (P), %	7,3	13,9	6,2	3,8	7,6	4,0	1,3	4,5

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 65 - Влияние стимулятора роста Циркон на нарастание проростков по длине при проращивании семян пихты цельнолистной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина проростка, см								
7-ой	1,2±0,1	1,2±0,1	1,4±0,1*	1,4±0,1*	1,5±0,1*	1,5±0,1*	1,3±0,1	1,2±0,1
t_{ϕ}		0,5	2,8	3,8	3,8	3,7	2,3	0,9
% к контролю		-	+16,7	+16,7	+25,0	+25,0	+8,3	-
Достоверность, t_m	17,1	13,3	15,6	46,7	30,0	18,8	26,0	15,0
Точность опыта (P), %	5,8	7,5	6,4	2,1	3,3	5,3	3,8	6,7
10-ый	1,3±0,1	1,4±0,1	1,5±0,1	1,5±0,1	1,5±0,1*	1,5±0,1*	1,3±0,1	1,3±0,1
t_{ϕ}		0,7	2,3	2,1	3,8	3,0	0,8	0,7
% к контролю		+7,7	+15,4	+15,4	+15,4	+15,4	-	-
Достоверность, t_m	32,5	20,0	18,8	21,4	30,0	30,0	43,3	18,6
Точность опыта (P), %	3,1	5,0	5,3	4,7	3,3	3,3	2,3	5,4
15-ый	1,3±0,1	1,3±0,1	1,5±0,1	1,5±0,1	1,5±0,1*	1,4±0,1	1,4±0,1	1,3±0,1
t_{ϕ}		1,0	2,0	1,5	4,0	0,7	2,0	1,7
% к контролю		-	+15,4	+15,4	+15,4	+7,7	+7,7	-
Достоверность, t_m	43,3	26,0	21,4	13,6	50,0	46,7	28,0	43,3
Точность опыта (P), %	2,3	3,8	4,7	7,3	2,0	2,1	3,6	2,3
20-ый	1,4±0,1	1,2±0,1	1,4±0,1	1,4±0,1	1,5±0,1	1,3±0,1	1,3±0,1	1,2±0,1
t_{ϕ}		2,1	-	0,7	2,2	0,3	0,7	1,5
% к контролю		-14,3	-	-	+7,1	-7,1	-7,1	-14,3
Достоверность, t_m	20,0	30,0	46,7	35,0	50,0	26,0	32,5	24,0
Точность опыта (P), %	5,0	3,3	2,1	2,9	2,0	3,8	3,1	4,2
25-ый	1,3±0,1	1,1±0,1	1,5±0,1	1,5±0,1	1,6±0,1*	1,4±0,1	1,2±0,1	1,3±0,1
t_{ϕ}		2,1	1,5	1,9	3,0	0,9	0,6	-
% к контролю		-15,4	+15,4	+15,4	+23,1	+7,7	-7,7	-
Достоверность, t_m	16,3	36,7	30,0	30,0	22,9	46,7	24,0	43,3
Точность опыта (P), %	6,2	2,7	3,3	3,3	4,4	2,1	4,2	2,3

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л
* - различия достоверны

Таблица 66 - Влияние стимулятора роста Циркон на нарастание массы проростков при проращивании семян пихты цельнолистной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя масса проростка, мг								
7-ой	7,1±0,9	5,5±0,7	6,3±0,9	7,2±0,2	7,4±0,2	6,7±0,3	6,9±0,4	6,1±0,4
t _ф		1,5	0,7	-	0,2	0,4	0,2	1,1
% к контролю		-22,5	-11,3	+1,4	+4,2	-5,6	-1,4	-12,9
Достоверность, t _m	7,8	8,5	7,3	48,0	37,0	21,6	16,8	16,5
Точность опыта (P), %	12,8	11,8	13,7	2,1	2,7	4,6	5,9	6,1
10-ый	7,5±0,5	6,0±0,4	7,0±0,4	7,7±0,2	7,9±0,2	7,6±0,3	7,5±0,3	6,4±0,5
t _ф		2,2	0,7	0,4	0,9	0,3	-	1,4
% к контролю		-17,8	-6,7	+2,7	+5,3	+1,3	-	-12,3
Достоверность, t _m	14,4	14,6	17,1	32,1	43,9	30,4	28,8	12,3
Точность опыта (P), %	6,9	6,8	5,9	3,1	2,3	3,3	3,5	8,1
15-ый	7,9±0,6	6,0±0,7	7,2±0,1	7,6±0,2	7,5±0,2	7,5±0,4	8,5±0,4	6,7±0,3
t _ф		2,0	1,1	0,5	0,7	0,6	0,7	1,7
% к контролю		-24,1	-7,7	-3,8	-5,1	-5,1	+9,0	-14,1
Достоверность, t _m	12,3	8,5	6,0	31,7	34,1	21,4	24,3	20,9
Точность опыта (P), %	8,1	11,8	1,7	3,2	2,9	4,7	4,1	4,8
20-ый	7,4±0,7	6,8±0,5	6,4±0,5	7,4±0,3	7,3±0,2	7,8±0,3	7,0±0,4	6,5±0,3
t _ф		0,8	1,3	-	0,3	0,5	0,6	1,3
% к контролю		-8,1	-13,5	-	-1,4	+5,4	-4,1	-11,0
Достоверность, t _m	10,9	14,2	12,3	26,4	30,4	22,9	19,4	20,3
Точность опыта (P), %	9,2	7,1	8,1	3,8	3,3	4,4	5,1	4,9
25-ый	5,9±0,4	5,0±0,4	6,7±0,4	7,4±0,2*	6,9±0,3	7,2±0,4	6,6±0,2	5,9±0,4
t _ф		1,6	1,3	3,3	1,8	2,2	1,5	0,1
% к контролю		-15,3	+13,6	+25,4	+16,9	+22,0	+10,0	-
Достоверность, t _m	13,7	12,2	16,3	37,0	25,6	18,5	28,7	15,5
Точность опыта (P), %	7,3	8,2	6,1	2,7	3,9	5,4	3,5	6,4

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 67 - Влияние стимулятора роста Экопин на нарастание проростков по длине при проращивании семян пихты цельнолистной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина проростка, см								
7-ой	1,2±0,1	1,5±0,1*	1,5±0,1*	1,6±0,1*	1,5±0,1*	1,6±0,1*	1,6±0,1*	1,5±0,1*
t_{ϕ}		5,5	4,3	5,0	3,3	5,0	7,2	5,5
% к контролю		+25,0	+25,0	+33,3	+25,0	+33,3	+33,3	+25,0
Достоверность, t_m	17,1	50,0	50,0	32,0	16,7	32,0	53,3	50,0
Точность опыта (P), %	5,8	2,0	2,0	3,1	6,0	3,1	1,9	2,0
10-ый	1,3±0,1	1,5±0,1*	1,6±0,1*	1,5±0,1*	1,6±0,1*	1,6±0,1*	1,5±0,1*	1,4±0,1
t_{ϕ}		2,5	4,7	3,0	4,0	5,0	3,8	1,4
% к контролю		+15,4	+23,1	+15,4	+23,1	+23,1	+15,4	+7,7
Достоверность, t_m	32,5	30,0	32,0	30,0	22,9	53,3	30,0	15,6
Точность опыта (P), %	3,1	3,3	3,1	3,3	4,4	1,9	3,3	6,4
15-ый	1,3±0,1	1,5±0,1*	1,6±0,1*	1,6±0,1*	1,8±0,1*	1,6±0,1*	1,5±0,1	1,4±0,1*
t_{ϕ}		5,0	7,3	8,3	9,0	8,3	2,4	3,3
% к контролю		+15,4	+23,1	+23,1	+38,5	+23,1	+15,4	+7,7
Достоверность, t_m	43,3	50,0	53,3	53,3	36,0	53,3	21,4	46,7
Точность опыта (P), %	2,3	2,0	1,9	1,9	2,8	1,9	4,7	2,1
20-ый	1,4±0,1	1,3±0,1	1,5±0,1	1,5±0,1	1,6±0,1*	1,6±0,1*	1,4±0,1	1,4±0,1
t_{ϕ}		0,2	2,1	2,1	2,9	2,6	-	0,5
% к контролю		-7,1	+7,1	+7,1	+14,3	+14,3	-	-
Достоверность, t_m	20,0	14,4	37,5	37,5	32,0	40,0	20,0	46,7
Точность опыта (P), %	5,0	6,9	2,7	2,7	3,1	2,5	5,0	2,1
25-ый	1,3±0,1	1,3±0,1	1,4±0,1	1,5±0,1*	1,6±0,1*	1,5±0,1*	1,4±0,1	1,4±0,1
t_{ϕ}		0,3	1,9	2,5	3,4	3,1	1,5	1,9
% к контролю		-	+7,7	+15,4	+23,1	+15,4	+7,7	+7,7
Достоверность, t_m	16,3	18,6	28,0	30,0	53,3	30,0	35,0	28,0
Точность опыта (P), %	6,2	5,4	3,6	3,3	1,9	3,3	2,9	3,6

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л
- различия достоверны

Таблица 68 - Влияние стимулятора роста Экопин на нарастание массы проростков при проращивании семян пихты цельнолистной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя масса проростка, мг								
7-ой	7,1±0,9	5,5±0,5	7,5±0,3	8,3±0,3	7,6±0,3	7,8±0,2	7,3±0,1	6,9±0,2
t_{ϕ}		1,7	0,4	1,2	0,5	0,8	0,2	0,2
% к контролю		-22,5	+5,6	+16,9	+7,0	+9,9	+2,8	-2,8
Достоверность, t_m	7,8	12,2	26,8	30,7	28,1	43,3	66,4	32,9
Точность опыта (P), %	12,8	8,2	3,7	3,3	3,6	2,3	1,5	3,0
10-ый	7,5±0,5	7,0±0,3	8,4±0,2	8,2±0,1	8,1±0,2	8,3±0,3	7,1±0,1	6,9±0,4
t_{ϕ}		0,8	1,8	1,3	1,2	1,4	0,8	0,8
% к контролю		-6,7	+12,0	+9,3	+8,0	+10,7	-5,3	-8,0
Достоверность, t_m	14,4	20,6	46,7	68,3	50,6	25,9	64,5	16,4
Точность опыта (P), %	6,9	4,9	2,1	1,5	2,0	3,9	1,5	6,1
15-ый	7,9±0,6	6,8±0,3	8,3±0,2	8,5±0,1	8,9±0,2	8,2±0,2	7,3±0,3	7,1±0,3
t_{ϕ}		1,7	0,5	0,8	1,4	0,3	0,9	1,3
% к контролю		-13,9	+5,1	+7,6	+12,7	+3,8	-7,6	-10,1
Достоверность, t_m	12,3	25,2	51,9	77,3	40,5	35,7	25,2	28,4
Точность опыта (P), %	8,1	4,0	1,9	1,3	2,5	2,8	4,0	3,5
20-ый	7,4±0,7	5,2±0,7	7,9±0,5	8,0±0,2	8,3±0,2	7,6±0,6	7,0±0,2	6,6±0,1
t_{ϕ}		2,4	0,5	0,8	1,2	0,2	0,6	1,2
% к контролю		-29,7	+6,8	+8,1	+12,2	+2,7	-5,4	-10,8
Достоверность, t_m	10,9	8,0	16,5	40,0	41,5	13,1	33,3	47,1
Точность опыта (P), %	9,2	12,5	6,1	2,5	2,4	7,6	3,0	2,1
25-ый	5,9±0,4	5,2±0,8	7,3±0,3*	7,2±0,2*	7,4±0,4*	7,0±0,3	7,0±0,2	6,3±0,1
t_{ϕ}		0,8	2,6	2,7	2,5	2,1	2,3	0,9
% к контролю		-11,9	+23,7	+22,0	+25,4	+18,6	+18,6	+6,8
Достоверность, t_m	13,7	6,3	25,2	32,7	17,2	22,6	35,0	48,5
Точность опыта (P), %	7,3	15,8	4,0	3,1	5,8	4,4	2,9	2,1

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 69 - Влияние стимулятора роста Эпин-Экстра на нарастание проростков по длине при проращивании семян пихты цельнолистной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина проростка, см								
7-ой	1,2±0,1	1,0±0,1	1,1±0,1	1,2±0,1	1,4±0,1*	1,4±0,1	1,2±0,1	1,0±0,1
t_{ϕ}		2,0	0,7	0,4	2,9	2,3	0,3	1,5
% к контролю		-16,7	-8,3	-	+16,7	+16,7	-	-16,7
Достоверность, t_m	17,1	33,3	27,5	24,0	28,0	15,6	15,0	20,0
Точность опыта (P), %	5,8	3,0	3,6	4,2	3,6	6,4	6,7	5,0
10-ый	1,3±0,1	1,1±0,1*	1,3±0,1	1,3±0,1	1,4±0,1	1,4±0,1	1,3±0,1	1,1±0,1*
t_{ϕ}		5,0	0,7	-	1,6	1,2	-	3,6
% к контролю		-15,4	-	-	+7,7	+7,7	-	-15,4
Достоверность, t_m	32,5	36,7	26,0	32,5	17,5	12,7	32,5	15,7
Точность опыта (P), %	3,1	2,7	3,8	3,1	5,7	7,9	3,1	6,4
15-ый	1,3±0,1	1,1±0,1*	1,2±0,1	1,3±0,1	1,4±0,1	1,4±0,1	1,3±0,1	1,0±0,1*
t_{ϕ}		5,8	1,4	1,7	0,3	1,8	-	4,2
% к контролю		-15,4	-7,7	-	+7,7	+7,7	-	-23,1
Достоверность, t_m	43,3	27,5	15,0	43,3	20,0	35,0	18,6	10,0
Точность опыта (P), %	2,3	3,6	6,7	2,3	5,0	2,9	5,4	10,0
20-ый	1,4±0,1	1,1±0,1*	1,3±0,1	1,4±0,1	1,5±0,1	1,3±0,1	1,4±0,1	1,0±0,1
t_{ϕ}		2,8	0,3	0,5	2,3	0,7	-	2,3
% к контролю		-21,4	-7,1	-	+7,1	-7,1	-	-28,6
Достоверность, t_m	20,0	22,0	26,0	46,7	30,0	14,4	20,0	7,7
Точность опыта (P), %	5,0	4,5	3,8	2,1	3,3	6,9	5,0	13,0
25-ый	1,3±0,1	1,2±0,1	1,4±0,1	1,3±0,1	1,4±0,1	1,3±0,1	1,1±0,1	1,0±0,1
t_{ϕ}		1,4	1,2	0,4	1,3	0,3	2,3	2,3
% к контролю		-7,7	+7,7	-	+7,7	-	-15,4	-23,1
Достоверность, t_m	16,3	17,1	20,0	43,3	14,0	18,6	27,5	9,1
Точность опыта (P), %	6,2	5,8	5,0	2,3	7,1	5,4	3,6	11,0

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л
* - различия достоверны

Таблица 70 - Влияние стимулятора роста Эпин-Экстра на нарастание массы проростков при проращивании семян пихты цельнолистной

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя масса проростка, мг								
7-ой	7,1±0,9	5,0±0,5	6,8±0,6	7,2±0,4	8,2±0,7	8,0±0,5	6,1±0,4	5,6±0,5
t_{ϕ}		2,0	0,3	0,1	1,0	0,9	1,1	1,5
% к контролю		-29,6	-4,2	+1,4	+15,5	+12,7	-14,1	-21,1
Достоверность, t_m	7,8	9,8	11,0	18,5	12,2	16,7	14,5	11,7
Точность опыта (P), %	12,8	10,2	9,1	5,4	8,2	6,0	6,9	8,6
10-ый	7,5±0,5	5,7±0,3*	7,3±0,5	8,2±0,4	9,8±0,6*	8,5±0,4	6,3±0,3	6,4±0,4
t_{ϕ}		2,9	0,3	1,2	2,9	1,5	1,9	1,7
% к контролю		-24,0	-2,7	+9,3	+30,7	+13,3	-16,0	-14,7
Достоверность, t_m	14,4	18,4	16,2	20,0	16,1	19,3	20,3	15,2
Точность опыта (P), %	6,9	5,4	6,2	5,0	6,2	5,2	4,9	6,6
15-ый	7,9±0,6	6,7±0,7	7,0±0,9	8,0±0,6	8,8±0,6	8,5±0,5	6,3±1,1	5,6±1,0
t_{ϕ}		1,4	0,9	0,1	0,9	0,8	1,3	1,9
% к контролю		-15,2	-11,4	+1,3	+11,4	+7,6	-20,3	-29,1
Достоверность, t_m	12,3	10,2	8,0	14,0	14,7	18,9	5,9	5,4
Точность опыта (P), %	8,1	9,9	12,4	7,1	6,8	5,3	17,0	18,6
20-ый	7,4±0,7	6,7±0,7	7,2±0,4	8,5±0,5	8,8±1,0	9,3±0,4	6,6±1,6	5,7±0,7
t_{ϕ}		0,8	0,3	1,3	1,1	2,4	0,5	1,4
% к контролю		-9,5	-2,7	+14,9	+18,9	+25,7	-10,8	-23,0
Достоверность, t_m	10,9	9,9	19,5	17,7	8,5	26,6	4,1	8,6
Точность опыта (P), %	9,2	10,1	5,1	5,6	11,8	3,8	24,5	11,6
25-ый	5,9±0,4	6,2±0,4	7,9±0,9	8,2±0,4*	7,8±0,6*	7,3±0,5	6,7±0,2	5,4±0,6
t_{ϕ}		0,4	2,1	4,1	2,5	2,0	1,7	0,7
% к контролю		+5,1	+33,9	+39,0	+32,2	+23,7	+13,6	-8,5
Достоверность, t_m	13,7	14,4	9,1	22,2	13,0	14,0	35,3	8,4
Точность опыта (P), %	7,3	6,9	11,0	4,5	7,7	7,1	2,8	11,9

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 71 - Влияние стимулятора роста Крезацин на нарастание проростков по длине при проращивании семян пихты почкочешуйной (белокорой)

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина проростка, см								
7-ой	1,0±0,1	0,8±0,1	1,1±0,1	1,2±0,1*	1,4±0,1*	1,4±0,1*	1,3±0,1*	1,2±0,1*
t_{ϕ}		2,2	0,8	3,1	5,8	5,8	3,0	2,6
% к контролю		-20,0	+10,0	+20,0	+40,0	+40,0	+30,0	+20,0
Достоверность, t_m	14,3	26,7	15,7	30,0	35,0	35,0	18,6	24,0
Точность опыта (P), %	7,0	3,8	6,4	3,3	2,9	2,9	5,4	4,2
10-ый	1,2±0,1	1,0±0,1	1,3±0,1	1,4±0,1*	1,5±0,1*	1,5±0,1*	1,4±0,1	1,2±0,1
t_{ϕ}		2,1	2,1	2,9	6,3	5,5	2,2	0,7
% к контролю		-16,7	+8,3	+16,7	+25,0	+25,0	+16,7	-
Достоверность, t_m	17,1	25,0	32,5	28,0	50,0	50,0	20,0	30,0
Точность опыта (P), %	5,8	4,0	3,1	3,6	2,0	2,0	5,0	3,3
15-ый	1,3±0,1	1,1±0,1*	1,5±0,1*	1,5±0,1*	1,6±0,1*	1,5±0,1	1,4±0,1	1,2±0,1*
t_{ϕ}		2,9	2,5	2,8	5,0	1,5	1,2	2,5
% к контролю		-15,4	+15,4	+15,4	+23,1	+15,4	+7,7	-7,7
Достоверность, t_m	26,0	15,7	30,0	37,5	32,0	21,4	35,0	24,0
Точность опыта (P), %	3,8	6,4	3,3	2,7	3,1	4,7	2,9	4,2
20-ый	1,2±0,1	1,2±0,1	1,7±0,1*	1,5±0,1*	1,6±0,1*	1,5±0,1*	1,3±0,1	1,1±0,1
t_{ϕ}		0,3	5,2	4,5	6,0	4,3	1,3	1,3
% к контролю		-	+41,7	+25,0	+33,3	+25,0	+8,3	-8,3
Достоверность, t_m	17,1	30,0	24,3	50,0	40,0	30,0	18,6	15,7
Точность опыта (P), %	5,8	3,3	4,1	2,0	2,5	3,3	5,4	6,4
25-ый	1,3±0,1	1,2±0,1	1,5±0,1*	1,6±0,1*	1,5±0,1*	1,4±0,1	1,3±0,1	1,0±0,1*
t_{ϕ}		0,7	2,9	3,3	3,5	2,0	-	3,6
% к контролю		-7,7	+15,4	+23,1	+15,4	+7,7	-	-23,1
Достоверность, t_m	18,6	30,0	50,0	22,9	30,0	20,0	18,6	25,0
Точность опыта (P), %	5,4	3,3	2,0	4,4	3,3	5,0	5,4	4,0

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л ...

* - различия достоверны

Таблица 72 - Влияние стимулятора роста Крезацин на нарастание массы проростков при проращивании семян почкочешуйной (белокорой)

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя масса проростка, мг								
7-ой	3,9±0,3	3,9±0,1	4,2±0,2	4,5±0,1*	5,8±0,2*	6,1±0,4*	5,2±0,5	4,9±0,4
t _ф		0,1	0,8	2,6	5,2	4,2	1,9	2,0
% к контролю		-	+7,7	+15,4	+48,7	+56,4	+33,3	+25,6
Достоверность, t _m	14,4	43,3	18,3	56,3	24,2	15,6	9,6	12,6
Точность опыта (P), %	6,9	2,3	5,5	1,8	4,1	6,4	10,4	8,0
10-ый	4,9±0,3	4,2±0,4	5,2±0,3	5,3±0,2	6,4±0,1*	5,7±0,2*	5,6±0,3	4,6±0,3
t _ф		1,4	1,0	1,4	5,2	2,5	2,1	0,5
% к контролю		-14,3	+6,1	+8,2	+30,6	+16,3	+14,3	-6,1
Достоверность, t _m	17,5	11,7	20,0	26,5	64,0	28,5	21,5	14,8
Точность опыта (P), %	5,7	8,6	5,0	3,8	1,6	3,5	4,6	6,7
15-ый	4,9±0,2	4,1±0,3	5,6±0,2*	5,8±0,3*	6,5±0,2*	6,5±0,1*	6,7±0,4*	5,4±0,4
t _ф		1,8	3,1	3,2	6,5	7,1	4,6	1,5
% к контролю		-16,3	+14,3	+18,4	+32,7	+32,7	+36,7	+10,2
Достоверность, t _m	24,5	12,1	32,9	23,2	38,2	50,0	18,1	15,0
Точность опыта (P), %	4,1	8,3	3,0	4,3	2,6	2,0	5,5	6,7
20-ый	4,3±0,2	4,3±0,4	6,1±0,1*	6,3±0,1*	6,8±0,1*	6,0±0,3*	5,2±0,5	5,0±0,1*
t _ф		-	8,3	10,0	10,7	4,9	1,6	3,0
% к контролю		-	+41,9	+46,5	+58,1	+39,5	+20,9	+16,3
Достоверность, t _m	21,5	11,0	55,5	90,0	52,3	18,8	9,8	41,7
Точность опыта (P), %	4,7	9,1	1,8	1,1	1,9	5,3	10,2	2,4
25-ый	4,4±0,3	4,0±0,2	5,8±0,2*	6,3±0,1*	6,5±0,2*	7,1±0,2*	5,4±0,5	4,6±0,2
t _ф		1,1	4,1	6,8	6,6	8,5	1,9	0,7
% к контролю		-9,1	+31,8	+43,2	+47,7	+61,4	+22,7	+4,5
Достоверность, t _m	15,2	22,2	29,0	78,8	40,6	41,8	10,6	25,6
Точность опыта (P), %	6,6	4,5	3,4	1,3	2,5	2,4	9,4	3,9

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 73 - Влияние стимулятора роста Рибав-Экстра на нарастание проростков по длине при проращивании семян пихты почкочешуйной (белокорой)

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина проростка, см								
7-ой	1,0±0,1	1,2±0,1	1,3±0,1*	1,3±0,1*	1,4±0,1*	1,5±0,1*	1,3±0,1	1,2±0,1
t _ф		1,5	4,5	3,9	5,8	6,4	2,3	1,9
% к контролю		+20,0	+30,0	+30,0	+40,0	+50,0	+30,0	+20,0
Достоверность, t _m	14,3	13,3	32,5	26,0	35,0	30,0	10,0	13,3
Точность опыта (P), %	7,0	7,5	3,1	3,8	2,9	3,3	10,0	7,5
10-ый	1,2±0,1	1,3±0,1	1,4±0,1*	1,4±0,1	1,5±0,1*	1,4±0,1*	1,4±0,1	1,3±0,1
t _ф		2,0	3,6	2,2	5,5	2,9	2,2	1,4
% к контролю		+8,3	+16,7	+16,7	+25,0	+16,7	+16,7	+8,3
Достоверность, t _m	17,1	16,3	35,0	20,0	50,0	28,0	20,0	16,3
Точность опыта (P), %	5,8	6,2	2,9	5,0	2,0	3,6	5,0	6,2
15-ый	1,3±0,1	1,4±0,1	1,4±0,1	1,5±0,1	1,4±0,1	1,5±0,1	1,4±0,1	1,3±0,1
t _ф		0,6	1,2	2,4	0,4	2,4	0,2	0,8
% к контролю		+7,7	+7,7	+15,4	+7,7	+15,4	+7,7	-
Достоверность, t _m	26,0	17,5	15,6	50,0	46,7	50,0	12,7	26,0
Точность опыта (P), %	3,8	5,7	6,4	2,0	2,1	2,0	7,9	3,8
20-ый	1,2±0,1	1,2±0,1	1,4±0,1*	1,3±0,1	1,4±0,1	1,5±0,1*	1,4±0,1*	1,2±0,1
t _ф		-	2,9	1,4	1,9	4,3	2,5	-
% к контролю		-	+16,7	+8,3	+16,7	+25,0	+16,7	-
Достоверность, t _m	17,1	17,1	28,0	26,0	20,0	30,0	20,0	24,0
Точность опыта (P), %	5,8	5,8	3,6	3,8	5,0	3,3	5,0	4,2
25-ый	1,3±0,1	1,3±0,1	1,2±0,1	1,3±0,1	1,3±0,1	1,4±0,1	1,3±0,1	1,1±0,1
t _ф		-	0,9	-	-	2,1	0,3	2,2
% к контролю		-	-7,7	-	-	+7,7	-	-15,4
Достоверность, t _m	18,6	18,6	24,0	43,3	18,6	35,0	16,3	15,7
Точность опыта (P), %	5,4	5,4	4,2	2,3	5,4	2,9	6,2	6,4

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 74 - Влияние стимулятора роста Рибав-Экстра на нарастание массы проростков при проращивании семян почкочешуйной (белокорой)

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя масса проростка, мг								
7-ой	3,9±0,3	4,1±0,1	4,9±0,2*	5,1±0,2*	6,3±0,1*	7,0±0,3*	6,1±0,2*	5,6±0,3*
t_{ϕ}		0,6	2,7	3,4	9,6	7,2	6,9	3,7
% к контролю		+5,1	+25,6	+30,8	+61,5	+79,5	+56,4	+43,6
Достоверность, t_m	14,4	58,6	20,4	23,2	57,3	22,6	30,5	17,0
Точность опыта (P), %	6,9	1,7	4,9	4,3	1,7	4,4	3,3	5,9
10-ый	4,9±0,3	5,3±0,3	6,1±0,3*	5,8±0,4	7,0±0,3*	7,8±0,1*	6,0±0,2*	5,9±0,4
t_{ϕ}		1,1	3,1	1,9	5,0	10,0	3,3	2,2
% к контролю		+8,2	+24,5	+18,4	+42,9	+59,2	+22,4	+20,4
Достоверность, t_m	17,5	19,6	19,1	14,5	20,6	78,0	25,0	15,5
Точность опыта (P), %	5,7	5,1	5,2	6,9	4,9	1,3	4,0	6,4
15-ый	4,9±0,2	5,8±0,1*	6,4±0,4*	6,3±0,5*	7,7±0,2*	8,3±0,3*	6,1±0,3*	5,4±0,2
t_{ϕ}		4,0	3,8	2,6	12,0	9,9	3,4	2,1
% к контролю		+18,4	+30,6	+28,6	+57,1	+69,4	+24,5	+10,2
Достоверность, t_m	24,5	41,4	18,3	12,4	51,3	27,7	18,5	24,5
Точность опыта (P), %	4,1	2,4	5,5	8,1	1,9	3,6	5,4	4,1
20-ый	4,3±0,2	5,5±0,2*	6,3±0,2*	5,1±0,3*	7,2±0,3*	7,0±0,4*	5,8±0,2*	4,9±0,6
t_{ϕ}		4,9	7,6	2,6	7,9	6,1	5,6	1,0
% к контролю		+27,9	+46,5	+18,6	+67,4	+62,8	+34,9	+14,0
Достоверность, t_m	21,5	36,7	33,2	18,9	21,8	17,1	29,0	7,7
Точность опыта (P), %	4,7	2,7	3,0	5,3	4,6	5,9	3,4	13,1
25-ый	4,4±0,3	5,0±0,4	5,7±0,1*	5,9±0,1*	6,4±0,1*	6,1±0,4*	5,1±0,2	4,7±0,1
t_{ϕ}		1,5	4,4	4,8	7,2	4,0	1,9	1,0
% к контролю		+13,6	+29,5	+34,1	+45,5	+38,6	+15,9	+6,8
Достоверность, t_m	15,2	13,2	51,8	45,4	64,0	16,9	21,3	36,2
Точность опыта (P), %	6,6	7,6	1,9	2,2	1,6	5,9	4,7	2,8

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 75 - Влияние стимулятора роста Циркон на нарастание проростков по длине при прощивании семян пихты почкочешуйной (белокорой)

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина проростка, см								
7-ой	1,0±0,1	1,1±0,1	1,1±0,1	1,2±0,1*	1,2±0,1*	1,2±0,1*	1,2±0,1*	1,1±0,1
t _ф		1,5	1,4	3,1	3,3	3,1	3,3	1,8
% к контролю		+10,0	+10,0	+20,0	+20,0	+20,0	+20,0	+10,0
Достоверность, t _m	14,3	18,3	22,0	30,0	24,0	30,0	40,0	27,5
Точность опыта (P), %	7,0	5,5	4,5	3,3	4,2	3,3	2,5	3,6
10-ый	1,2±0,1	1,1±0,1	1,2±0,1	1,2±0,1	1,4±0,1	1,5±0,2	1,3±0,1	1,1±0,1
t _ф		0,2	0,5	0,4	2,2	1,9	1,4	0,7
% к контролю		-8,3	-	-	+16,7	+25,0	+8,3	-8,3
Достоверность, t _m	17,1	13,8	13,3	24,0	20,0	9,4	43,3	27,5
Точность опыта (P), %	5,8	7,3	7,5	4,2	5,0	10,7	2,3	3,6
15-ый	1,3±0,1	1,2±0,1	1,2±0,1	1,3±0,1	1,3±0,1	1,2±0,1	1,2±0,1	1,2±0,1*
t _ф		2,1	2,1	0,5	1,0	2,2	2,2	3,0
% к контролю		-7,7	-7,7	-	-	-7,7	-7,7	-7,7
Достоверность, t _m	26,0	17,1	17,1	32,5	43,3	43,3	30,0	40,0
Точность опыта (P), %	3,8	5,8	5,8	3,1	2,3	2,3	3,3	2,5
20-ый	1,2±0,1	1,2±0,1	1,1±0,2	1,2±0,1	1,4±0,1*	1,3±0,1	1,2±0,1	1,2±0,1
t _ф		-	0,6	0,7	2,8	1,2	0,3	0,5
% к контролю		-	-8,3	-	+16,7	+8,3	-	-
Достоверность, t _m	17,1	15,0	7,3	24,0	46,7	43,3	30,0	40,0
Точность опыта (P), %	5,8	6,7	13,6	4,2	2,1	2,3	3,3	2,5
25-ый	1,3±0,1	1,1±0,1	1,2±0,1	1,2±0,1	1,3±0,1	1,2±0,1	1,2±0,1	1,1±0,1
t _ф		1,9	0,3	1,4	0,5	0,3	1,4	2,0
% к контролю		-15,4	-7,7	-7,7	-	-7,7	-7,7	-15,4
Достоверность, t _m	18,6	15,7	24,0	40,0	43,3	40,0	40,0	36,7
Точность опыта (P), %	5,4	6,4	4,2	2,5	2,3	2,5	2,5	2,7

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 76 - Влияние стимулятора роста Циркон на нарастание массы проростков при проращивании семян почкочешуйной (белокорой)

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя масса проростка, мг								
7-ой	3,9±0,3	3,8±0,2	4,9±0,5	5,1±0,1*	5,6±0,3*	5,3±0,1*	5,2±0,1*	5,0±0,1*
t _ф		0,3	1,7	5,1	3,9	5,9	5,3	4,6
% к контролю		-2,6	+25,6	+30,8	+43,6	+35,9	+33,3	+28,2
Достоверность, t _m	14,4	22,4	10,7	56,7	17,5	75,7	74,3	55,6
Точность опыта (P), %	6,9	4,5	9,4	1,8	5,7	1,3	1,3	1,8
10-ый	4,9±0,3	3,9±0,3*	5,2±0,3	5,2±0,4	6,3±0,2*	5,7±0,3	5,4±0,5	5,4±0,4
t _ф		2,8	0,7	0,9	4,1	2,2	1,1	1,2
% к контролю		-20,4	+6,1	+6,1	+28,6	+16,3	+10,2	+10,2
Достоверность, t _m	17,5	15,6	16,8	14,9	27,4	21,9	11,7	14,6
Точность опыта (P), %	5,7	6,4	6,0	6,7	3,7	4,6	8,5	6,9
15-ый	4,9±0,2	4,2±0,3	5,7±0,3*	5,4±0,3	6,2±0,2*	6,2±0,2*	6,0±0,1*	4,0±0,1*
t _ф		1,8	2,5	1,8	4,5	5,1	5,1	3,9
% к контролю		-14,3	+16,3	+10,2	+26,5	+26,5	+22,4	-18,4
Достоверность, t _m	24,5	14,0	20,4	20,0	27,0	34,4	46,2	30,8
Точность опыта (P), %	4,1	7,1	4,9	5,0	3,7	2,9	2,2	3,3
20-ый	4,3±0,2	4,4±0,3	5,4±0,3*	4,3±0,6	6,2±0,3*	6,3±0,1*	5,6±0,3*	4,9±0,4
t _ф		0,3	3,2	0,1	5,5	9,2	3,7	1,7
% к контролю		+2,3	+25,6	-	+44,2	+46,5	+30,2	+14,0
Достоверность, t _m	21,5	14,2	18,6	7,5	21,4	57,3	19,3	14,0
Точность опыта (P), %	4,7	7,0	5,4	13,3	4,7	1,7	5,2	7,1
25-ый	4,4±0,3	3,8±0,2	4,8±0,2	4,0±0,4	6,3±0,4*	5,8±0,4*	5,2±0,3	5,2±0,1*
t _ф		1,7	1,1	0,8	4,2	3,0	2,4	2,8
% к контролю		-13,6	+9,1	-9,1	+43,2	+31,8	+18,2	+18,2
Достоверность, t _m	15,2	22,4	22,9	9,8	17,5	14,1	20,8	43,3
Точность опыта (P), %	6,6	4,5	4,4	10,3	5,7	7,1	4,8	2,3

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 77 - Влияние стимулятора роста Экопин на нарастание проростков по длине при проращивании семян пихты почкочешуйной (белокорой)

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина проростка, см								
7-ой	1,0±0,1	1,3±0,1*	1,4±0,1*	1,4±0,1*	1,4±0,1*	1,2±0,1	1,4±0,1*	1,4±0,1*
t_{ϕ}		4,5	7,3	5,8	5,8	1,9	5,8	5,2
% к контролю		+30,0	+40,0	+40,0	+40,0	+20,0	+40,0	+40,0
Достоверность, t_m	14,3	26,0	46,7	46,7	35,0	13,3	35,0	28,0
Точность опыта (P), %	7,0	3,8	2,1	2,1	2,9	7,5	2,9	3,6
10-ый	1,2±0,1	1,4±0,1*	1,5±0,1*	1,4±0,1*	1,5±0,1*	1,3±0,1	1,5±0,1*	1,3±0,2
t_{ϕ}		2,6	4,3	3,8	4,3	1,4	4,3	0,6
% к контролю		+16,7	+25,0	+16,7	+25,0	+8,3	+25,0	+8,3
Достоверность, t_m	17,1	20,0	50,0	46,7	50,0	14,4	50,0	8,1
Точность опыта (P), %	5,8	5,0	2,0	2,1	2,0	6,9	2,0	12,3
15-ый	1,3±0,1	1,5±0,1*	1,6±0,1*	1,4±0,1	1,5±0,1*	1,5±0,1*	1,4±0,1	1,5±0,1
t_{ϕ}		2,5	4,0	1,2	2,5	2,5	1,2	2,4
% к контролю		+15,4	+23,1	+7,7	+15,4	+15,4	+7,7	+15,4
Достоверность, t_m	26,0	30,0	53,3	35,0	30,0	30,0	35,0	50,0
Точность опыта (P), %	3,8	3,3	1,9	2,9	3,3	3,3	2,9	2,0
20-ый	1,2±0,1	1,3±0,1	1,5±0,1*	1,4±0,1*	1,4±0,1*	1,5±0,1*	1,3±0,1	1,5±0,1*
t_{ϕ}		1,7	4,5	2,8	3,1	4,5	1,5	3,0
% к контролю		+8,3	+25,0	+16,7	+16,7	+25,0	+8,3	+25,0
Достоверность, t_m	17,1	32,5	50,0	46,7	35,0	50,0	14,4	21,4
Точность опыта (P), %	5,8	3,1	2,0	2,1	2,9	2,0	6,9	4,7
25-ый	1,3±0,1	1,3±0,1	1,4±0,1	1,3±0,1	1,3±0,1	1,4±0,1	1,4±0,1	1,3±0,1
t_{ϕ}		0,9	2,1	1,3	1,3	2,1	1,4	0,6
% к контролю		-	+7,7	-	-	+7,7	+7,7	-
Достоверность, t_m	18,6	18,6	35,0	43,3	43,3	35,0	20,0	18,6
Точность опыта (P), %	5,4	5,4	2,9	2,3	2,3	2,9	5,0	5,4

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л
* - различия достоверны

Таблица 78 - Влияние стимулятора роста Экопин на нарастание массы проростков при проращивании семян почкочешуйной (белокорой)

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя масса проростка, мг								
7-ой	3,9±0,3	4,5±0,1*	5,8±0,3*	6,8±0,2*	7,1±0,2*	7,3±0,4*	6,3±0,3*	5,8±0,3*
t_{ϕ}		2,5	4,1	10,2	10,0	6,2	5,7	4,4
% к контролю		+15,4	+48,7	+74,4	+82,1	+87,2	+61,5	+48,7
Достоверность, t_m	14,4	64,3	17,6	45,3	35,5	17,4	20,3	18,1
Точность опыта (P), %	6,9	1,6	5,7	2,2	2,8	5,8	4,9	5,5
10-ый	4,9±0,3	5,8±0,4	5,9±0,2*	7,2±0,2*	7,8±0,1*	8,1±0,2*	6,0±0,3*	5,6±0,3
t_{ϕ}		1,9	3,0	7,4	9,9	10,3	2,9	2,0
% к контролю		+18,4	+20,4	+46,9	+59,2	+65,3	+22,4	+14,3
Достоверность, t_m	17,5	14,1	26,8	40,0	60,0	45,0	19,4	21,5
Точность опыта (P), %	5,7	7,1	3,7	2,5	1,7	2,2	5,2	4,6
15-ый	4,9±0,2	6,3±0,1*	6,8±0,2*	7,8±0,4*	7,3±0,4*	8,0±0,2*	6,8±0,3*	6,4±0,2*
t_{ϕ}		6,4	7,9	6,9	5,4	12,1	5,1	5,7
% к контролю		+28,6	+38,8	+59,2	+49,0	+63,3	+38,8	+30,6
Достоверность, t_m	24,5	52,5	42,5	20,0	17,0	42,1	20,0	32,0
Точность опыта (P), %	4,1	1,9	2,4	5,0	5,9	2,4	5,0	3,1
20-ый	4,3±0,2	5,3±0,3*	6,3±0,4*	7,0±0,2*	7,2±0,2*	7,6±0,4*	6,2±0,4*	5,8±0,7
t_{ϕ}		3,2	5,2	9,7	11,5	7,4	4,4	2,1
% к контролю		+23,3	+46,5	+62,8	+67,4	+76,7	+44,2	+34,9
Достоверность, t_m	21,5	19,6	18,0	33,3	42,4	18,5	15,5	8,4
Точность опыта (P), %	4,7	5,1	5,6	3,0	2,4	5,4	6,5	11,9
25-ый	4,4±0,3	5,1±0,4	6,6±0,1*	6,7±0,2*	6,1±0,4*	6,5±0,7*	5,6±0,3*	5,8±0,5*
t_{ϕ}		1,5	7,6	7,0	3,6	3,1	2,9	2,6
% к контролю		+15,9	+50,0	+52,3	+38,6	+47,7	+27,3	+31,8
Достоверность, t_m	15,2	13,1	60,0	33,5	15,3	10,0	18,1	12,9
Точность опыта (P), %	6,6	7,6	1,7	3,0	6,6	10,0	5,5	7,8

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 79 - Влияние стимулятора роста Эпин-Экстра на нарастание проростков по длине при проращивании семян пихты почкочешуйной (белокорой)

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя длина проростка, см								
7-ой	1,0±0,1	1,0±0,1	1,1±0,1	1,2±0,1*	1,4±0,1*	1,4±0,1*	1,3±0,1*	1,3±0,1*
t_{ϕ}		0,4	1,2	4,1	5,8	5,8	4,5	4,5
% к контролю		-	+10,0	+20,0	+40,0	+40,0	+30,0	+30,0
Достоверность, t_m	14,3	16,7	36,7	40,0	46,7	46,7	26,0	32,5
Точность опыта (P), %	7,0	6,0	2,7	2,5	2,1	2,1	3,8	3,1
10-ый	1,2±0,1	1,1±0,1	1,2±0,1	1,3±0,1	1,4±0,1*	1,4±0,1*	1,4±0,1*	1,3±0,1
t_{ϕ}		0,9	0,5	2,2	2,9	3,8	2,9	2,1
% к контролю		-8,3	-	+8,3	+16,7	+16,7	+16,7	+8,3
Достоверность, t_m	17,1	22,0	40,0	43,3	46,7	46,7	46,7	32,5
Точность опыта (P), %	5,8	4,5	2,5	2,3	2,1	2,1	2,1	3,1
15-ый	1,3±0,1	1,1±0,1*	1,2±0,1*	1,2±0,1	1,4±0,1	1,4±0,1	1,4±0,1	1,3±0,1
t_{ϕ}		3,3	3,0	1,6	0,3	1,4	1,2	0,5
% к контролю		-15,4	-7,7	-7,8	+7,7	+7,7	+7,7	-
Достоверность, t_m	26,0	22,0	40,0	17,1	20,0	20,0	35,0	32,5
Точность опыта (P), %	3,8	4,5	2,5	5,8	5,0	5,0	2,9	3,1
20-ый	1,2±0,1	1,1±0,1	1,3±0,1	1,1±0,1	1,3±0,1	1,4±0,1*	1,2±0,1	1,2±0,1
t_{ϕ}		0,7	1,7	0,9	2,1	2,9	0,3	0,5
% к контролю		-8,3	+8,3	-8,3	+8,3	+16,7	-	-
Достоверность, t_m	17,1	22,0	43,3	22,0	26,0	28,0	30,0	13,3
Точность опыта (P), %	5,8	4,5	2,3	4,5	3,8	3,6	3,3	7,5
25-ый	1,3±0,1	1,0±0,1*	1,2±0,1	1,1±0,1	1,3±0,1	1,2±0,1	1,4±0,1	1,3±0,1
t_{ϕ}		3,4	1,4	1,9	1,3	0,7	1,6	-
% к контролю		-23,1	-7,7	-15,4	-	-7,7	+7,7	-
Достоверность, t_m	18,6	20,0	40,0	18,3	43,3	30,0	28,0	18,6
Точность опыта (P), %	5,4	5,0	2,5	5,5	2,3	3,3	3,6	5,4

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 80 - Влияние стимулятора роста Эпин-Экстра на нарастание массы проростков при проращивании семян почкочешуйной (белокорой)

Дата очередного подсчета проростков, дни	Контроль (вода дистиллированная)	Концентрации растворов, мл/л						
		$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 4 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 6 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 7 \cdot 10^{-3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Средняя масса проростка, мг								
7-ой	3,9±0,3	3,8±0,2	4,3±0,2	4,4±0,1	4,6±0,1*	4,4±0,1	4,2±0,1	4,2±0,1
t _ф		0,4	1,2	2,0	3,0	1,8	1,3	1,3
% к контролю		-2,6	+10,3	+12,8	+17,9	+12,8	+7,7	+7,7
Достоверность, t _m	14,4	21,1	26,9	36,7	51,1	40,0	105,0	105,0
Точность опыта (P), %	6,9	4,7	3,7	2,7	2,0	2,5	1,0	1,0
10-ый	4,9±0,3	4,2±0,1	4,5±0,1	4,5±0,1	4,4±0,1	4,5±0,1	4,2±0,1	4,2±0,1
t _ф		2,2	1,2	1,4	1,6	1,3	2,1	2,4
% к контролю		-14,3	-8,2	-8,2	-10,2	-8,2	-14,3	-14,3
Достоверность, t _m	17,5	60,0	90,0	45,0	88,0	112,5	38,2	38,2
Точность опыта (P), %	5,7	1,7	1,1	2,2	1,1	0,9	2,6	2,6
15-ый	4,9±0,2	4,4±0,2	4,6±0,1	4,4±0,1	4,4±0,1*	4,3±0,1*	3,8±0,1*	4,0±0,1*
t _ф		1,8	1,5	2,3	2,5	2,6	4,9	4,4
% к контролю		-10,2	-6,1	-10,2	-10,2	-12,2	-22,4	-18,4
Достоверность, t _m	24,5	29,3	65,7	36,7	88,0	61,4	31,7	57,1
Точность опыта (P), %	4,1	3,4	1,5	2,7	1,1	1,6	3,2	1,8
20-ый	4,3±0,2	4,2±0,1	4,7±0,1	4,2±0,1	4,2±0,1	4,2±0,1	4,0±0,1	3,9±0,1
t _ф		0,3	2,1	0,4	0,5	0,5	1,7	2,0
% к контролю		-2,3	+9,3	-2,3	-2,3	-2,3	-7,0	-9,3
Достоверность, t _m	21,5	30,0	94,0	46,7	52,5	46,7	57,1	97,5
Точность опыта (P), %	4,7	3,3	1,1	2,1	1,9	2,1	1,8	1,0
25-ый	4,4±0,3	4,1±0,1	4,1±0,1	4,2±0,1	4,3±0,1	4,1±0,1	1,4±0,1*	3,6±0,2
t _ф		0,9	0,9	0,7	0,3	1,0	10,1	2,3
% к контролю		-6,8	-6,8	-4,5	-2,3	-6,8	-68,2	-18,2
Достоверность, t _m	15,2	37,3	102,5	46,7	61,4	58,6	20,0	21,2
Точность опыта (P), %	6,6	2,7	1,0	2,1	1,6	1,7	5,0	4,7

Примечание: концентрации раствора: $1 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/1л, $1 \cdot 2 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/2л, $1 \cdot 3 \cdot 10^{-3}$ - 1мл/3л

* - различия достоверны

Таблица 81 - Влияние корневой подкормки стимуляторами на рост однолетних сеянцев сосны обыкновенной

№ п/п	Стимулятор роста / Концентрация раствора, мл/л	Среднее значение высоты, М±м, см	Существенность различий	Диаметр шейки корня, мм	Длина мочки корня, см
1	2	3	4	5	6
1.	Контроль	6,9±0,2		1,8	6,8
2.	Крезацин				
	1×5	8,7±0,2	6,4 ≥ 3	2,2	9,8
	Процент к контролю	+26,1		+22,2	+44,1
	1×10	9,5±0,4	5,8 ≥ 3	2,4	10,1
	Процент к контролю	+37,7		+33,3	+48,5
3.	Рибав-Экстра				
	1×5	8,5±0,4	3,6 ≥ 3	2,4	8,4
	Процент к контролю	+23,2		+33,3	+23,5
	1×10	9,8±0,2	10,4 ≥ 3	2,5	9,7
	Процент к контролю	+42,0		+38,9	+42,6
4.	Циркон				
	1×5	9,3±0,2	8,6 ≥ 3	2,4	9,4
	Процент к контролю	+34,8		+33,3	+38,2
	1×10	9,9±0,3	8,3 ≥ 3	2,5	10,4
	Процент к контролю	+43,5		+38,9	+52,9
5.	Экопин				
	1×5	8,3±0,1	6,4 ≥ 3	2,3	8,6
	Процент к контролю	+20,3		+27,8	+26,5
	1×10	9,2±0,2	8,2 ≥ 3	2,4	10,3
	Процент к контролю	+33,3		+33,3	+51,5
6.	Эпин-Экстра				
	1×5	7,6±0,2	2,5 ≤ 3	2,0	8,1
	Процент к контролю	+10,1		+11,1	+19,1
	1×10	8,0±0,5	2,0 ≤ 3	2,1	9,2
	Процент к контролю	+15,9		+16,7	+35,3

Таблица 82 - Влияние корневой подкормки стимуляторами на рост двухлетних сеянцев сосны обыкновенной

№ п/п	Стимулятор роста / Концентрация раствора, мл/л	Среднее значение высоты, М±м, см	Существенность различий	Диаметр шейки корня, мм	Длина мочки корня, см
1	2	3	4	5	6
1.	Контроль	14,7±0,2		3,4	13,3
2.	Крезацин				
	1×5	19,3±0,3	12,8 ≥ 3	3,5	15,8
	Процент к контролю	+31,3		+2,9	+18,8
	1×10	25,8±0,5	20,6 ≥ 3	3,8	16,9
	Процент к контролю	+75,5		+11,8	+27,1
3.	Рибав-Экстра				
	1×5	18,1±0,4	7,6 ≥ 3	3,5	16,9
	Процент к контролю	+23,1		+2,9	+27,1
	1×10	21,2±0,5	12,0 ≥ 3	3,7	18,1
	Процент к контролю	+44,2		+8,8	+36,1
4.	Циркон				
	1×5	19,2±0,6	7,1 ≥ 3	3,6	17,1
	Процент к контролю	+30,6		+5,9	+28,6
	1×10	24,3±0,5	17,8 ≥ 3	3,7	17,5
	Процент к контролю	+65,3		+8,8	+31,6
5.	Экопин				
	1×5	17,4±0,3	7,5 ≥ 3	3,5	15,3
	Процент к контролю	+18,4		+2,9	+15,0
	1×10	20,5±0,8	7,1 ≥ 3	3,6	17,7
	Процент к контролю	+39,5		+5,9	+33,1
6.	Эпин-Экстра				
	1×5	17,2±0,3	6,9 ≥ 3	3,5	14,8
	Процент к контролю	+17,0		+2,9	+11,3
	1×10	17,5±0,3	7,8 ≥ 3	3,6	16,1
	Процент к контролю	+19,0		+5,9	+21,1

Таблица 83 - Влияние стимуляторов роста на формирование биомассы двулетних сеянцев сосны обыкновенной

Номер n/p	Стимулятор	Сухая масса сеянца в воздушно-сухом состоянии, г					
		Стволик	Веточки	Хвоя	Итого надзем- ная часть	Корне- вая си- стема	Общая масса
1	2	3	4	5	6	7	8
	Контроль	0,41	0,01	0,52	0,94	0,41	1,35
Концентрация раствора 1мл/5л							
1.	Крезацин	0,82	0,02	0,78	1,62	1,20	2,82
	Процент к контролю	+100,0	+100,0	+50,0	+72,3	+192,7	+108,9
2.	Рибав-Экстра	0,91	0,02	0,81	1,74	1,29	3,03
	Процент к контролю	+122,2	+100,0	+55,8	+85,1	+214,6	+124,4
3.	Циркон	0,73	-	0,71	1,44	0,77	2,21
	Процент к контролю	+78,0	-	+36,5	+53,2	+87,8	+63,7
4.	Экопин	0,96	0,02	0,87	1,85	1,28	3,13
	Процент к контролю	+134,1	+100,0	+67,3	+96,8	+212,2	+131,9
5.	Эпин-Экстра	0,61	-	0,63	1,24	0,52	1,76
	Процент к контролю	+48,8	-	+21,2	+31,9	+26,8	+30,4
Концентрация раствора 1мл/10л							
1.	Крезацин	1,19	0,02	1,39	2,58	0,61	3,19
	Процент к контролю	+190,2	+100,0	+167,3	+174,5	+48,8	+136,3
2.	Рибав-Экстра	1,31	0,02	1,58	2,91	0,63	3,54
	Процент к контролю	+219,5	+100,0	+203,8	+209,6	+53,7	+162,2
3.	Циркон	0,94	0,01	1,32	2,27	0,54	2,81
	Процент к контролю	+129,3	-	+153,8	+141,5	+31,7	+108,1
4.	Экопин	1,42	0,02	1,72	3,16	0,69	3,58
	Процент к контролю	+246,3	+100,0	+230,8	+236,2	+68,3	+185,2
5.	Эпин-Экстра	0,72	-	0,68	1,40	0,58	1,98
	Процент к контролю	+75,6	-	+30,8	+48,9	+41,5	+46,7

Таблица 84 - Влияние корневой подкормки стимуляторами на рост однолетних сеянцев сосны густоцветковой

№ п/п	Стимулятор роста / Концентрация раствора, мл/л	Среднее значение высоты, М±м, см	Существенность различий	Диаметр шейки корня, мм	Длина мочки корня, см
1	2	3	4	5	6
1.	Контроль	7,8±0,2		2,5	6,9
2.	Крезацин				
	1×5	9,1±0,2	4,6 ≥ 3	2,9	8,1
	Процент к контролю	+16,7		+16,0	+17,4
	1×10	10,1±0,1	10,5 ≥ 3	3,0	8,6
	Процент к контролю	+29,5		+20,0	+24,6
3.	Рибав-Экстра				
	1×5	10,8±0,3	8,3 ≥ 3	3,2	7,4
	Процент к контролю	+38,5		+28,0	+7,2
	1×10	11,4±0,2	12,9 ≥ 3	3,3	9,1
	Процент к контролю	+46,2		+32,0	+31,9
4.	Циркон				
	1×5	9,7±0,2	6,8 ≥ 3	3,0	8,3
	Процент к контролю	+24,4		+20,0	+20,3
	1×10	12,3±0,4	10,0 ≥ 3	3,4	8,6
	Процент к контролю	+57,7		+36,0	+24,6
5.	Экопин				
	1×5	8,2±0,1	1,8 ≤ 3	2,7	7,1
	Процент к контролю	+5,1		+8,0	+2,9
	1×10	8,4±0,1	2,7 ≤ 3	2,9	7,2
	Процент к контролю	+7,7		+16,0	+4,3
6.	Эпин-Экстра				
	1×5	8,8±0,2	3,6 ≥ 3	2,8	7,4
	Процент к контролю	+12,8		+12,0	+7,2
	1×10	8,3±0,3	1,4 ≤ 3	2,6	7,3
	Процент к контролю	+6,4		+4,0	+5,8

Таблица 85 - Влияние корневой подкормки стимуляторами на рост двулетних сеянцев сосны густоцветковой

№ п/п	Стимулятор роста / Концентрация раствора, мл/л	Среднее значение высоты, М±м, см	Существенность различий	Диаметр шейки корня, мм	Длина мочки корня, см
1	2	3	4	5	6
1.	Контроль	18,5±0,4		3,8	14,2
2.	Крезацин				
	1×5	24,4±0,6	8,2 ≥ 3	4,0	17,2
	Процент к контролю	+31,9		+5,3	+21,1
	1×10	27,1±0,6	11,9 ≥ 3	4,3	19,8
	Процент к контролю	+46,5		+13,2	+39,4
3.	Рибав-Экстра				
	1×5	26,7±0,7	10,1 ≥ 3	4,5	18,4
	Процент к контролю	+44,3		+18,4	+29,6
	1×10	25,9±0,7	9,1 ≥ 3	4,2	18,1
	Процент к контролю	+40,0		+10,5	+27,5
4.	Циркон				
	1×5	21,8±0,5	5,2 ≥ 3	4,0	14,6
	Процент к контролю	+17,8		+5,3	+2,8
	1×10	24,6±0,6	8,5 ≥ 3	4,2	17,2
	Процент к контролю	+33,0		+10,5	+21,1
5.	Экопин				
	1×5	22,4±0,6	5,4 ≥ 3	4,1	15,7
	Процент к контролю	+21,1		+7,9	+10,6
	1×10	23,9±0,4	9,5 ≥ 3	4,3	16,1
	Процент к контролю	+29,2		+13,2	+13,4
6.	Эпин-Экстра				
	1×5	22,6±0,5	6,4 ≥ 3	4,1	15,1
	Процент к контролю	+22,2		+7,9	+6,3
	1×10	21,3±0,3	5,6 ≥ 3	3,9	14,8
	Процент к контролю	+15,1		+2,6	+4,2

Таблица 86 - Влияние стимуляторов роста на формирование биомассы двулетних сеянцев сосны густоцветковой

Номер n/n	Стимулятор	Сухая масса сеянца в воздушно-сухом состоянии, г					
		Стволик	Веточки	Хвоя	Итого надзем- ная часть	Корне- вая система	Общая масса
1	2	3	4	5	6	7	8
	Контроль	0,37	0,01	0,47	0,85	0,42	1,27
Концентрация раствора 1мл/5л							
1.	Крезацин	0,82	0,03	0,79	1,64	1,26	2,90
	Процент к контролю	+121,6	+200,0	+68,1	+92,9	+200,0	+128,3
2.	Рибав-Экстра	0,94	0,03	0,89	1,86	1,41	3,27
	Процент к контролю	+154,1	+200,0	+89,4	+118,8	+235,7	+157,5
3.	Циркон	0,71	0,02	0,68	1,41	1,07	2,48
	Процент к контролю	+91,9	+100,0	+44,7	+65,9	+154,8	+95,3
4.	Экопин	0,88	0,02	0,82	1,72	1,34	3,06
	Процент к контролю	+137,8	+100,0	+74,5	+102,4	+219,0	+140,9
5.	Эпин-Экстра	0,69	0,02	0,61	1,32	0,57	1,89
	Процент к контролю	+86,5	+100,0	+29,8	+55,3	+35,7	+48,8
Концентрация раствора 1мл/10л							
1.	Крезацин	1,34	0,01	0,84	2,19	1,32	3,51
	Процент к контролю	+262,2	-	+78,7	+157,6	+214,3	+176,4
2.	Рибав-Экстра	1,23	0,01	0,74	1,98	1,29	3,27
	Процент к контролю	+232,4	-	+57,4	+132,9	+207,1	+157,5
3.	Циркон	0,88	0,02	0,71	1,61	1,14	2,75
	Процент к контролю	+137,8	+100,0	+51,1	+89,4	+171,4	+116,5
4.	Экопин	0,92	0,01	0,87	1,80	1,39	3,19
	Процент к контролю	+148,6	-	+85,1	+111,8	+231,0	+151,2
5.	Эпин-Экстра	0,54	-	0,57	1,11	0,46	1,57
	Процент к контролю	+45,9	-	+21,3	+30,6	+9,5	+23,6

Таблица 87 - Влияние корневой подкормки стимуляторами на рост однолетних сеянцев
 пихты цельнолистной (*Abies holophylla* Maxim.)

№ п/п	Стимулятор роста / Концентрация раствора, мл/л	Среднее значение высоты, М±м, см	Существенность различий	Диаметр шейки корня, мм	Длина мочки корня, см
1	2	3	4	5	6
1.	Контроль	5,1 ± 0,1	-	2,2	6,8
2.	Крезацин				
	1×5	6,3 ± 0,2	5,5 ≥ 3	2,3	7,6
	Процент к контролю	+23,5		+4,5	+11,8
	1×10	6,8 ± 0,3	5,3 ≥ 3	2,4	8,1
	Процент к контролю	+33,3		+9,1	+19,1
3.	Рибав-Экстра				
	1×5	6,1 ± 0,2	4,5 ≥ 3	2,3	8,1
	Процент к контролю	+19,6		+4,5	+19,1
	1×10	6,5 ± 0,3	4,4 ≥ 3	2,4	7,9
	Процент к контролю	+27,5		+9,1	+16,2
4.	Циркон				
	1×5	6,4 ± 0,1	9,3 ≥ 3	2,4	8,1
	Процент к контролю	+25,5		+9,1	+19,1
	1×10	6,9 ± 0,1	12,9 ≥ 3	2,5	8,3
	Процент к контролю	+35,3		+13,6	+22,1
5.	Экопин				
	1×5	6,0 ± 0,3	2,8 ≤ 3	2,3	7,3
	Процент к контролю	+17,6		+4,5	+7,4
	1×10	6,6 ± 0,3	4,7 ≥ 3	2,3	7,7
	Процент к контролю	+29,4		+4,5	+13,2
6.	Эпин-Экстра				
	1×5	5,9 ± 0,2	3,6 ≥ 3	2,2	7,0
	Процент к контролю	+15,7		-	+2,9
	1×10	6,2 ± 0,2	5,0 ≥ 3	2,3	7,2
	Процент к контролю	+21,6		+4,5	+5,9

Таблица 88 - Влияние корневой подкормки стимуляторами на рост двулетних сеянцев
пихты цельнолистной

№ п/п	Стимулятор роста / Концентрация раствора, мл/л	Среднее значение высоты, М±м, см	Существенность различий	Диаметр шейки корня, мм	Длина мочки корня, см
1	2	3	4	5	6
1.	Контроль	9,8 ± 0,2		2,8	16,1
2.	Крезацин				
	1×5	12,6 ± 0,5	5,2 ≥ 3	3,3	19,3
	Процент к контролю	+28,6		+17,9	+19,9
	1×10	14,2 ± 0,4	9,8 ≥ 3	3,6	23,8
	Процент к контролю	+44,9		+28,6	+47,8
3.	Рибав-Экстра				
	1×5	12,2 ± 0,5	4,4 ≥ 3	2,9	18,1
	Процент к контролю	+24,5		+3,6	+12,4
	1×10	13,4 ± 0,3	10,0 ≥ 3	3,2	22,6
	Процент к контролю	+36,7		+14,3	+40,4
4.	Циркон				
	1×5	12,8 ± 0,2	10,7 ≥ 3	3,2	21,2
	Процент к контролю	+30,6		+14,3	+31,7
	1×10	13,9 ± 0,3	11,4 ≥ 3	3,5	24,4
	Процент к контролю	+41,8		+25,0	+51,6
5.	Экопин				
	1×5	11,7 ± 0,4	4,2 ≥ 3	2,9	19,1
	Процент к контролю	+19,4		+3,6	+18,6
	1×10	13,3 ± 0,3	9,7 ≥ 3	3,1	22,7
	Процент к контролю	+35,7		+10,7	+41,0
6.	Эпин-Экстра				
	1×5	11,9 ± 0,4	4,7 ≥ 3	2,9	16,3
	Процент к контролю	+21,4		+3,6	+1,2
	1×10	13,5 ± 0,2	13,2 ≥ 3	3,0	17,1
	Процент к контролю	+37,8		+7,1	+6,2

Таблица 89 - Влияние корневой подкормки стимуляторами на рост трехлетних сеянцев
пихты цельнолистной

№ п/п	Стимулятор роста / Концентрация раствора, мл/л	Среднее значение высоты, М±м, см	Существенность различий	Диаметр шейки корня, мм	Длина мочки корня, см
1	2	3	4	5	6
1.	Контроль	14,8 ± 0,3		3,1	21,1
2.	Крезацин				
	1×5	17,8 ± 0,4	6,0 ≥ 3	3,4	23,8
	Процент к контролю	+20,3		+9,7	+12,8
	1×10	22,4 ± 0,7	10,0 ≥ 3	3,7	28,7
	Процент к контролю	+51,4		+19,4	+36,0
3.	Рибав-Экстра				
	1×5	17,0 ± 0,8	3,5 ≥ 3	3,2	22,7
	Процент к контролю	+14,9		+3,2	+7,6
	1×10	20,1 ± 0,5	9,1 ≥ 3	3,5	25,4
	Процент к контролю	+35,8		+12,9	+20,4
4.	Циркон				
	1×5	19,9 ± 0,6	7,6 ≥ 3	3,3	25,8
	Процент к контролю	+34,5		+6,5	+22,3
	1×10	21,8 ± 0,7	9,2 ≥ 3	3,6	27,9
	Процент к контролю	+47,3		+16,1	+32,2
5.	Экопин				
	1×5	17,1 ± 0,3	5,5 ≥ 3	3,1	22,8
	Процент к контролю	+15,5		-	+8,1
	1×10	20,8 ± 0,2	16,7 ≥ 3	3,3	24,6
	Процент к контролю	+40,5		+6,5	+16,6
6.	Эпин-Экстра				
	1×5	17,9 ± 0,1	9,7 ≥ 3	3,0	23,1
	Процент к контролю	+20,9		-3,2	+9,5
	1×10	19,8 ± 0,4	10,0 ≥ 3	3,2	24,3
	Процент к контролю	+33,8		+3,2	+15,2

Таблица 90 - Влияние стимуляторов роста на формирование биомассы трехлетних сеянцев
пихты цельнолистной

Номер n/n	Стимулятор	Количество веточек перво- го порядка, шт.	Сухая масса сеянца в воздушно-сухом состоянии, г					
			стволлик	веточки	хвоя	итого надземная часть	корневая система	общая масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Контроль	3	0,56	0,43	1,19	2,18	1,36	3,54
Концентрация раствора 1мл/5л								
1.	Крезацин	2	1,92	0,54	1,07	3,53	4,97	8,50
	Процент к контролю	-33,3	+242,9	+25,6	-10,7	+61,9	+265,4	+140,1
2.	Рибав-Экстра	3	1,86	0,48	1,34	3,68	4,30	7,98
	Процент к контролю	-	+232,1	+11,6	+12,6	+68,8	+216,2	+125,4
3.	Циркон	2	1,75	0,61	1,48	3,84	4,73	8,57
	Процент к контролю	-33,3	+212,5	+41,9	+24,4	+76,1	+247,8	+142,1
4.	Экопин	3	1,57	0,41	1,03	3,01	4,08	7,09
	Процент к контролю	-	+180,4	-4,7	-13,4	+38,1	+200,0	+100,3
5.	Эпин-Экстра	2	1,54	0,87	0,87	3,28	3,70	6,98
	Процент к контролю	-33,3	+175,0	+102,3	-26,9	+50,5	+172,1	+97,2
Концентрация раствора 1мл/10л								
1.	Крезацин	4	2,11	0,56	1,82	4,49	5,41	9,90
	Процент к контролю	+33,3	+276,8	+30,2	+52,9	+106,0	+297,8	+179,7
2.	Рибав-Экстра	3	1,96	0,51	1,71	4,18	4,97	9,15
	Процент к контролю	-	+250,0	+18,6	+43,7	+91,7	+265,4	+158,5
3.	Циркон	5	2,07	0,67	1,94	4,68	5,23	9,91
	Процент к контролю	+66,7	+269,6	+55,8	+63,0	+114,7	+284,6	+179,9
4.	Экопин	2	1,62	0,49	1,47	3,58	4,43	8,01
	Процент к контролю	-33,3	+189,3	+14,0	+23,5	+64,2	+225,7	+126,3
5.	Эпин-Экстра	2	1,85	0,45	0,92	3,22	4,26	7,48
	Процент к контролю	-33,3	+230,4	+4,7	-22,7	+47,7	+213,2	+111,3

Таблица 91 - Влияние корневой подкормки стимуляторами на рост однолетних сеянцев пихты почкочешуйной (белокорой)

№ п/п	Стимулятор роста / Концентрация раствора, мл/л	Среднее значение высоты, М±м, см	Существенность различий	Диаметр шейки корня, мм	Длина мочки корня, см
1	2	3	4	5	6
1.	Контроль	2,8 ± 0,1	-	1,4	5,9
2.	Крезацин				
	1×5	2,9 ± 0,1	0,7 ≤ 3	1,9	7,3
	Процент к контролю	+3,6		+35,7	+23,7
	1×10	3,1 ± 0,1	2,1 ≤ 3	2,0	7,6
	Процент к контролю	+10,7		+42,9	+28,8
3.	Рибав-Экстра				
	1×5	3,2 ± 0,1	2,9 ≤ 3	1,8	7,9
	Процент к контролю	+14,3		+28,6	+33,9
	1×10	3,4 ± 0,1	4,3 ≥ 3	2,0	8,1
	Процент к контролю	+21,4		+42,9	+37,3
4.	Циркон				
	1×5	2,9 ± 0,1	0,7 ≤ 3	1,8	7,8
	Процент к контролю	+3,6		+28,6	+32,2
	1×10	3,1 ± 0,1	2,1 ≤ 3	2,9	8,8
	Процент к контролю	+10,7		+35,7	+49,2
5.	Экопин				
	1×5	3,6 ± 0,1	5,7 ≥ 3	2,1	8,2
	Процент к контролю	+28,6		+50,0	+39,0
	1×10	3,8 ± 0,1	7,1 ≥ 3	2,2	8,5
	Процент к контролю	+35,7		+57,1	+44,1
6.	Эпин-Экстра				
	1×5	3,5 ± 0,1	5,0 ≥ 3	2,0	7,6
	Процент к контролю	+25,0		+42,9	+28,8
	1×10	3,2 ± 0,1	2,9 ≤ 3	1,9	7,9
	Процент к контролю	+14,3		+35,7	+33,9

Таблица 92 - Влияние корневой подкормки стимуляторами на рост двухлетних сеянцев пихты почкочешуйной (белокорой)

№ п / п	Стимулятор роста / Концентрация раствора, мл/л	Высота, M±m, см	Существенность различий	Диаметр шейки корня, мм	Длина мочки корня, см
1	2	3	4	5	6
1.	Контроль	3,9 ± 0,1	-	1,9	9,6
2.	Крезацин				
	1×5	4,2 ± 0,1	2,1 ≤ 3	2,1	9,8
	Процент к контролю	+7,7		+10,5	+2,1
	1×10	4,7 ± 0,1	5,7 ≥ 3	2,3	10,1
	Процент к контролю	+20,5		+21,1	+5,2
3.	Рибав-Экстра				
	1×5	4,6 ± 0,1	5,0 ≥ 3	2,2	10,7
	Процент к контролю	+17,9		+15,8	+11,5
	1×10	5,2 ± 0,1	9,3 ≥ 3	2,4	11,4
	Процент к контролю	+33,3		+26,3	+18,8
4.	Циркон				
	1×5	4,7 ± 0,1	5,7 ≥ 3	2,0	10,8
	Процент к контролю	+20,5		+5,3	+12,5
	1×10	5,2 ± 0,1	9,3 ≥ 3	2,3	11,1
	Процент к контролю	+33,3		+21,1	+15,6
5.	Экопин				
	1×5	5,3 ± 0,2	6,4 ≥ 3	2,2	11,2
	Процент к контролю	+35,9		+15,8	+16,7
	1×10	5,9 ± 0,2	9,1 ≥ 3	2,4	12,9
	Процент к контролю	+51,3		+26,3	+34,4
6.	Эпин-Экстра				
	1×5	4,6 ± 0,1	5,0 ≥ 3	2,0	9,8
	Процент к контролю	+17,9		+5,3	+2,1
	1×10	5,8 ± 0,1	13,6 ≥ 3	2,1	9,9
	Процент к контролю	+48,7		+10,5	+3,1

Таблица 93 - Влияние корневой подкормки стимуляторами на рост трехлетних
сеянцев пихты почкочешуйной (белокорой)

№ n / n	Стимулятор роста / Концентрация раствора, мл/л	Высота, M±m, см	Существенность различий	Диаметр шейки корня, мм	Длина мочки корня, см
1	2	3	4	5	6
1.	Контроль	8,4 ± 0,2	-	3,0	11,2
2.	Крезацин				
	1×5	12,9 ± 0,3	12,5 ≥ 3	3,1	12,7
	Процент к контролю	+53,6		+3,3	+13,4
	1×10	15,4 ± 0,2	25,0 ≥ 3	3,4	14,9
	Процент к контролю	+83,3		+13,3	+33,0
3.	Рибав-Экстра				
	1×5	9,8 ± 0,3	3,9 ≥ 3	3,7	14,3
	Процент к контролю	+16,7		+23,3	+27,7
	1×10	11,7 ± 0,4	7,3 ≥ 3	3,5	15,1
	Процент к контролю	+39,3		+16,7	+34,8
4.	Циркон				
	1×5	9,4 ± 0,3	2,8 ≤ 3	3,1	14,2
	Процент к контролю	+11,9		+3,3	+26,8
	1×10	14,2 ± 0,6	9,2 ≥ 3	3,3	16,2
	Процент к контролю	+69,0		+10,0	+44,6
5.	Экопин				
	1×5	9,1 ± 0,2	2,5 ≤ 3	3,6	15,5
	Процент к контролю	+8,3		+20,0	+38,4
	1×10	10,6 ± 0,2	7,9 ≥ 3	3,8	15,9
	Процент к контролю	+26,2		+26,7	+42,0
6.	Эпин-Экстра				
	1×5	8,7 ± 0,2	1,1 ≤ 3	3,2	12,0
	Процент к контролю	+3,6		+6,7	+7,1
	1×10	9,6 ± 0,1	5,5 ≥ 3	3,3	13,1
	Процент к контролю	+14,3		+10,0	+17,0

Таблица 94 - Влияние корневой подкормки стимуляторами на рост четырехлетних сеянцев пихты почкочешуйной (белокорой)

№ n / n	Стимулятор роста / Концентрация раствора, мл/л	Высота, M±m, см	Существенность различий	Диаметр шейки корня, мм	Длина мочки корня, см
1	2	3	4	5	6
1.	Контроль	14,6 ± 0,3	-	3,0	14,8
2.	Крезацин				
	1×5	17,7 ± 0,2	8,6 ≥ 3	3,2	16,3
	Процент к контролю	+21,2		+6,7	+10,1
	1×10	23,2 ± 0,5	14,8 ≥ 3	3,7	18,1
	Процент к контролю	+58,9		+23,3	+22,3
3.	Рибав-Экстра				
	1×5	18,4 ± 0,2	10,6 ≥ 3	3,8	18,7
	Процент к контролю	+26,0		+26,7	+26,4
	1×10	20,5 ± 0,2	16,4 ≥ 3	4,3	21,7
	Процент к контролю	+40,4		+43,3	+46,6
4.	Циркон				
	1×5	18,2 ± 0,2	10,0 ≥ 3	3,2	17,9
	Процент к контролю	+24,7		+6,7	+20,9
	1×10	18,7 ± 0,4	8,2 ≥ 3	3,3	18,0
	Процент к контролю	+28,1		+10,0	+21,6
5.	Экопин				
	1×5	19,2 ± 0,2	12,8 ≥ 3	3,8	17,2
	Процент к контролю	+31,5		+26,7	+16,2
	1×10	22,3 ± 0,3	18,3 ≥ 3	4,1	17,4
	Процент к контролю	+52,7		+36,7	+17,6
6.	Эпин-Экстра				
	1×5	16,8 ± 0,4	4,4 ≥ 3	3,5	15,7
	Процент к контролю	+15,1		+16,7	+6,1
	1×10	17,8 ± 0,1	10,0 ≥ 3	3,4	17,5
	Процент к контролю	+21,9		+13,3	+18,2

Таблица 95 - Влияние стимуляторов роста на формирование биомассы четырехлетних сеянцев пихты почкочешуйной (белокорой)

Но- мер n/p	Стимулятор	Количество веточек перво- го порядка, шт.	Сухая масса сеянца в воздушно-сухом состоянии, г					
			стволик	веточки	хвоя	ИТОГО надземная часть	корневая система	общая масса
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Контроль	4	0,45	0,15	1,17	1,77	0,56	2,33
Концентрация раствора 1мл/5л								
1.	Крезацин	6	1,16	0,28	1,44	2,88	1,07	3,95
	Процент к контролю	+50,0	+157,8	+86,7	+23,1	+62,7	+91,1	+69,5
2.	Рибав-Экстра	7	1,78	0,96	3,32	6,06	1,76	7,82
	Процент к контролю	+75,0	+295,6	+540,0	+183,8	+242,4	+214,3	+235,6
3.	Циркон	4	1,68	0,73	3,21	5,62	1,39	6,95
	Процент к контролю	-	+273,3	+386,7	+174,4	+217,5	+148,2	+198,3
4.	Экопин	5	1,71	0,82	2,96	5,49	1,61	7,10
	Процент к контролю	+25,0	+280,0	+446,7	+153,0	+210,2	+187,5	+204,7
5.	Эпин-Экстра	5	0,87	0,42	1,83	3,12	1,21	4,33
	Процент к контролю	+25,0	+93,3	+180,0	+56,4	+76,3	+116,1	+85,8
Концентрация раствора 1мл/10л								
1.	Крезацин	7	0,90	0,39	1,94	3,23	1,19	4,42
	Процент к контролю	+75,0	+100,0	+160,0	+65,8	+82,5	+112,5	+89,7
2.	Рибав-Экстра	7	1,61	0,89	3,97	6,47	2,11	8,58
	Процент к контролю	+75,0	+257,8	+493,3	+239,3	+265,5	+276,8	+268,2
3.	Циркон	6	1,74	0,96	3,86	6,56	2,45	9,01
	Процент к контролю	+50,0	+286,7	+540,0	+229,9	+270,6	+337,5	+286,7
4.	Экопин	6	1,86	0,91	3,06	5,83	1,93	7,76
	Процент к контролю	+50,0	+313,3	+506,7	+161,5	+229,4	+220,5	+233,0
5.	Эпин-Экстра	5	0,82	0,35	1,79	2,96	1,14	4,10
	Процент к контролю	+25,0	+82,2	+133,3	+53,0	+67,2	+103,6	+76,0

Приложение Г

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
**ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
 УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
 БИОРАЗНООБРАЗИЯ НАЗЕМНОЙ БИОТЫ ВОСТОЧНОЙ АЗИИ»
 ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
 «ГОРНОТАЕЖНАЯ СТАНЦИЯ им. В.Л. КОМАРОВА»
 («ГТС» - ФИЛИАЛ ФНЦ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ДВО РАН)**

Российская Федерация, 692533, Приморский край, г. Уссурийск, с. Горно-Таежное, ул. Солнечная, д. 26
 Тел. (4234) 39-11-10, тел.-факс (4234) 39-11-19 E-mail: gtsuss@mail.ru



Утверждаю

Врио директора ГТС- филиала
 ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН
 М.С. Титова

30 мая » 2018 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно-исследовательской работы

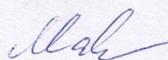
Настоящим актом подтверждается, что в процессе выполнения аспирантом ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия» Острошенко Валентиной Юрьевной научно-исследовательской работы на территории питомника «ГТС» - филиала ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН по теме «Эффективность применения стимуляторов роста при выращивании посадочного материала хвойных древесных пород в Приморском крае» проведены опытные работы по изучению влияния стимуляторов роста: Эпин-Экстра, Крезацин, Циркон, Фитозонт, Рибав-Экстра и Экопин на лабораторную и грунтовую всхожесть, дражированию семян и дальнейший рост сеянцев и саженцев.

Выяснилось, что испытываемые стимуляторы роста повышают посевные качества семян и активизируют дальнейший рост посадочного материала по высоте, диаметру, корневой системе и сухой биомассе.

Часть выращенного посадочного материала сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и густоцветковой (*P. densiflora* Siebold et Zucc.), пихты почкочешуйной (белокорой) (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.) и цельнолистной (*A. holophylla* Maxim.), ели корейской (*Picea koraiensis* Nakai) переданы безвозмездно в дендрарий ФНЦ Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН для дальнейшего выращивания в дендрарии и проведения научно-исследовательской работы.

В целом, проведенная аспирантом работа является перспективным направлением в решении проблемы ускоренного восстановления лесов Приморского края.

Заведующая лабораторией
дендрологии «ГТС» - филиала ФНЦ
Биоразнообразия ДВО РАН



С.К. Малышева

УТВЕРЖДАЮ
 Министр лесного комплекса
 Иркутской области



С.В. Шеверда

« » 2017 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ результатов научно-исследовательской работы на производстве

Настоящим актом подтверждается, что согласно обращения министерства лесного комплекса Иркутской области, проведено дражирование семян сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) - результаты научно-исследовательской работы Острошенко В.Ю., выполненной в процессе написания кандидатской диссертации на тему «Эффективность применения стимуляторов роста при выращивании посадочного материала хвойных древесных пород в Приморском крае».

Технологический процесс дражирования включает последовательно следующие приемы: обработка семян раствором $KMnO_4$; замачивание в растворе стимулятора роста; взвешивание и засыпка семян в дражиратор; добавление в семена связующего вещества (клей ПВА), перемешивание семян с клеем; добавление наполнителя (древесная зола); измельчение комочков дражировочной смеси; завершение процесса дражирования - извлечение гранул из рабочей емкости дражиратора с последующим просушиванием.

Проведенная работа является одним из перспективных направлений в решении проблемы лесовосстановления.

Начальник
 отдела воспроизводства лесов
 министерства лесного
 комплекса
 Иркутской области



В.Я. Щепетнева



УТВЕРЖДАЮ:

и.о. проректора по учебной работе
ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

[Signature]
/Берсенева С.А./
[Signature] 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

и.о. проректора по научной работе и
инновационным технологиям
ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

[Signature] /Иншаков С.В./
[Signature] «28» февраля 2020 г.

АКТ

о внедрении (использовании) результатов научно-исследовательской работы
в учебном процессе

Настоящим актом удостоверяется использование практических рекомендаций «Применение стимуляторов роста для ускоренного проращивания семян хвойных древесных пород в условиях Приморского края» при изучении дисциплины «Лесные культуры» обучающимися очной и заочной формы обучения направления подготовки 35.03.01 Лесное дело.

Практические рекомендации содержат результаты авторских исследований, в том числе описание стимуляторов роста и их свойств с указанием техники безопасности при работе с препаратами, выполненные авторами в процессе проведения исследовательских работ.

Практические рекомендации объемом 1,5 уч. изд. л. изданы по решению научно-технического совета ФГБОУ ВО Приморская ГСХА (протокол № 5 от 25.09.2019 г.) и используются на семинарских занятиях и в самостоятельной работе обучающимися очной формы обучения (объем аудиторной нагрузки на тему – 4 часа, самостоятельной работы – 2 часа), обучающимися заочной формы обучения (объем аудиторной нагрузки на тему – 4 часа, самостоятельной работы – 2 часа).

Заведующий кафедрой
лесных культур

[Signature] /Гриднев А.Н./

Декан института лесного
и лесопаркового хозяйства

[Signature] /Приходько О.Ю./

Разработчики практических
рекомендаций:

[Signature] /Острошенко В.Ю./

[Signature] /Полещук В.А./

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
 УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
 БИОРАЗНООБРАЗИЯ НАЗЕМНОЙ БИОТЫ ВОСТОЧНОЙ АЗИИ»
 ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
 «ГОРНОТАЕЖНАЯ СТАНЦИЯ им. В.Л. КОМАРОВА»
 («ГТС») - ФИЛИАЛ ФНЦ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ДВО РАН**

Российская Федерация, 692533, Приморский край, г. Уссурийск, с. Горно-Таежное, ул. Солнечная, д. 26
 Тел. (4234) 39-11-10, тел.-факс (4234) 39-11-19 E-mail: gtsuss@mail.ru



Подтверждаю
 Директор ГТС – филиала ФНЦ
 Биоразнообразия ДВО РАН
 М.С. Титова

«19 мая» 2021 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно-исследовательской работы

Настоящим актом подтверждается, что 27 апреля 2021 г. на территории лесного питомника Горнотаежной станции им. В.Л. Комарова филиала ФНЦ Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН проведена выкопка семян и саженцев хвойных древесных пород, выращенных аспирантом ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия» Острошенко Валентиной Юрьевной в процессе выполнения ею научно-исследовательской работы по теме «Эффективность применения стимуляторов роста при выращивании посадочного материала хвойных древесных пород в Приморском крае».

Всего выкопано 218 шт. семян и саженцев, подкормленных стимуляторами роста, в том числе:

сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) – 182 шт.;

сосны густоцветковой (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.) – 30 шт.;

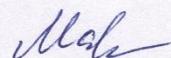
пихты почкочешуйной (белокорой) (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.) – 6 шт.

Выращенный посадочный материал безвозмездно передан в ФНЦ Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН для озеленения

окрестностей г. Владивостока и проведения дальнейшей научно-исследовательской работы в Приморском крае.

В целом, проведенная аспирантом Острошенко Валентиной Юрьевной работа – перспективна, так как направлена на восстановление лесного фонда Приморского края.

Заведующая лабораторией
дендрологии «ГТС» - филиала ФНЦ
Биоразнообразия ДВО РАН



С.К. Малышева

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2701512

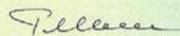
СТИМУЛЯТОР РОСТА РАСТЕНИЙ "ПИХТОРОСТ"

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Приморская государственная сельскохозяйственная академия" (RU)*

Авторы: *Острошенко Валентина Юрьевна (RU), Острошенко Людмила Юрьевна (RU), Острошенко Валентина Васильевна (RU), Инишаков Сергей Владимирович (RU), Раилко Светлана Петровна (RU)*

Заявка № 2019101893
Приоритет изобретения **24 января 2019 г.**
Дата государственной регистрации в
Государственном реестре изобретений
Российской Федерации **27 сентября 2019 г.**
Срок действия исключительного права
на изобретение истекает **24 января 2039 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ильев



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 166485

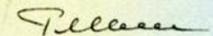
РУЧНАЯ СЕЯЛКА

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Приморская государственная сельскохозяйственная академия" (RU)*

Автор(ы): *с.м. на обороте*

Заявка № 2016117084
Приоритет полезной модели **28 апреля 2016 г.**
Зарегистрировано в Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации **09 ноября 2016 г.**
Срок действия патента истекает **28 апреля 2026 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ильев



